REPOPULACIJA PLEMENITE PERISKE Pinna nobilis LINNAEUS, 1758 U PRIOBALJU ROVINJA

Bilajac, Andrea

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:877848

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Image not found or type unknown

Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Sveučilišni preddiplomski studij Znanost o moru

ANDREA BILAJAC

REPOPULACIJA PLEMENITE PERISKE *Pinna nobilis* LINNAEUS, 1758 U PRIOBALJU ROVINJA

Završni rad

Pula, 2017.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Sveučilišni preddiplomski studij Znanost o moru

ANDREA BILAJAC

REPOPULACIJA PLEMENITE PERISKE *Pinna nobilis* LINNAEUS, 1758 U PRIOBALJU ROVINJA

Završni rad

JMBAG: 82-ZM, redoviti student

Studijski smjer: Znanost o moru

Predmet: Životne zajednice morskog dna

Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti
Znanstvena grana: Znanost o moru
Mentor: Doc.dr.sc. Andrej Jaklin

Pula, 15.09.2017. godine

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Andrea Bilajac, kandidat za prvostupnika (Baccalaureus) znanosti o moru ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mog vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima, te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da ni jedan dio rada nije iskorišten za neki drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

U Puli, 15.09.2017. godine

Student: Andrea Bilajac

_____

IZJAVA

o korištenju autorskih djela

Ja, Andrea Bilajac, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom “Repopulacija plemenite periske *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 u priobalju Rovinja” koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjelovit tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu sa Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 15.09.2017. godine

Student: Andrea Bilajac

_____

Ovaj rad, izrađen u Centru za istraživanje mora Rovinj Instituta Ruđer Bošković, Zagreb, pod vodstvom doc.dr.sc. Andreja Jaklina, predan je na ocjenu preddiplomskom studiju Znanost o moru Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli radi stjecanja zvanja prvostupnik (Baccalaureus) znanosti o moru.

Voditelj Sveučilišnog preddiplomskog studija Znanost o moru je za mentora završnog rada imenovao doc.dr.sc. Andreja Jaklina

Mentor: Doc.dr.sc. Andrej Jaklin
Povjerenstvo za ocjenjivanje i obranu:
Predsjednik: Izv.prof.dr.sc. Bojan Hamer
Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora Rovinj
Mentor: Doc.dr.sc. Andrej Jaklin
Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora Rovinj
Član: Doc.dr.sc. Ljiljana Iveša
Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora Rovinj
Datum i mjesto obrane završnog rada: 15. rujna 2017., Rovinj
Rad je rezultat samostalnog istraživačkog rada

Andrea Bilajac _____

Sadržaj

1 UVOD 1

1.1 Biologija, ekologija i taksonomija 2

1.2 Prijetnje 5

2 CILJEVI ISTRAŽIVANJA 7

3 MATERIJALI I METODE 8

3.1 Opis istraživanih postaja 8

3.2 Određivanje gustoće populacija 9

3.3 Određivanje veličinskih razreda unutar populacija 10

3.4 Određivanje starosnih skupina unutar populacija 12

3.5 Statistička obrada podataka 12

4 REZULTATI 13

4.1 Gustoća populacija ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Veličinski razredi i starost jedinki u populaciji 14

4.2.1 Veličinski razredi u populaciji na postaji PI (Bolnica) 14

4.2.2 Veličinski razredi u populaciji na postaji PII (Polari) 15

4.2.3 Veličinski razredi u populaciji na postaji PIII (Veštar) 15

4.2.4 Starosne skupine u populaciji na postaji PI (Bolnica) 16

4.2.5 Starosne skupine u populaciji na postaji PII (Polari) 17

4.2.6 Starosne skupine u populaciji na postaji PIII (Veštar) 18

4.3 Veličinski razredi i starost populacije sa svih postaja 19

5 DISKUSIJA 22

6 ZAKLJUČCI 28

7 LITERATURA 29

8 TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 32

9 BASIC DOCUMENTATION CARD 33

1 UVOD

Plemenita periska *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 najveći je školjkaš u Mediteranu, te ujedno i jedan od većih u svijetu. Plemenita periska je endemska vrsta Mediterana koja dostiže veličine i do 120 cm dužine (Zavodnik i sur., 1991), dok joj životni vijek može biti i do 27 godina (Galinou-Mitsoudi i sur., 2006; Garcıa-March i sur., 2011). Općenito u Sredozemnom moru nastanjuje gole pomične podloge ili one obrasle morskim cvjetnicama na dubinama od 0.5 m do 60 m (Basso i sur., 2015; Garcia-March i sur., 2002; Katsanevakis, 2007; Zavodnik i sur., 1991), dok se u Jadranskom moru može pronaći između 2 i 30 m dubine (Zavodnik i sur., 1991). Prehrana plemenite periske se bazira na detritusu, fitoplanktonu, mikrozooplanktonu i mezozooplanktonu (Basso i sur., 2015).

Zapisi o plemenitoj periski postoje još iz stare Grčke. Neki od poznatijih antičkih filozofa, poput Aristotela i Xenokrata, opisivali su njezinu biologiju i primjenu u svakodnevnom životu. Kroz povijest su kao materijal za izradu tkanine bile vrlo cijenjene bisusne niti ili tzv. „morska svila“ – „Veronikin rubac“, a ljuštura se koristila za izradu dugmadi. I dan danas se nelegalno koristi u dekorativne svrhe, dok je mišić aduktor glavni jestivi dio plemenite periske (Voultsiadou i sur., 2010). Napravljen je čak i alat kojim se omogućilo jednostavnije vađenje periski iz mora (Zavodnik i sur., 1991).

Upravo zbog korištenja plemenite periske u dekorativne i prehrambene svrhe, kao i zbog slučajnog ugrožavanja putem koćarenja ili sidrenja, u posljednjih je nekoliko desetljeća uočeno drastično smanjenje populacija (Katsanevakis, 2007). No postoje i čimbenici poput klimatskih promjena, utjecaja invazivnih vrsta, utjecaja zagađivala, te promijene u hranidbenoj mreži (Basso i sur., 2015) kojima čovjek indirektno utječe na vrstu i time ugrožava njezin opstanak.

Pinna nobilis je ugrožena i zaštićena vrsta pod Direktivom Europske Unije 92/43/EEC (EEC, 1992) i ANNEX II Barcelonske Konvencije, te ujedno pod lokalnom zaštitom zemalja Europske Unije (Basso i sur., 2015).

Basso i sur. (2015) u opsežnom i sveobuhvatnom radu iznose rezime svih značajnih saznanja i radova vezanih uz plemenitu perisku. U radu se nalaze informacije iz područja biologije, ekologije, genetike, te informacije o čimbenicima koji predstavljaju prijetnju populacijama plemenite periske. Ujedno u radu, kao zaključak navode istraživačke prioritete u svrhu dizajniranja najefikasnije metode zaštite

plemenite periske diljem Sredozemlja. Neki od navedenih prioriteta su: kvantitativna istraživanja sa svrhom određivanja stanja populacija na različitim vremenskim skalama, te dob i rast plemenite periske. Na različitim lokacijama u Mediteranu korištene su razne metode iako bi idealno bilo standardizirati metode kako bi se trendovi pojedinih vrijednosti mogli bolje uspoređivati.

U Sjevernom Jadranu su rijetka istraživanja plemenite periske, pogotovo kvalitativna i kvantitativna istraživanja koja bi potpomogla u stvaranju šire slike stanja populacija u Sredozemnom moru. Russo (2012) je opisao veliku koloniju plemenite periske u Venecijanskoj laguni, čiju je gustoću procijenio na čak 1.200 jedinki/100 m^2, te kvalitativno opisao suživot s ostalim vrstama iz skupina Bivalvia, Gastropoda i Polyplacophora. Zavodnik (1967) iznosi rezultate istraživanja ekologije plemenite periske u priobalju Rovinja, iznosi informacije o odnosu periske s epibiontskom i endobiontskom florom i faunom, te o distribuciji *P. nobilis* u priobalju Rovinja.

U posljednjih desetak godina uočeno je značajno povećanje brojnosti plemenite periske u priobalju Rovinja, kao i iznimna gustoća njenih populacija na određenim lokalitetima (A. Jaklin, osobna opažanja). U ovom završnom radu bit će procijenjena gustoća populacije, veličinski razredi i starosne skupine jedinki na tri lokacije u priobalju Rovinja, te će na temelju toga biti iznesen zaključak o stanju populacije plemenite periske.

1.1 Biologija, ekologija i taksonomija

Taksonomska pripadnost vrste *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758:

Koljeno:	Mollusca
Razred:	Bivalvia
Red:	Pterioida
Porodica:	Pinnidae
Rod:	*Pinna*
Vrsta:	*Pinna nobilis*

Pinna nobilis spada u podrazred Pteriomorphia, kao i većina vrsta iz te skupine koristi bisusne niti kao sredstvo kojim se pričvršćuje za šljunčane, pjeskovite podloge,

razne kalcificirajuće organizme, te rizome morske cvjetnice *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile**,** 1813 (Basso i sur., 2015; Garcia-March, 2005). Porodici Pinnidae uz rod *Pinna* pripadaju i rodovi *Atrina* te *Streptopina*. Vrste iz te porodice su poznate po trokutastom obliku ljušture, te redukciji anteriornog aduktora u odnosu na posteriorni kao posljedica korištenja bisusnih niti u svrhu pričvršćivanja za supstrat (Basso i sur., 2015).

Sinonimi:
Pinna aculeatosquamosa (Martens, 1866)
Pinna cornuformis (Nardo, 1847)
Pinna ensiformis (Monterosato, 1884)

Validno ime, sinonime i neka narodna imena sam provjerio na stranici World Register of Marine Species (WoRMS). Ostala narodna imena sam pronašao u radu Zavodnik i sur. (1991).

Engleski:

- Noble pen shell
- Fan mussle
- Sea-wings

Hrvatski:

- Plemenita periska
- Lostura
- Ljuštura
- Butovka

Slovenski:

- Morska gnjat
- Leščur

Talijanski:

- Astara
- Lastura
- Piede de caval



Slika 1. Naselje plemenite periske *Pinna nobilis* Linnaeus,1758 (foto: A. Bilajac).

Ljuštura vrste *P. nobilis* slijedi karakterističnu slojevitost građe, tipičnu za gotovo sve školjkaše. Prvi sloj je proteinski periostrakum, koji kod većine školjkaša sprječava otapanje ljušture pri niskim pH ili u boćatim vodama. Sljedeći sloj ljušture je oostrakum (prizmatički sloj), sastavljen od kristala vapnenca u obliku jednostavnih prizmi. Ispod oostrakuma se nalazi hipoostrakum, sastavljen od pločastih slojeva aragonita (sedef). Zadnji, unutarnji sloj mioostrakum, građen je od jednostavnih nepravilnih aragonitnih prizmi koje formiraju aduktorske i ligamentne udubine (Basso i sur., 2015).

Plemenita periska živi u temperaturnom rasponu od 7 - 28°C, u područjima saliniteta od 34 – 40‰. Organizam se razmnožava vanjskom oplodnjom, pa uspješnost oplodnje najvjerovatnije ovisi o veličini populacije, međusobnoj udaljenosti jedinki, kao i o hidrodinamici mora. Spolno sazrijeva u dobi od 1 do 2 godine, a mrijesti se tijekom proljeća i ljeta. Smatra se da stadij ličinke traje od 5 do 10 dana. Ličinka se uglavnom smjesti na sediment u plićim predjelima, a njen prijenos u dublje dijelove u kasnijim stadijima razvoja je još uvijek predmet rasprave. U ranim razvojnim stadijima do približno 10 cm dužine, plemenita periska je vrlo osjetljiva na promjene okolišnih uvjeta, pogotovo na predatore. Rast periski je ubrzan do druge godine života, dok se kasnije usporava (Butler i sur., 1993).

Gotovo trećina periske je zakopana u sediment. Poznato je kako je plemenita periska fotosenzibilna. Na iznenadno zasjenjivanje reagira zatvarajući ljušture. Poznata je i mogućnost regeneracije oštećenog dijela ljušture (Zavodnik i sur., 1991).

Što se tiče interspecijskih odnosa, najpoznatiji je mutualistički odnos plemenite periske i dekapodnih rakova *Pinnotheres pinnotheres* Linnaeus, (Zavodnik i sur., 1991), u kojem plemenita periska pruža raku sklonište, dok dekapodni rak omogućava primanje informacija iz okoliša. Veliki primjerci plemenite periske predstavljaju supstrat za pričvršćivanje različitih vrsta flore i faune. Mrtvi primjerci također služe kao skloništa za razne vrste trpova, riba i ostalih organizma (Zavodnik i sur., 1991).

1.2 Prijetnje

Klimatske promjene poput iznadprosječnih temperatura mora, kao i trajanje takvih uvjeta, mogu utjecati na morske cvjetnice, pogotovo na cvjetnicu *Posidonia oceanica*, što ima indirektan negativni utjecaj na plemenitu perisku ugrožavanjem njenog idealnog staništa. Uz temperaturu, čimbenici kao što su promjene u dostupnosti hrane, cvjetanje mora, promjene hidrodinamike, staništa i količine kisika negativno utječu na rane stadije razvoja ali i općenito na fiziologiju, tj. na metabolizam i kalcifikaciju vrste *Pinna nobilis* u svim stadijima života. Smanjenje pH nema velikog negativnog utjecaja na juvenilne stadije. Pretpostavlja se da juvenilni stadiji posjeduju obrambene mehanizme koji omogućuju prilagodbu u uvjetima niskog pH (Basso i sur., 2015). No pH je povezan uz povećanje temperature, povećanje CO_2 i mijenjanje respiracijske stope, što ukupno ima negativni utjecaj kako za jedinku, tako i za populaciju.

Promjenom klime pojavljuju se invazivne vrste koje mogu značajno utjecati na autohtone vrste. Primjerice, pretpostavlja se da invazivna makroalga *Lophocladia lallemandii* (Montagne) Schmitz, 1893 svojim alkaloidima, lofokladinima utječe na izvore hrane *P. nobilis*, te ujedno i na antioksidacijski odgovor jedinki koji se očituje na škrgama i probavnoj žlijezdi (Basso i sur., 2015). Invazivne alge poput vrsta *Caulerpa cylindracea* Sonder, 1845 ili *Caulerpa taxifolia* (Vahl) Agardh, 1817 umanjuju indeks bioraznolikosti zauzimanjem određenih staništa, te je time onemogućen razvoj autohtone zajednice. Antioksidacijski odgovori uočeni su i prilikom onečišćenja okoliša kemijskim zagađivalima poput policikličkih aromatskih ugljikovodika.

Degradacija i fragmentacija staništa, pogotovo idealnih staništa čija je površina

nastanjena morskim cvjetnicama znatno utječe na proces razmnožavanja i zaštite juvenilnih stadija. Stanište se degradira i fragmentira najčešće sidrenjem, mehanički oštećujući livade morskih cvjetnica uz mogućnost direktnog oštećenja jedinki plemenite periske.

Prirodni predatori poput obične hobotnice *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, orade *Sparus aurata* Linnaeus, 1758, i kvrgavog volka *Hexaplex trunculus* Linnaeus, 1758 imaju znatan negativni utjecaj na plemenitu perisku. Promjene u hranidbenim mrežama poput primjerice izlova goleme kirnje *Epinephelus marginatus* Lowe, 1834 koja je glavni predator obične hobotnice, dovode do povećanja brojnosti hobotnice čime je automatski povećan negativan utjecaj na plemenitu perisku (Basso i sur., 2015).

2 CILJEVI ISTRAŽIVANJA

1. Odrediti gustoću populacije plemenite periske *Pinna nobilis* na tri lokacije u priobalju Rovinja,

2. Odrediti veličinske razrede jedinki na tri lokacije u priobalju Rovinja,

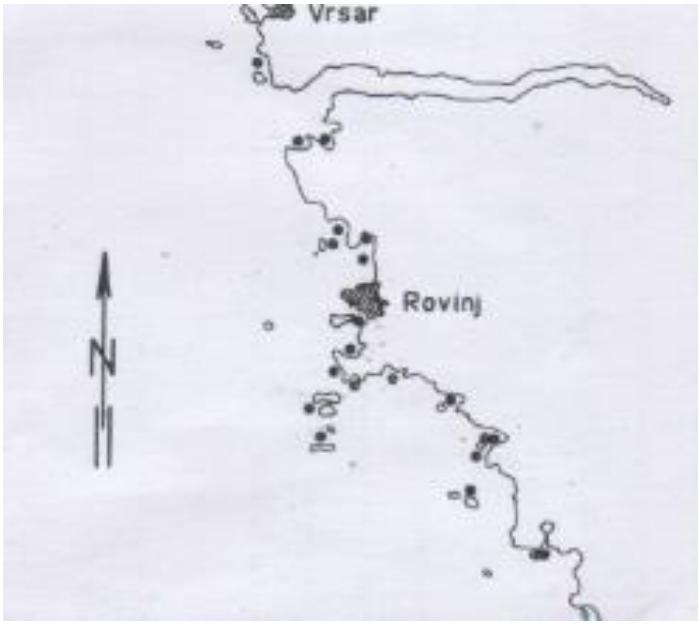
3. Odrediti starosne skupine jedinki na tri lokacije u priobalju Rovinja,

4. Odrediti zdravstveno stanje istraživanih populacija.

3 MATERIJALI I METODE

3.1 Opis istraživanih postaja

Zavodnik (1967) je istraživao rasprostranjenost vrste *Pinna nobilis* u priobalju Rovinja 1967. godine (**Slika 2**). To je jedini rad o rasprostranjenosti *P. nobilis* duž cijele zapadne obale Istre. Zabilježena je samo prisutnost na lokacijama: Uvala Saline, Uvala Faborso, Uvala Leso, Uvala Valdibora, istočna strana otoka Sv. Katarina, Uvala Lone, Uvala Kuvi, Uvala Pulari, zapadna strana Crvenog otoka, Uvala Valmaškin, Uvala Port Vestri, sjeverna strana otoka Velika sestrica, uvala u blizini ornitološkog rezervata Palud.



Slika 2. Karta rasprostranjenosti plemenite periske *P. nobilis* u priobalju Rovinja (Zavodnik, 1967).

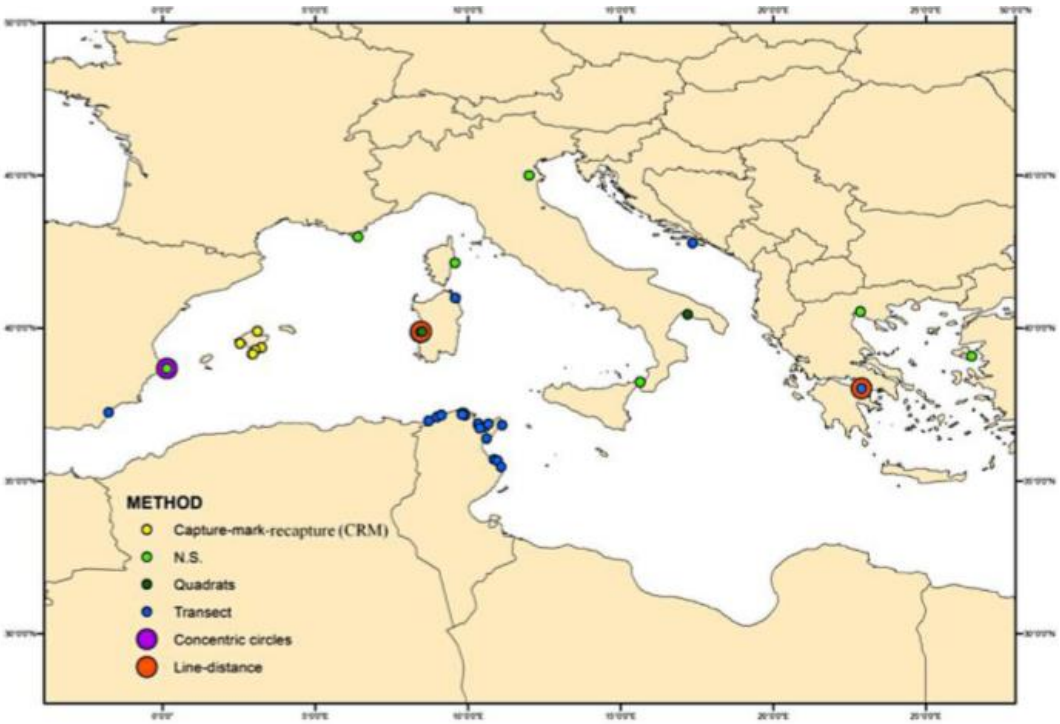
U priobalju Rovinja u svrhu ovog istraživanja izabrane su 3 lokacije obzirom na prethodna istraživanja. Prva postaja, **PI (Bolnica)** se nalazi najsjevernije u uvali Leso, u blizini bolnice Dr. Martin Horvat. Od centra grada Rovinja zračno je udaljena približno 2 km. Druga postaja, **PII (Polari)** nalazi se nešto južnije u uvali Pulari, u blizini autokampa Polari, te je od centra Rovinja zračno udaljena približno 3 km. Treća postaja, **PIII (Veštar)** nalazi se najjužnije u uvali Port Vestri, u blizini autokampa Veštar, a od centra Rovinja je udaljena približno 5 km (**Slika 3**).



Slika 3. Istraživane postaje u priobalju Rovinja (Google Earth).

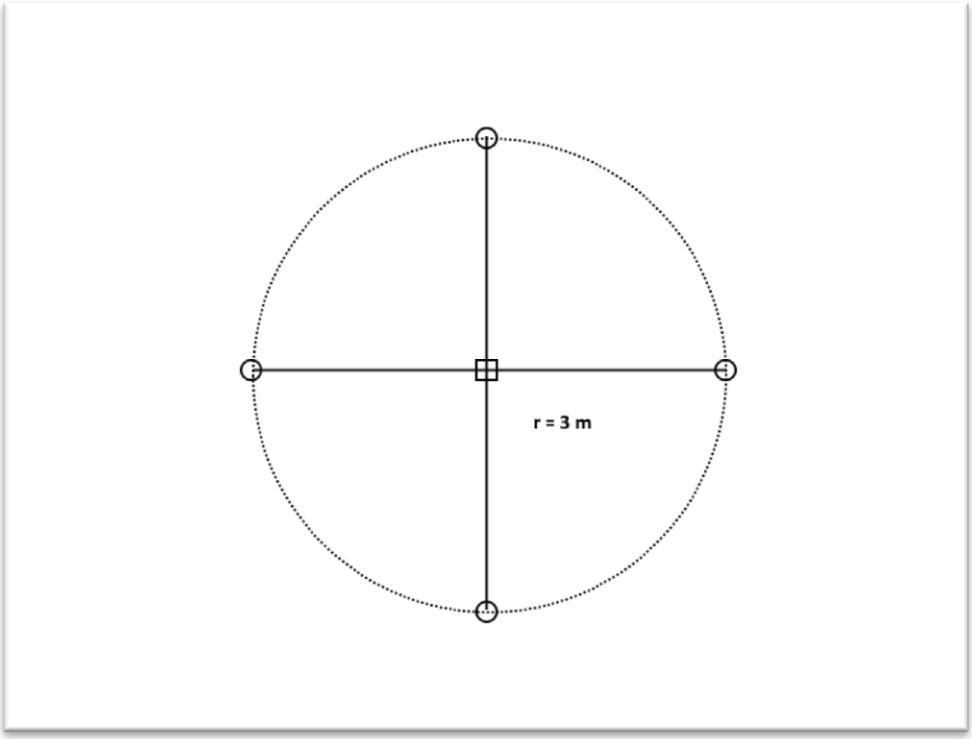
3.2 Određivanje gustoće populacije

U različitim dijelovima Sredozemlja korištene su različite metode za određivanje gustoće populacija (**Slika 4**). Neke od korištenih metoda su CMR (Capture – mark - recapture), kvadrati, transekti, kružnice, itd.



Slika 4. Metode određivanja gustoće populacije u različitim dijelovima Sredozemnog mora; N.S.- non specified (Basso i sur., 2015).

Za određivanje gustoće populacije koristio sam dva konopa duljine 6 m, čiji su krajevi pričvršćeni za uteg i čija je sredina označena. Unutar populacije najprije sam nasumično postavio jedno uže, a zatim okomito na njega i drugo uže, tako da se označena središta preklapaju (**Slika 5**).



Slika 5. Skica metode korištene za određivanje gustoće populacije.

Na taj sam način dobio površinu od približno 28,27 m^2 podijeljenu na četiri dijela. Brojenjem jedinki u svakom segmentu, dobio sam gustoću populacije unutar probne površine.

Uzorkovanje sam obavio na tri različite lokacije u priobalju Rovinja. Na svakoj lokaciji sam nasumično postavio po tri kružnice. Iz dobivenih vrijednosti izračunao sam srednju vrijednost, odnosno gustoću populacije na 100 m^2.

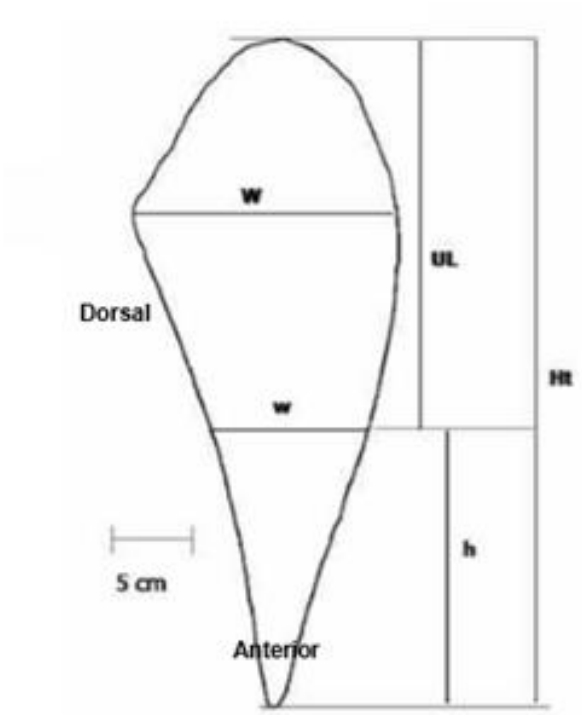
3.3 Određivanje veličinskih razreda unutar populacija

S obzirom da je dio jedinke ukopan u sediment, te dodatno pričvršćen bisusnim nitima za razne strukture unutar sedimenta, nemoguće je direktno izmjeriti dužinu ljušture bez njenog vađenja i ugrožavanja. Stoga su izvedene različite jednadžbe

koje uz biometrijske vrijednosti poput najveće širine iznad sedimenta (**W**), najmanje širine iznad sedimenta (**w**) i visine iznad sedimenta (**UL**) (**Slika 6**), omogućuju *in situ* aproksimaciju ukupne dužine jedinki (Garcia-March, 2006).

Metoda za određivanje ukupne dužine plemenite periske korištena u ovom istraživanju je opisana u radu Garcia-March i Ferrer (1995). Mjerenje se vrši uz pomoć pomičnog mjerila (multikaliper), no za potrebe ovog istraživanja alat je modificiran. Na jedinki se mjeri visina od sedimenta (**UL**), te najmanja širina na razini sedimenta (**w**). Dobivene vrijednosti se uvrste u jednadžbu **h = 1.79 w + 0.5**, **R = 0.99**, iz koje se izvodi dužina zakopanog dijela jedinke, a ukupna dužina ljušture iz jednadžbe **Ht = h + UL.**

Unutar svakog od istraženih područja biometrijska sam mjerenja izvršio na 30 jedinki, čime je sveukupno izmjereno 90 jedinki plemenite periske.



Slika 6. Mjere za procjenu ukupne dužine ljušture plemenite periske *P. nobilis* (Garcia-March, 2006).

3.4 Određivanje starosnih skupina unutar populacija

Jedina indikacija koja upućuje na starost jedinke je ukupna dužina ljušture plemenite periske.

Starost populacija je izračunata uz pomoć modela iznesenog u radu Rabaoui i sur. (2007). Jednadžba je **$Ht(t) = 104.3 \times (1 - e^{-0.0526(t-0.714)})$**, u kojoj je varijabla **Ht** visina, odnosno veličina jedinke u cm, dok je varijabla **t** starost jedinke u godinama.

3.5 Statistička obrada podataka

Svi izračuni gustoće populacije, veličine jedinki i starosti jedinki napravljeni su u programu za tablično računanje Microsoft Excel (2010), koji je sastavni dio programskog paketa Microsoft Office.

4 REZULTATI

4.1 Gustoća populacija

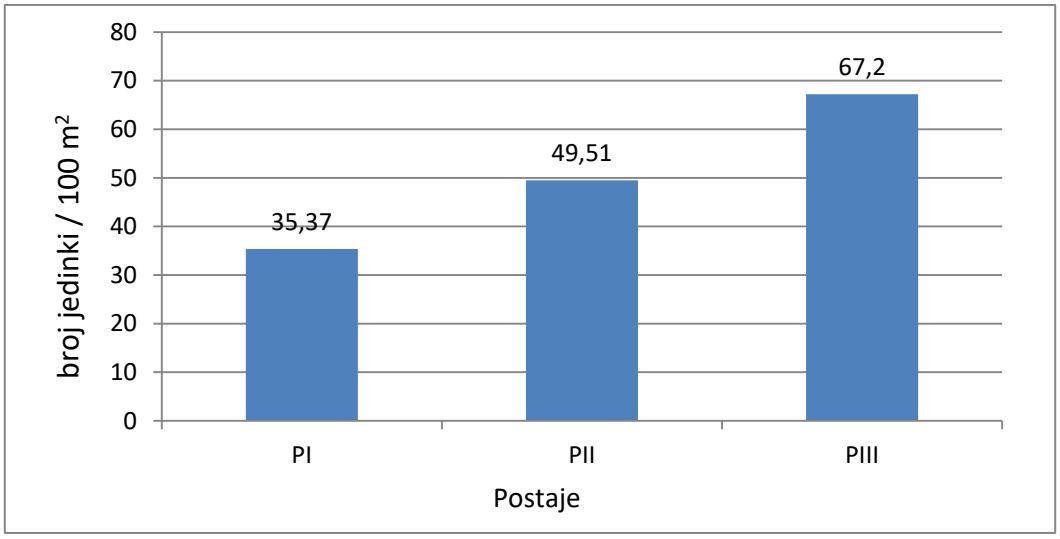
Tablica 1. Sediment, broj izbrojenih jedinki (N) i gustoća populacije na postajama **PI (Bolnica)**, **PII (Polari)** i **PIII (Veštar).**

Postaje	Dno-Podloga	Broj jedinki (N)	Gustoća (100 m^2)
PI (Bolnica)	Pijesak s tragovima cvjetnice *Cymodocea nodosa*	30	35,37 ~ **35**
PII (Polari)	Muljeviti pijesak s tragovima cvjetnice *C. nodosa*	42	49,51 ~ **50**
PIII (Veštar)	Muljeviti pijesak s tragovima cvjetnice *C. nodosa*	57	67,20 ~ **67**

Na postaji **PI (Bolnica)** u sva tri kružnicom uzeta uzorka izbrojao sam sveukupno 30 jedinki i utvrdio da je gustoća populacije 10 jedinki na 28,27 m^2. Iskazano na površini od 100 m^2, dobiva se gustoća populacije koja iznosi 35 jedinki na 100 m^2 (**Slika 7**).

Na postaji **PII (Polari)** prebrojao sam sveukupno 42 jedinke i utvrdio da je gustoća populacije 14 jedinki na 28,27 m^2. Iskazano na površini od 100 m^2, dobiva se gustoća populacije koja iznosi 50 jedinki na 100 m^2 **(Slika 7)**.

Na postaji **PIII (Veštar)** prebrojao sam sveukupno 57 jedinki i utvrdio da je gustoća populacije 19 jedinki na 28,27 m^2. Iskazano na površini od 100 m^2, dobiva se gustoća populacije koja iznosi 67 jedinki na 100 m^2 (**Slika 7**).



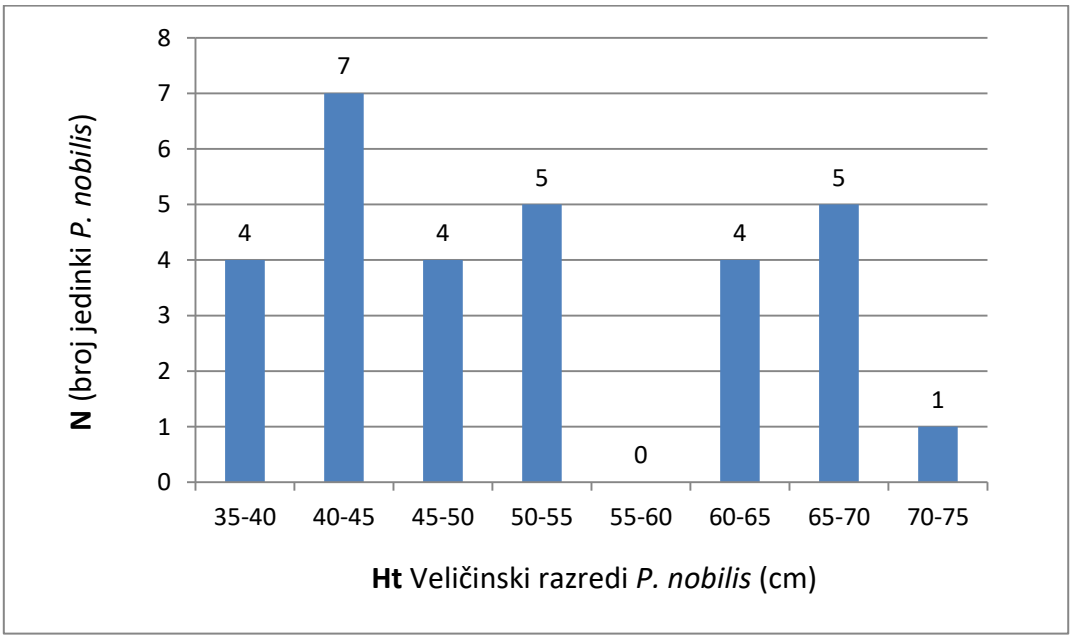
Slika 7. Gustoća populacija na istraženim postajama u priobalju Rovinja.

4.2 Veličinski razredi i starost jedinki u populaciji

4.2.1 Veličinski razredi u populaciji na postaji PI (Bolnica)

Na postaji **PI (Bolnica)** ukupna dužina ljušture (Ht) jedinki varira između minimalne vrijednosti 35,2 cm i maksimalne vrijednosti koja iznosi 70,3 cm.

Na ovoj postaji 16 jedinki spada u veličinski razred u rasponu od 40 do 55 cm, a 10 jedinki je u veličinskom razredu u rasponu od 60 do 75 cm (**Slika 8**).

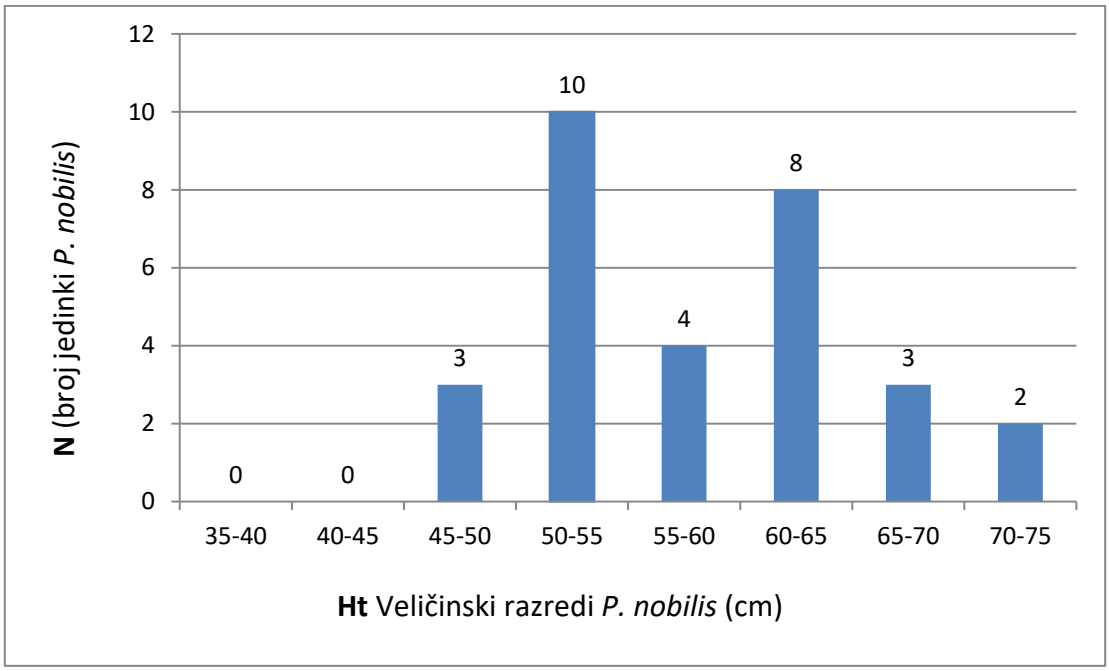


Slika 8. Veličinski razredi na postaji **PI (Bolnica).**

4.2.2 Veličinski razredi u populaciji na postaji PII (Polari)

Na postaji **PII (Polari)** ukupna dužina ljušture (Ht) jedinki varira između minimalne vrijednosti 45,1 cm i maksimalne vrijednosti koja iznosi 72,6 cm.

Na postaji **PII (Polari)** 13 od 30 izmjerenih jedinki spada u veličinski razred u rasponu od 45 do 55 cm. Drugih 13 jedinki od 30 spada u veličinski razred u rasponu od 55 do 65 cm (**Slika 9**).

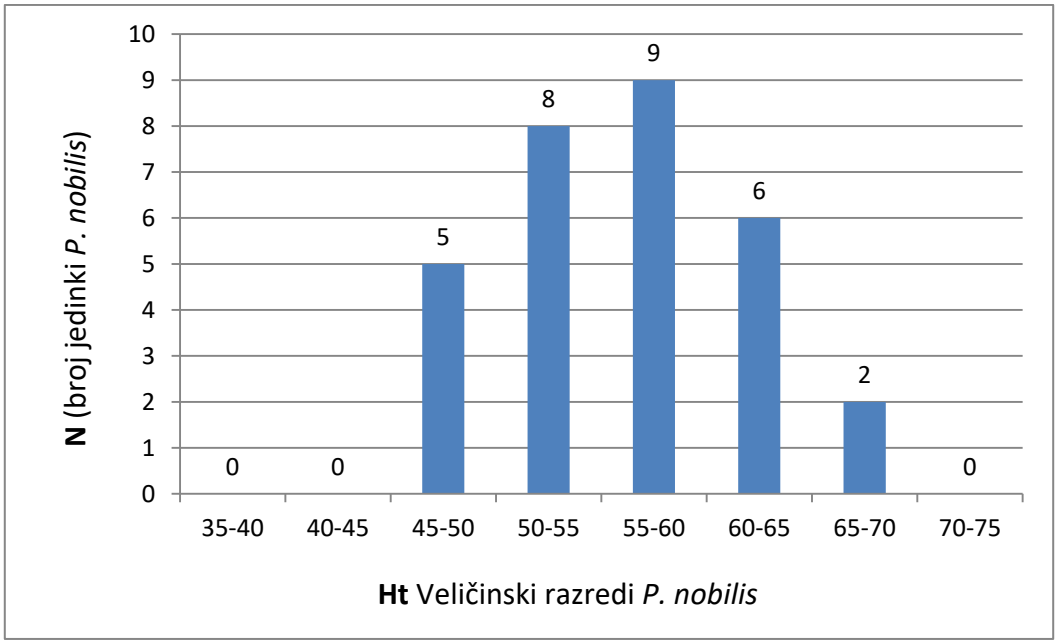


Slika 9. Veličinski razredi na postaji **PII (Polari).**

4.2.3 Veličinski razredi u populaciji na postaji PIII (Veštar)

Na postaji **PIII (Veštar)** ukupna dužina ljušture (Ht) jedinki varira između minimalne vrijednosti 46,3 cm i maksimalne vrijednosti koja iznosi 66,1 cm.

Na postaji **PIII (Veštar)** 17 od 30 izmjerenih jedinki spada u veličinski razred u rasponu od 55 do 70 cm, dok 13 jedinki od 30 odgovara veličinskom razredu u rasponu od 45 do 55 cm (**Slika 10**).

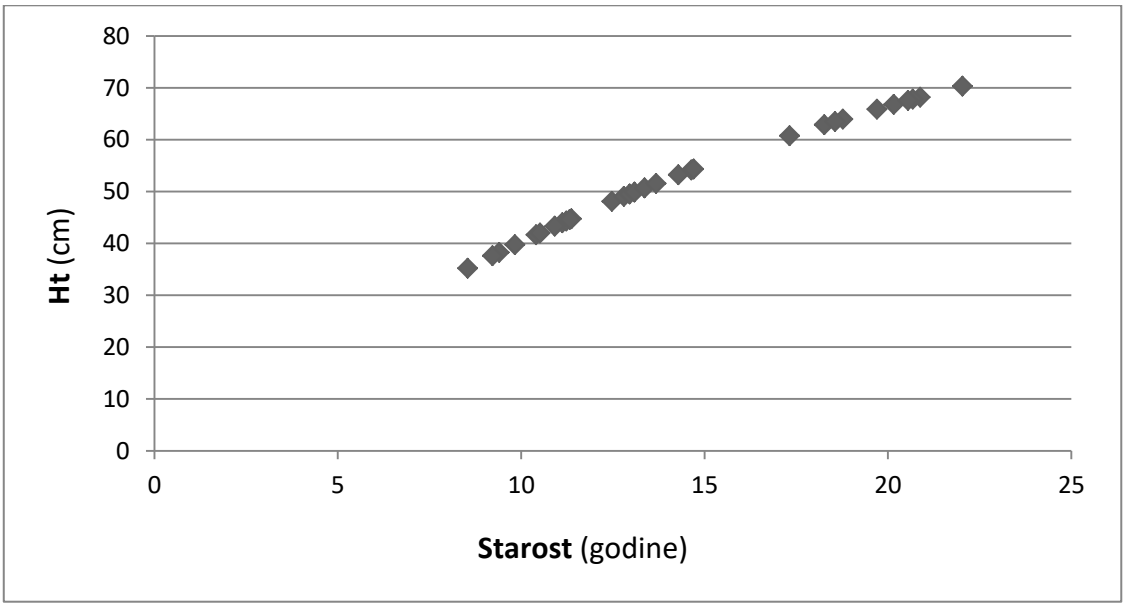


Slika 10. Veličinski razredi na postaji **PIII (Veštar).**

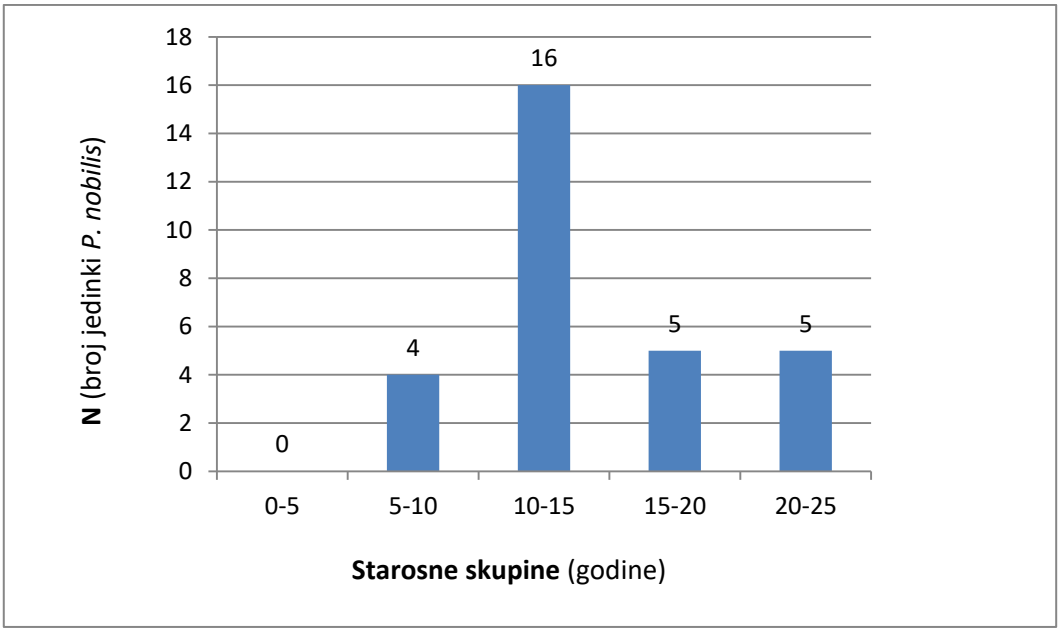
4.2.4 Starosne skupine u populaciji na postaji PI (Bolnica)

Raspon starosti jedinki u populaciji na postaji **PI (Bolnica)** seže od 8,5 do 22 godine (**Slika 11**).

U starosnu skupinu u rasponu od 10 do 15 godina svrstava se 53,3% jedinki izmjerenih na postaju **PI (Bolnica)**, dok se u starosnu skupinu u rasponu od 15 do 25 godina svrstava 33,3% jedinki (**Slika 12**).



Slika 11. Starost jedinki na postaji **PI (Bolnica).**

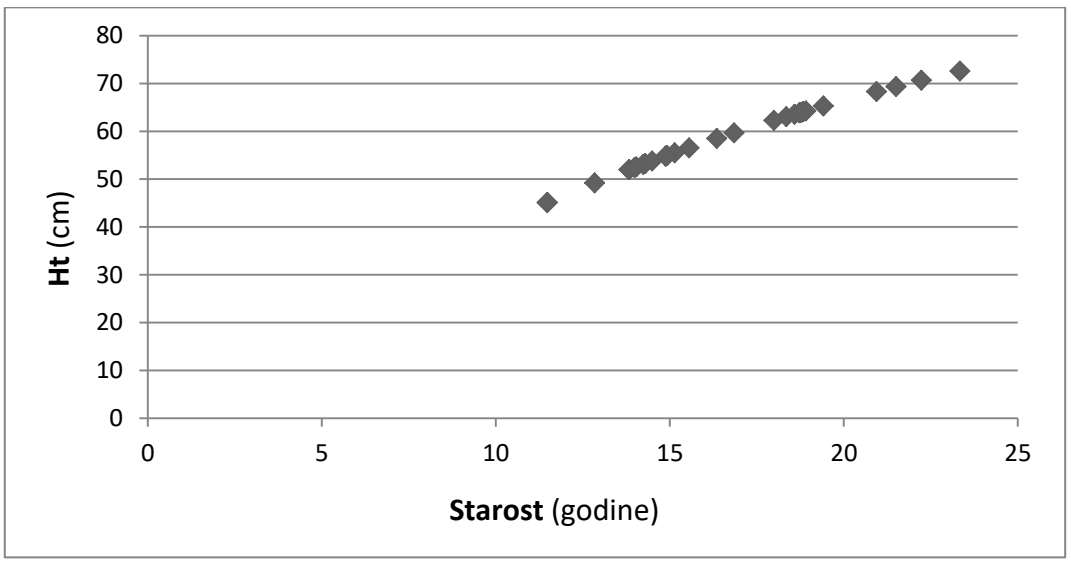


Slika 12. Starosne skupine na postaji **PI (Bolnica).**

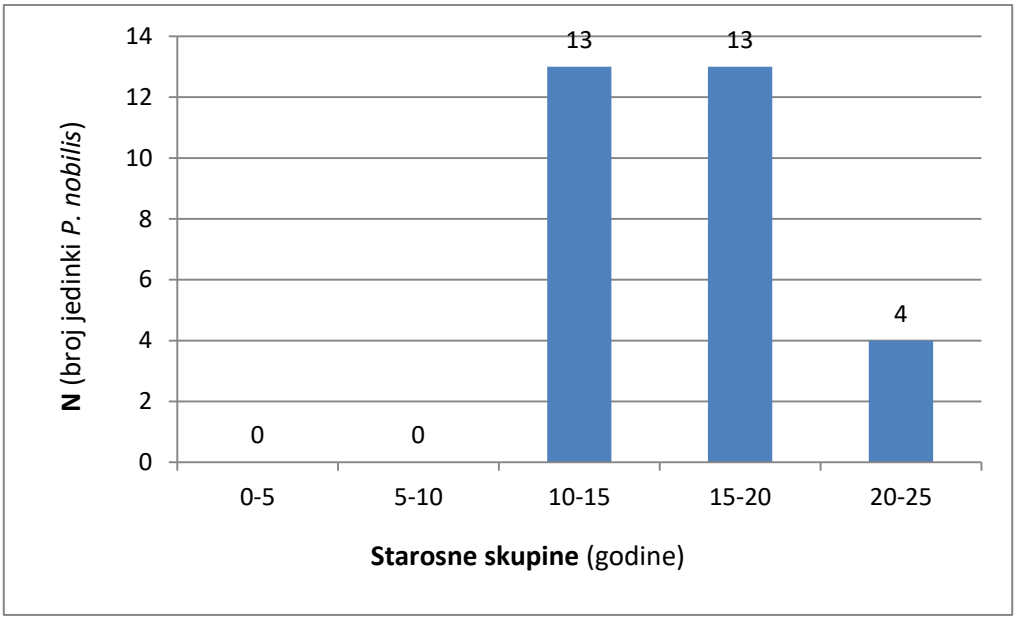
4.2.5 Starosne skupine u populaciji na postaji PII (Polari)

Raspon starosti izmjerenih jedinki u populaciji na postaji **PII (Polari)** seže od 11,5 do 23,3 godine (**Slika 13**).

U starosnu skupinu u rasponu od 10 do 15 godina spada 43,3% jedinki izmjerenih na postaji **PII (Polari)**, dok u starosnu skupinu u rasponu od 15 do 20 godina spada 43,3% jedinki. Stoga 86,6% izmjerenih jedinki iz populacije na postaji **PII (Polari)** spada u starosnu skupinu u rasponu od 10 do 20 godina (**Slika 14**).



Slika 13. Starost jedinki na postaji **PII (Polari).**

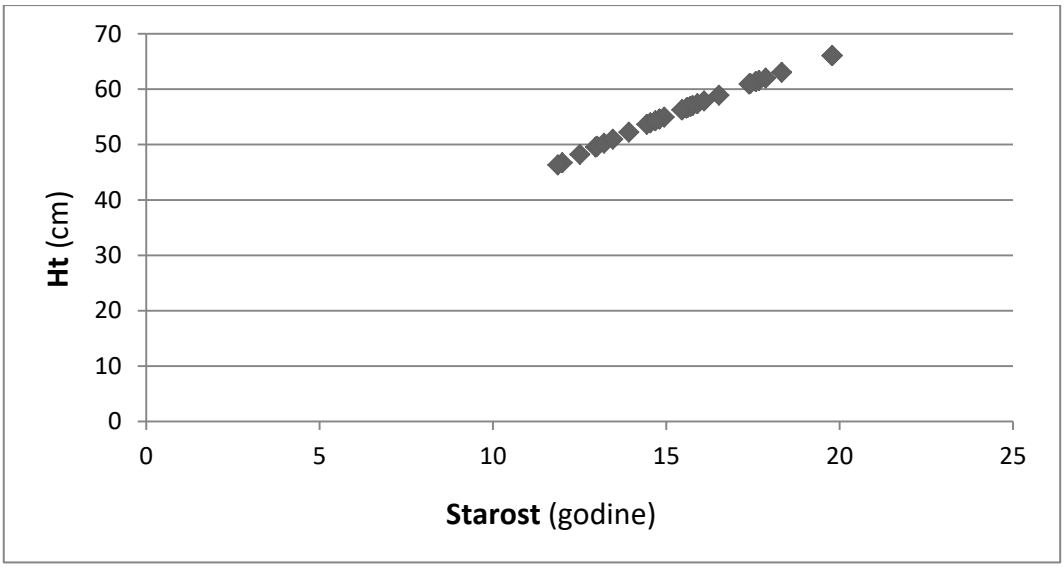


Slika 14. Starosne skupine na postaji **PII (Polari).**

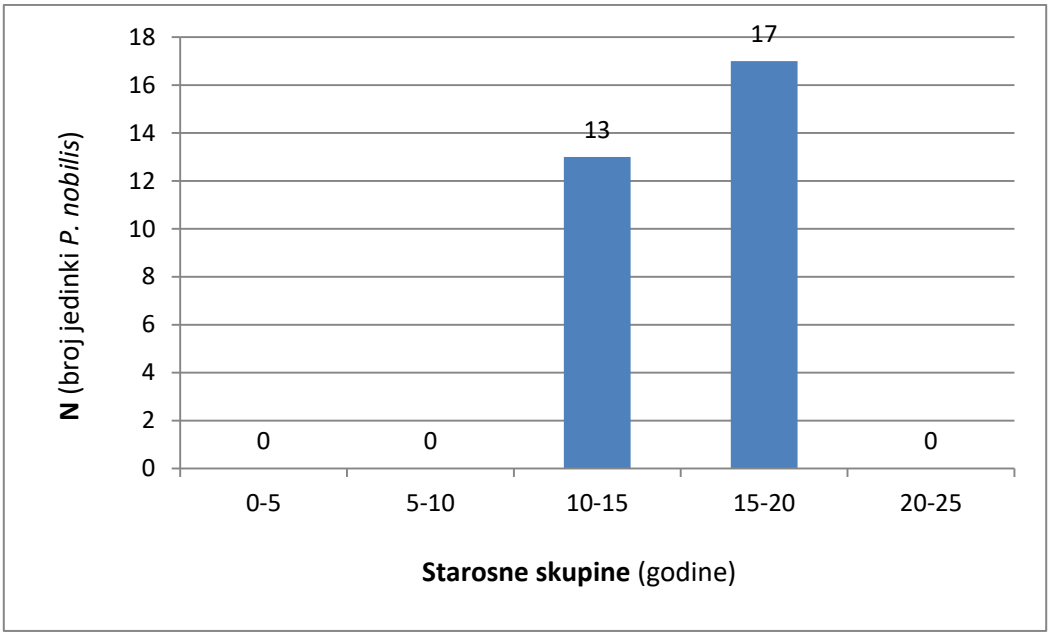
4.2.6 Starosne skupine u populaciji na postaji PIII (Veštar)

Raspon starosti jedinki u populaciji na postaji **PIII (Veštar)** seže od 11,9 do 19,8 godina (**Slika 15**).

U starosnu skupinu u rasponu od 15 do 20 godina svrstava se 56,6% izmjerenih jedinki sa postaje **PIII (Veštar)**, dok u starosnu skupinu u rasponu od 10 do 15 godina spada 43,3% jedinki. Stoga gotovo sve jedinke izmjerene na postaji **PIII (Veštar)** spadaju u starosnu skupinu u rasponu od 10 do 20 godina (**Slika 16**).



Slika 15. Starost jedinki na postaji **PIII (Veštar).**



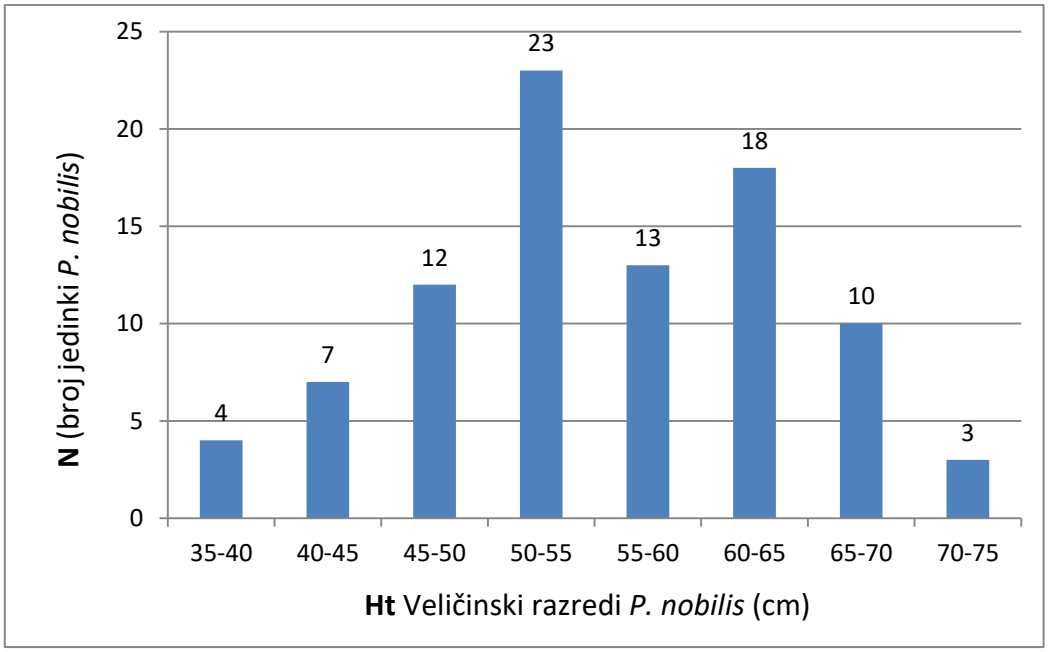
Slika 16. Starosne skupine na postaji **PIII (Veštar).**

4.3 Veličinski razredi i starost populacije sa svih postaja

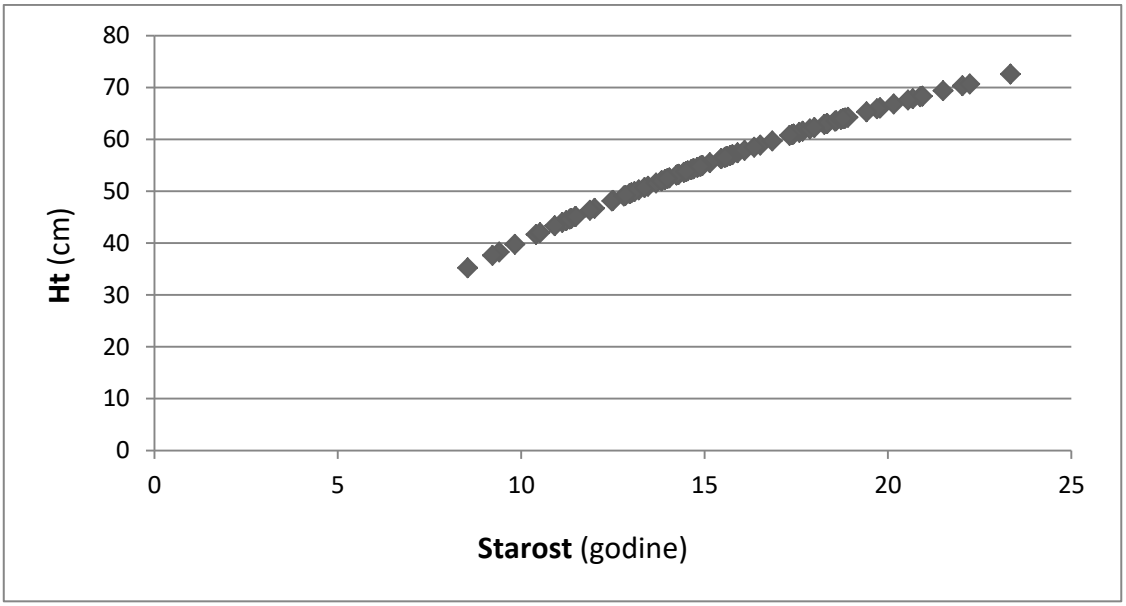
Usporedivši sveukupnu sliku izmjerenih jedinki u priobalju Rovinja, dobiva se minimalna veličina od 35,2 cm što ukazuje na minimalnu starost od 8,5 godina, dok maksimalna veličina od 72,6 cm ukazuje na najveću zabilježenu starost od 23,3 godine.

Gotovo 42 od 90 izmjerenih jedinki spada u veličinski razred u rasponu od 40 do 55 cm (**Slika 17**), što bi značilo da 46,6% izmjerenih jedinki spada u starosnu skupinu u rasponu od 10 do 15 godina (**Slika 18**).

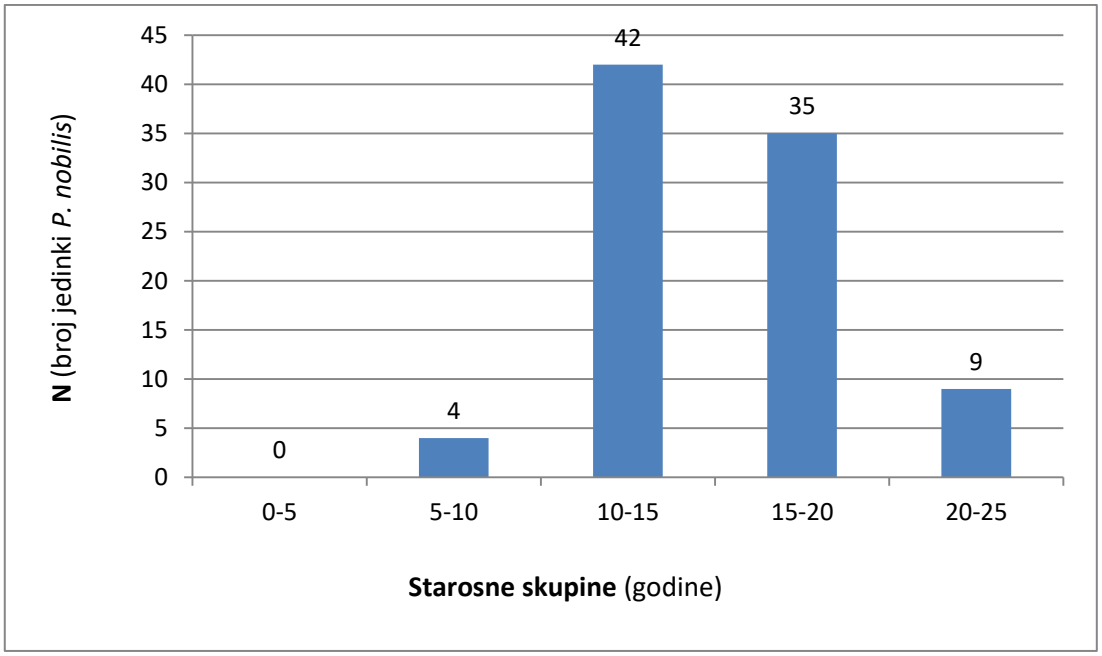
Gotovo 35 od 90 izmjerenih jedinki odgovara veličinskom razredu u rasponu od 55 do približno 67 cm (**Slika 17**), što bi značilo da 38,9% jedinki spada u starosnu skupinu u rasponu od 15 do 20 godina (**Slika 19**).



Slika 17. Veličinski razredi sa svih istraženih postaja (**PI+PII+PIII**).



Slika 18. Odnos veličina i starosti jedinki sa svih postaja (**PI+PII+PIII**).



Slika 19. Starosne skupine plemenite periske sa svih postaja u priobalju Rovinja (**PI+PII+PIII**).

5 DISKUSIJA

Prioritete za istraživanje plemenite periske u Sredozemlju iznose Basso i sur. (2015). Spominje se populacijska struktura unutar koje spada gustoća populacije kao parametar koji predstavlja trenutno zdravlje, odnosno stanje populacije. Gustoća populacije se također može dugoročno, u različitim razdobljima izračunavati u svrhu dobivanja promjene gustoće kroz vrijeme. Kao prioriteti stoje i biometrijska mjerenja plemenite periske koja pružaju informacije o veličini i trenutnoj starosti jedinke ili populacije. Starost se također može pratiti na dugoročnoj razini u svrhu dobivanja informacija bitnih za procjenu trendova koji se javljaju u populacijskoj dinamici vrste.

Usporedbom gustoće populacije sa različitih postaja diljem priobalja Mediterana, dobiva se šira slika zdravstvenog stanja populacija plemenite periske. Kako bi podaci bili što precizniji, idealno bi bilo da se metode određivanja gustoće populacije standardiziraju, odnosno da se postave standardi koji opisuju pod kojim uvjetima koristiti pojedinu metodu. Naravno, prisutno je više čimbenika koji utječu na odabir metode uzorkovanja, poput vizualne procjene populacije, veličine populacije, dubine uzorkovanja te mogućnosti i sredstava istraživača. U ovom istraživanju rad na terenu se vršio ronjenjem na dah, stoga su mogućnosti bile ograničene. Pristup populacijama sam imao s obale i sav potreban materijal je nošen uz pomoć plutače koja mi je ujedno služila u sigurnosne svrhe.

Ronjenjem na dah pregledao sam prvu postaju **PI (Bolnica)** i utvrdio kako populacija plemenite periske nije u potpunosti kontinuirana i homogena kao što sam očekivao. U nekim se dijelovima homogenost naglo prekida, te se svako toliko pojavljuju točkaste nakupine periski. To sam primijetio i na postaji **PIII (Veštar)**. Stoga sam zaključio da bi uzorke za određivanje gustoće populacije trebali uzimati upravo iz homogenih, kontinuiranih dijelova populacije što je i učinjeno.

Rezultati provedenog istraživanja ukazuju kako postoje razlike u gustoći populacije na različitim lokacijama unutar priobalja Rovinja. Najniža gustoća je izmjerena na postaji **PI (Bolnica)**, koja iznosi 35 jedinki na 100 m^2. Slijedi postaja **PII (Polari)** s gustoćom populacije od 50 jedinki na 100 m^2. Najveće izmjerena gustoća populacije je na postaji **PIII (Veštar)**, gdje su 67 jedinki na 100 m^2. Iako rezultati prikazuju veću gustoću na postaji **PIII (Veštar)**, postaja **PII (Polari)** ima znatno veći kontinuitet, odnosno homogenost unutar populacije. Navedena kontinuiranost se

pruža u puno većoj mjeri no što je to slučaj na postaji **PI (Bolnica)** ili **PIII (Veštar)**.

Usporedivši dobivene vrijednosti iz priobalja Rovinja s gustoćama populacija u ostalim predjelima Mediterana, može se zaključiti kako navedene tri postaje imaju iznadprosječnu gustoću populacije. U radovima vezanim uz gustoću populacije plemenite periske na različitim područjima Mediterana, iznesene su vrijednosti u jako širokom rasponu. Srednja vrijednost gustoće populacija u Sredozemnom moru iznosi 9,78 ± 2,25 jedinki/100 m^2 (Basso i sur., 2015.). U radu Centoducati i sur., (2007) gustoća je samo 0,001 jedinki/100 m^2, dok Russo (2012) iznosi podatak o čak 1.200 jedinki/100 m^2. Svakako, to ovisi o metodama koje su korištene, površinama koje su obuhvaćene istraživanjem, te o kontinuiranosti, odnosno homogenosti populacija.

Vrijedno je spomenuti rad Mačić i sur., (2017) u kojem su odredili gustoću, veličinu i stopu rasta jedinki na lokaciji Sv. Nedjelja (Boka kotorska, Crna gora). Uz navedene parametre, u svrhu dugoročnog istraživanja, mjesečno su mjerili sedimentaciju, temperaturu, salinitet, koncentraciju klorofila *a* i koncentraciju otopljenog kisika. Prikazali su prosječnu gustoću populacije od 2,6 jedinki/m^2, tj. 260 jedinki/100 m^2. Veličina jedinki je mjerena u razdoblju od 2014. do 2016. godine, te su ustanovili veličinske promjene kod označenih jedinki. Na temelju rezultata pretpostavljaju da je u razdoblju od 2011. do 2012. došlo do intenzivnog mrijesta i prihvata plemenite periske.

Sediment na lokaciji **PI (Bolnica)** je pijesak, dok na lokacijama **PII (Polari)** i **PIII (Veštar)** dno čini muljeviti pijesak. Na sve tri lokacije vidljiva je i prisutnost morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Po pričama, istraživane su lokacije u nekom razdoblju u povijesti bile u velikim površinama prekrivene morskom cvjetnicom, no danas je stanje takvo da se pojavljuje samo na pojedinim dijelovima, i to diskontinuirano i razrijeđeno.

Za *in situ* mjerenja plemenite periske u svrhu određivanja veličine jedinki, kao standardni alat se koristi multikaliper. Multikaliper je posebno dizajnirano mjerilo unutar kojeg su ugrađene pomične komponente koje omogućuju precizno mjerenje 3 vrijednosti istovremeno; najmanju širinu (w), najveću širinu (W) i visinu od sedimenta (UL). Time se zapravo dobiva velika preciznost pri mjerenju većeg broja jedinki. U ovom je slučaju alat modificiran. Kao mjerilo sam koristio plastični štap promjera 2mm na kojem se nalazi jedna fiksna komponenta i jedna pomična. Tim mjerilom je bilo moguće mjeriti jednu po jednu vrijednost, što je za mjerenje svih potrebnih parametara svake jedinke zahtjevalo više urona.

Za određivanje veličina jedinki koristio sam jednadžbe **h = 1.79 w + 0.5**, **R = 0.99** i **Ht = h + UL** prikazane u radu Garcia-March i Ferrer (1995). Iako su navedene jednadžbe prvobitno dizajnirane u svrhu određivanja veličine jedinki populacije u Morairi (Španjolska), široko su prihvaćene te se koriste za populacije u različitim dijelovima Mediterana.

Postoji još jednadžbi iz kojih se može odrediti ukupna dužina ljušture jedinke:

Ht = 2.186 W + 1.6508, R = 0.98 (De Gaulejac i Vicente, 1990)

Ht = 1.29 $W^{1.24}$, R = 0.98 (Garcia-March, 2006)

Ja sam odabrao jednadžbe koje za izračun ukupne dužine ljušture koriste najmanju širinu (**w**) i visinu iznad sedimenta (**UL**). Ostale prethodno navedene jednadžbe za izračun koriste samo najveću širinu (**W**). Zbog različitih čimbenika u okolini, ona može varirati od jedinke do jedinke u puno većoj mjeri nego najmanja širina (**w**) i visina iznad sedimenta (**UL**).

Jedinke podvrgnute mjerenjima birane su nasumično unutar kontinuiranih populacija. Bilo je slučaja da su pojedini dijelovi jedinke nepristupačni za mjerenje. Do toga može doći djelovanjem hidrodinamičkih sila, a moguće i djelovanjem sidra pošto su sve tri lokacije prilično otvorene, pristupačne i donekle atraktivne. Jedinke koje su bile nepristupačne su isključene iz mjerenja.

Za određivanje starosti jedinki koristio sam jednadžbu prikazanu u radu Rabaoui i sur. (2007), prvobitno dizajniranu za populacije u priobalju Tunisa, koja glasi

$Ht(t) = 104.3 \times (1 - e^{-0.0526 (t - 0.714)})$.

Najmanja jedinka veličine 35,2 cm i starosti 8,5 godina je pronađena na postaji **PI (Bolnica)** dok je najstarija jedinka veličine 72,6 cm i starosti 23,3 godine pronađena na postaji **PII (Polari)**. Gotovo 85,6% (77 od 90) istraživanjem obuhvaćenih jedinki spada u starosnu skupinu od 10 do 20 godina.

U luci Veštar i Uvali Polari zbog postojanja autokampa zastupljen je i nautički turizam. Na obje lokacije je vrlo prometno, pa je moguće da se ljudi sidre upravo na mjestima gdje se nalaze populacije plemenite periske. Uočene su jedinke s djelomično polomljenim ljušturama koje su u fazi regeneracije.

Iako se u radu Zavodnika i sur. (1991) navodi da je plemenita periska endemska vrsta Mediterana, Rinaldi (2017) pod područje distribucije ubraja i sjeveroistočnu obalu Atlantskog oceana, od Engleske pa sve do Španjolske.

Zanimljivo je da plemenita periska izvorno nastanjuje pomične podloge infralitorala, te je navedena kao jedna od karakterističnih vrsta zajednice livada

morske cvjetnice *Posidonia oceanica*. Međutim, moguće ju je pronaći i uspijeva preživjeti i u području početnog, najplićeg dijela infralitorala, poglavito u zaštićenim uvalama. U razdoblju ekstremnih oseka školjkaš se gotovo cijeli može naći izvan vode (**Slika 20, 21**).

Osim čovjeka koji ima veliki utjecaj na plemenitu perisku, postoje i druge vrste flore i faune koje imaju negativan utjecaj na organizam. Zanimljiv je utjecaj i širenje invazivne alge *Caulerpa cylindracea* na plemenitu perisku koji je obilježen u priobalju Vrsara (**Slika 22, 23**).

Plemenita periska uglavnom nastanjuje pomične podloge, prvenstveno pjeskovita i detritusna dna. No može se pronaći i na hridinastom dnu ukoliko se negdje nakupi mala, a ipak dostatna količina sedimenta za prihvat mladog školjkaša (**Slika 24**).



Slika 20. Populacija *P. nobilis* u priobalju Vinkurana za vrijeme oseke (foto: Regional Express).



Slika 21. Dvije jedinke *P. nobilis* za vrijeme jake oseke u priobalju Vinkurana (foto: Regional Express).



Slika 22. Invazivna alga *Caulerpa cylindracea* na jedinki *P. nobilis* (foto: A. Jaklin).



Slika 23. Invazivna alga *Caulerpa cylindracea* na staništu plemenite periske (foto: A. Jaklin).



Slika 24. Jedinka *P. nobilis* na hridinastom dnu djelomično prekrivenim sedimentom (foto: A. Jaklin).

6 ZAKLJUČCI

1. Populacije u priobalju Rovinja imaju iznadprosječnu gustoću u usporedbi s ostalim vrijednostima u Sredozemnom moru.
2. Postojanje kontinuiranih, homogenih populacija ukazuje na iznimno zdravo stanje populacija.
3. Kontinuiranost i homogenost je izražena pogotovo kod populacije na postaji **PII (Polari)**.
4. Uočena je prisutnost morske cvjetnice *C. nodosa* u tragovima.
5. Većina izmjerenih jedinki plemenite periske spada pod starosnu skupinu u rasponu od 10 do 20 godina.
6. Poželjno bi bilo istražiti i druge lokacije u priobalju Rovinja u svrhu usporedbe podataka i stvaranja jasnije slike stanja populacija, te potencijalne ugroze.
7. Potrebno je educirati javnost o važnosti plemenite periske u morskom okolišu

7 LITERATURA

Basso, L., Vázquez-Luis, M., García-March, J.R., Deudero, S., Alvarez, E., Vicente, N., Duarte, C.M. i Hendriks, I.E., 2015. Chapter Three - The Pen Shell, *Pinna nobilis*: A Review of Population Status and Recommended Research Priorities in the Mediterranean Sea. *Advances in marine biology*, ***71***, 109-160.

Butler, A., Vicente, N. i De Gaulejac, B., 1993. Ecology of the pterioid bivalves *Pinna bicolor* Gmelin and *Pinna nobilis* L. *Marine Life*, ***3***(1-2), 37-45.

Centoducati, G., Tarsitano, E., Bottalico, A., Marvulli, M., Lai, O.R. i Crescenzo, G., 2007. Monitoring of the endangered *Pinna nobilis* Linne, 1758 in the Mar Grande of Taranto (Ionian sea, Italy). *Environmental Monitoring and Assessment*, ***131***(1), 339-347.

Galinou-Mitsoudi, S., Vlahavas, G. i Papoutsi, O., 2006. Population study of the protected bivalve *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) in Thermaikos Gulf (north Aegean Sea). *Journal of Biological Research*, ***5***, 47-53.

De Gaulejac, B. i Vicente, N., 1990. Ecologie de *Pinna nobilis* (L.) mollusque bivalve sur les côtes de Corse. *Essais de transplantation et expériences en milieu contrôlé. Haliotis*, ***10***, 83-100.

García-March, J.R. i Ferrer, J.F., 1995. Biometría de *Pinna nobilis* L., 1758: una revisión de la ecuación de De Gaulejac y Vicente (1990). *Bol Inst Esp Oceanogr Boletin Instituto Espanol de Oceanografia*, ***11***(2), 175-181.

García-March, J. R., Manuel García-Carrascosa, A. i Luís Peña, Á., 2002. In situ measurement of *Pinna nobilis* shells for age and growth studies: a new device. *Marine Ecology*, ***23***(3), 207-217.

García-March, J. R., 2005. Aportaciones al conocimiento de la biología de *Pinna nobilis* Linneo, 1758 (Mollusca bivalvia) en el litoral mediterráneo ibérico (Doctoral dissertation, Universitat de València).

García-March, J.R. i Vicente, N., 2006. Protocol to study and monitor *Pinna nobilis* populations within marine protected areas. *Malta Environment and Planning Authority, MedPAN Project*.

Garcia-March, J.R., Marquez-Aliaga, A., Wang, Y.G., Surge, D. i Kersting, D.K., 2011. Study of *Pinna nobilis* growth from inner record: How biased are posterior adductor muscle scars estimates? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, ***407***(2), 337-344.

Katsanevakis, S., 2007. Growth and mortality rates of the fan mussel *Pinna nobilis* in Lake Vouliagmeni (Korinthiakos Gulf, Greece): a generalized additive modelling approach. *Marine Biology*, ***152***(6), 1319-1331.

Mačić, V.,Caballero, S.H., Vicente, N., Garcia-March, J.R., Medialdea, J.T., Martinović, R., Joksimiović, D. I Petović, S., 2017. Exeptionally high density of *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 in Boka Kotorska Bay (Montenegro). *Abstract book*, P. Neves, C. Ribeiro, M. Freitas (ur.). CIIMAR-Madeira, Funchal Marine Biology Station, Clube Naval do Funchal, Funchal-Madeira, 84.

Rabaoui, L., Zouari, S.T., Katsanevakis, S. i Hassine, O.K.B., 2007. Comparison of absolute and relative growth patterns among five *Pinna nobilis* populations along the Tunisian coastline: an information theory approach. *Marine Biology*, ***152***(3), 537-548.

Rinaldi, A. (2017). Atlante della fauna e flora marina dell' Adriatico nord-occidentale. Imola, La Mandragora, 331 str**.**

Russo, P., 2012. Segnalazione di una grande colonia di *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) nella Laguna di Venezia. *Contributi Notiziario SIM*, ***31***(1), 31-34.

Voultsiadou, E., Koutsoubas, D. i Achparaki, M., 2010. Bivalve mollusc exploitation in Mediterranean coastal communities: An historical approach. *Journal of Biological Research-Thessaloniki*, ***13***, 35-45.

Zavodnik, D. 1967. Contribution to the ecology of *Pinna nobilis* L. (Moll., Bivalvia) in the northern Adriatic. *Thalassia Jugoslavica*, **3**(1-6), 93-103.

Zavodnik, D., Hrs-Brenko, M. i Legac, M., 1991. Synopsis on the fan shell *Pinna nobilis* L. in the eastern Adriatic Sea. *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*, 169-178.

WoRMS – World Register of Marine Species: http://www.marinespecies.org/

8 TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli Završni rad

Sveučilišni preddiplomski studij Znanost o moru

Repopulacija plemenite periske *P. nobilis* Linnaeus, 1758, u priobalju Rovinja

Andrea Bilajac

Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora Rovinj, G. Paliaga 5, 52210 Rovinj

SAŽETAK

Plemenita periska sesilni je organizam, filtrator koji u osnovi nastanjuje gole pomične podloge, te pomične podloge obrasle morskim cvjetnicama. U posljednjih je nekoliko desetljeća uočena drastično smanjenje populacija diljem Sredozemnog mora. Pretpostavlja se da je tome glavni uzrok upravo ljudska aktivnost. U posljednjih nekoliko godina uočeno je povećanje brojnosti plemenite periske u priobalju Rovinja, čime se stvorila potreba za kvantitativnu analizu stanja populacija. Na tri lokacije u priobalju Rovinja određeni su gustoća populacije, veličinski razredi, te starosne skupine. U svrhu određivanja veličinskih razreda i starosne skupine, na svakoj od tri lokacije izmjereno je po 30 jedinki čime je sveukupno istraživanjem obuhvaćeno 90 jedinki. Rezultati istraživanja ukazuju kako su istraživane populacije iznimno zdrave. U budućim istraživanjima bilo bi potrebno obuhvatiti i druge lokacije u priobalju Rovinja u svrhu usporedbe rezultata sa različitih lokacija.

Rad je pohranjen u knjižnicama Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli i Instituta Ruđer Bošković u Rovinju. Izvornik je na hrvatskom jeziku (33 starnica, 24 slika, 1 tablica, 19 literaturnih navoda).

Ključne riječi: plemenita periska *Pinna nobilis*, gustoća populacije, veličinski razredi, starosne skupine

Mentor: Doc.dr.sc. Andrej Jaklin, znanstveni suradnik, IRB

Ocjenjivači: Izv.prof. dr.sc. Bojan Hamer, znanstveni savjetnik, IRB

Doc.dr.sc. Ljiljana Iveša, znanstvena suradnica, IRB

Datum obrane: 15. rujna 2017. godine

9 BASIC DOCUMENTATION CARD

Juraj Dobrila University of Pula Bachelor thesis

University Undergraduate Study Programme – Marine Sciences

Repopulation of the fan mussel *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758, in the Rovinj area

Andrea Bilajac

Ruđer Bošković Institute, Center for Marine Research Rovinj, G. Paliaga 5, 52210 Rovinj

ABSTRACT

The fan mussel *Pinna nobilis* is a sessile organism, a filter feeder inhabiting bare soft-bottom areas and areas overgrown by seagrass meadows. In the past few decades a drastic population decrease was noted all along the Mediterranean sea shores. The assumptions are that the cause for this population reduction is stress, which in general comes from human activities. In the past few years population growth was noted in the coastal area of Rovinj. The need for quantitative analysis was created. On three locations in the Rovinj coastal area, population density, size classes and age classes were determined. On each location 30 specimens were measured for the size and age classes determination, which makes 90 specimens all together. The results of the research show that the populations in the Rovinj coastal area are healthy. Further quantitative investigations on other locations in the Rovinj coastal area are needed for the comparison of results from different areas.

This thesis is deposited in the Library of Juraj Dobrile University of Pula and Ruđer Bošković Institute in Rovinj. Original in Croatian (33 pages, 24 figures,1 tables, 19 references).

Key words: fan mussel *Pinna nobilis*, population density, size classes, age classes

Supervisor: Ass.prof.dr. Andrej Jaklin, RBI

Reviewers: Ass.prof.dr. Ljiljana Iveša, RBI

Assoc.prof.dr. Bojan Hamer, RBI

Thesis defence: September 15th, 2017