

Prednosti i nedostaci nekih metoda za omamljivanje *Crustacea*

Dragica Jurenc¹, Lidija Kozačinski², Tomislav Mikuš²

Sažetak

Za razliku od kralježnjaka, rakovi posjeduju segmentiran živčani sustav stoga ih jednostavnom traumom u samo jednu točku nije moguće kvalitetno omamiti ili usmrčiti, što predstavlja temeljnu postavku suvremenog shvaćanja brzog klanja uz minimalnu bol i patnju. Danas se u svijetu pa tako i kod nas i dalje koriste vrlo tradicionalne metode usmrćivanja i/ili omamljivanja rakova poput trganja, uboda oštrim predmetom, hlađenja i sl., od kojih mnoge ne zadovoljavaju tražene suvremene parametre brze smrti praćene minimalnom boli i patnjom. Posljednjih je godina došlo do razvoja jedne vrlo efikasne i kvalitetne metode za omamljivanje rakova sa stajališta zaštite i dobrobiti životinja pod nazivom Crustastun™. U ovom preglednom radu predstavljene su prednosti i nedostaci najpristupačnijih i najčešće korištenih metoda za omamljivanje/usmrćivanje rakova. Sve su navedene metode uspoređene sa Crustastun™ metodom.

Ključne riječi: rakovi, dobrobit, omamljivanje, usmrćivanje, kvaliteta mesa

Uvod

Rakovi su člankonošci koji imaju segmentirano tijelo, ezgoskelet i spojene udove. Iako su se neki rakovi, npr. babure, prilagodili životu na kopnu, velika većina živi u slatkim, odnosno slanim vodama. Rakovi kao i svi ostali člankonošci važna su karika većine ekosustava na Zemlji jer su vrlo često izvor hrane morskim ribama i sisavcima. Unutar nadrazreda *Crustacea* podijeljeni su u šest razreda, 37 redova, 540 porodica i preko 40000 vrsta. Ljudima za hranu najinteresantniji je razred *Malacostraca*, odnosno viši raci, u koje ubrajamo kozice, rakovice, škampe, jastoge i dr. Danas se u

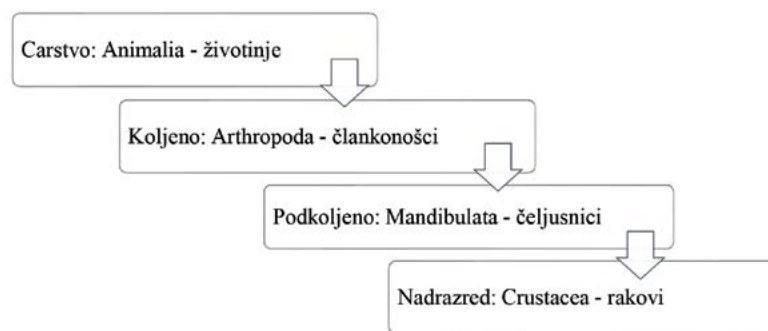
svijetu pa tako i kod nas i dalje koriste vrlo tradicionalne metode usmrćivanja i/ili omamljivanja rakova poput trganja, ubadanja oštrim predmetima, hlađenja, prokuhavanja, gušenja, utapanja i sl., od kojih mnoge ne zadovoljavaju tražene suvremene parametre brze smrti praćene minimalnom boli i patnjom.

Cilj ovog rada bit će predstaviti i kritički se osvrnuti na prednosti i nedostatke najpristupačnijih i najčešće korištenih metoda za omamljivanje/usmrćivanje rakova te ih usporediti sa novo razvijenom Crustastun™ metodom.

¹ Dragica Jurenc, apsolventica, Trpinjska 8, 10000 Zagreb

² Prof. dr. sc. Lidija Kozačinski; dr. sc. Tomislav Mikuš, postdoktorand, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

*Autor za korespondenciju: ?



Grafikon 1. Sistematika rakova / Graph 1. Systematics of crabs

Crustacea - rakovi

Za razliku od kralježnjaka, člankonošci posjeduju segmentiran živčani sustav stoga ih jednostavnom traumom u samo jednu točku nije moguće kvalitetno omamiti ili usmrtiti što predstavlja temeljnu postavku suvremenog shvaćanja brzog klanja uz minimalnu bol i patnju. Anatomski je središnji živčani sustav kod rakova relativno mali i smješten je oko jednjaka. Živčani sustav sastoji se od mozga, koji je parnim živčanim vrpčama povezan s mrežom živaca u prsima i zatku. Živčana vrpca, probavni sustav i srce prolaze kroz sve kolutiće. Ostatak živčanog sustava sastoji se od pojedinačnih ganglija povezanih duž glavne trbušne živčane vrpce, a svaki ganglij kontrolira osjetne i motoričke funkcije u članku u kojem se nalazi. Bilateralno simetrično tijelo podijeljeno je na kolutiće, iz kojih izlazi nekoliko člankovitih nogu, koje su raspoređene u parovima. Svaki kolutić zapravo je zasebna jedinica s poklopcem (*tergum*), dnom (*sternum*) i stranicama (*pleura*). Tijelo je prekriveno čvrstim vanjskim oklopom (egzoskeletom) što ga luči epiderma, a sastoji se od proteina i hitina. Kod velikih morskih vrsta egzoskelet je učvršćen vapnencem, dok kopnene vrste rakova imaju tanak sloj vodootpornoga voska koji sprečava njihovo isušivanje. Noge se sastoje od nekoliko čvrstih dijelova, odnosno članaka koji su spojeni rastezljivim membranama, a pokreću se mišićima koji povezuju članke. Članci su na krajevima tako oblikovani da se na spoju mogu pokretati samo u jednoj ravni. No, kako je noga građena od više članaka, a na svakom spoju oni se gibaju u drugoj ravnini, cijela noga može se pokretati u gotovo svim smjerovima. Člankoviti privjesci, imaju dvije grane, osim za pokretanje služe za osjetljivost, disanje i nošenje jaja. Prvi par prsnih nogu može biti povećan i na sebi nositi štipaljke koje služe za obranu, uzimanje hrane i slanje spolnih poruka partneru. Privjesci na

prsima, *pereiopodi*, uglavnom nose škrge, bazalni dio nekih nastavaka pomaže pri kretanju, dok kolutići zatka (*pleopodi*) uglavnom nose parne nastavke za plivanje (Slika 1). Rakovi posjeduju otvoreni optjecajni sustav, njihovi organi smješteni su u tekućini, odnosno hemolimfi, koju kroz cijelo tijelo pokreće srce. Izmjena plinova odvija se pomoću škrge te cjevastim ili lepezastim uzdušnicama (Anonimno, 2015.).

Dobrobit rakova pri omamljivanju i usmrćivanju

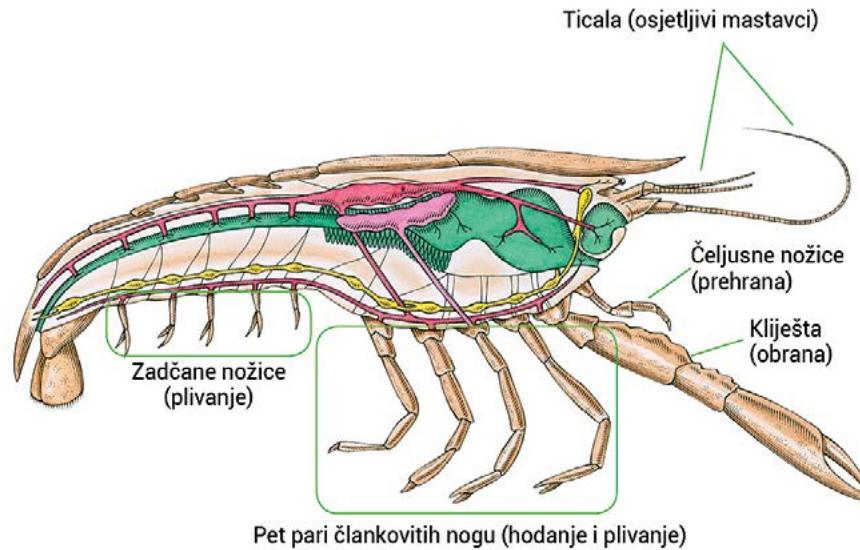
Opća briga o životinjama prije klanja, odnosno usmrćivanja i tehnike za osiguravanje učinkovitog omamljivanja neprestano se istražuju kako bi proces klanja za ljudsku prehranu postao što humaniji. Rakovi su značajan izvor životinjskih bjelancevina za prehranu ljudi te raste javni interes i potreba za znanstvenim istraživanjem, odnosno napretkom u području dobrobiti rakova za prehranu ljudi. Ovaj napredak svakako uključuje potrebu za smanjenjem ili uklanjanjem uzroka štetnih podražaja u svim fazama postupanja sa rakovima (Adams i sur., 2019.).

Mišljenje znanstvenog panela o zdravlju i dobrobiti životinja Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) zaključno navodi da „najveći rakovi desetonošci posjeduju složena ponašanja i čini se da imaju određeni stupanj svijesti, posjeduju sustav za detekciju boli i znatnu sposobnost učenja te trebaju dobiti zaštitu“ (EFSA, 2005.). Na temelju navedenog, mnoge države danas uvode dobrobit rakova u svoje zakonodavstvo, pa je primjerice, Švicarska vlada donijela zabranu kuhanja živih jastoga i drugih rakova, te zabranila transport živih jastoga na ledu ili ledenoj vodi još 2008. godine (ANONIMNO, 2008.). Propisano je kako rakovi moraju boraviti u okolišu što bliže prirodnom, te da ih kuhari prije ubacivanja u kipuću vodu mora-

ju omamiti i/ili usmrtniti mehaničkom traumom ili električnim omamljivanjem. Ovi su propisi potaknuti novim istraživanjima koja dokazuju da rakovi trpe strahovitu bol ako ih se žive kuha ili peče jer se do nedavno smatralo da zbog razmjerno primi-

tivnog živčanog sustava ne osjećaju osobitu bol (Diggles, 2018.).

Nekoliko organizacija za zaštitu životinja, poput Britanskog kraljevskog društva za sprečavanje okrutnosti prema životinjama (RSPCA; Royal



Slika 1. Anatomna građa rakova (preuzeto s <https://edutorij.e-skole.hr>)
Figure 1 Anatomical structure of crabs (downloaded from <https://edutorij.e-skole.hr>)

Society for the Prevention of Cruelty to Animals) zalažu se za povećanje zaštite rakova u vrijeme ubijanja kako bi se stres i bol prilikom usmrćivanja sveo na minimum. Brojni pristupi mogu se koristiti za anesteziju i eutanaziju rakova, poput smrzavanja, superhlađenja (plin N_2), probijanje ganglija, slane kupke ($MgCl_2$), CO_2 , električno omamljivanje, hlađenje i prokuhavanje. Svaka od ovih metoda ima prednosti i nedostatke u smislu učinkovitosti i dobrobiti životinja. Primjenjive metode koje djeluju s visokom učinkovitošću s brzom imobilizacijom za smanjenje potencijalnog stresa svakako su one koje bi se trebale preporučiti za korištenje u budućnosti (Weineck i sur., 2018.).

Metode za omamljivanje rakova

Najčešće metode koje se koriste za omamljivanje, odnosno usmrćivanje rakova izdvojene su u ovom poglavlju, te međusobno uspoređene.

Ledena kaša – poleđivanje

Ledena kaša sastoji se od zdrobljenog leda morske (škampi i rakovi) ili slatkovodne vode za pojedine rakove u plastičnim posudama. Temperatura u posudama je između 0 i 4 °C, a donedavno

se smatralo kako šok hlađenje na niske temperature ubija životinje (Weineck i sur., 2018.).

Suvremena istraživanja su pokazala da neki rakovi imaju neurone koji mogu otkriti hladnoću, te da je smanjenje temperature samo smanjilo bazalnu vrijednost metabolizma, pri čemu su se senzorne informacije još uvijek detektirale, obrađivale i integrirale u ritmičkom obrascu. Mogućnost da rakovi prežive ovakve postupke dokazana je kroz činjenicu da ritmička kontrola u višim centrima mozga rakova koja kontrolira srčane, respiratorne i probavne funkcije ima tendenciju održavati različite frekvencije na različitim temperaturama. To je moguće zbog kompleksnosti anatomske građe neurološkog sustava rakova, naime regulacija srčane frekvencije je neurogena, što znači da svaki otkucaj kontrolira neuronski signal iz inervirajućih neurona srčanog ganglija. Kada se stoga dogodi određeni prijeteći osjetilni podražaj dolazi do promjene u središnjoj živčanoj regulaciji koja se očituje u aktivnosti srčane frekvencije. Stoga, hlađenje u ledenoj kaši može se preporučiti se za rakove iz tropskog i umjerenog klimatološkog pojasa, jer se smatra da su te vrste osjetljivije na niske temperature. Preporučena vremena uranjanja u ledenu kašu su duga (>20 minuta), a još nije dokazano da li potapanje



Slika 2. Rakovi u ledenoj kaši (preuzeto s <https://www.crustaceancompassion.org.uk/slaughter>)
Figure 2 Crayfish in ice slurry (downloaded from <https://www.crustaceancompassion.org.uk/slaughter>)

izaziva samo paralizu, ili i anesteziju. Pod pojmom „paraliza“ podrazumijeva se za označavanje odsustva kretanja, ali ne i odsutnosti mjerenja elektrokardiograma (EKG-a) i elektromiograma (EMG-a), a „anestezija“ podrazumijeva odsutnost živčane funkcije, odnosno odsutnost percepcije osjetilnih podražaja. Primjerice, kod potapanja škampa u ledenu kašu, EKG škampa potvrdio je da je srčana frekvencija prilikom hladnog šoka u roku od 10 sekundi pala, a amplituda signala se smanjila. No, i nakon pet minuta, srčana je frekvencija (iako usporena) i dalje bila prisutna (Weineck i sur., 2018.).

Jedna od glavnih prednosti ovakvog načina hlađenja je da smanjuje mobilnost rakova. To čini rakove lakšim za rukovanje i humano ubijanje, a također sprječava jedinke da se međusobno ozljeđuju (Roth i Øines, 2010.). Znanstveni dokazi o povezanosti hlađenja i odsutnosti nelagode, stresa ili boli su ograničeni. Međutim, ovaj se proces obično smatra učinkovitim, jer rakovi podvrgnuti hlađenju ne pokazuju znakove ponašanja koji se inače javljaju kod nekih dokazano stresnih situacija. Svakako su potrebna daljnja istraživanja kako bi

se u potpunosti razumjeli učinci različitih metoda hlađenja na dobrobit rakova.

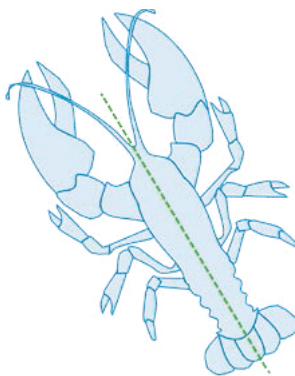
Metode mehaničkog omamljivanja/usmrćivanja

Mehaničko omamljivanje/usmrćivanje rasijecanjem

Rasijecanje je pogodno za jastoge i slične vrste. Jastozi imaju lanac živaca koji se protežu niz njihovu središnju duljinu (ventralna uzdužna srednja linija). Svi živčani centri su ispod longitudinalne središnje linije na donjoj površini životinje, osim prvi živčani centar, supraezofagealni ganglij, koji se nalazi na gornjem kraju lanca i do njega se lakše dolazi kroz glavu. Rasijecanje uključuje brzo rezanje kroz središnju liniju glave, prsnog koša (prsa) i trbuha velikim, oštrim nožem te na taj način prerežemo sve živčane centre (Roth i Øines, 2010.).

Mehaničko omamljivanje/usmrćivanje ubodom

Ubodno usmrćivanje pogodno je za rakove. Rakovi imaju dva glavna živčana centra, jedan se nala-



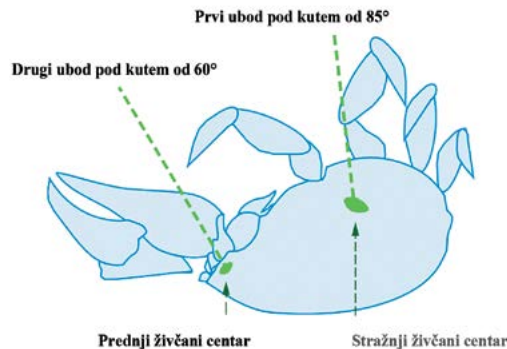
Slika 3. Linija reza za mehaničko omamljivanje/usmrćivanje presijecanjem*
Figure 3 Cutting line for mechanical stunning / cross-killing *

zi na prednjem dijelu životinje, ispod plitkog udubljenja. Drugi leži prema stražnjem dijelu životinje i može imati malo udubljenje odmah iznad (slika 4). Rakovi se mogu ubiti brzim uništavanjem oba živčana centra probijanjem oba ganglija s donje strana raka sa šiljastim predmetom (npr. debeli, šiljasti instrument za probijanje, šilo ili oštri nož). Prvim se ubodom cilja stražnji živčani centar pod kutom od 85 °, a zatim se ubada pod 60 ° u prednji živčani centar (slika 4). Cijeli postupak je potrebno završiti u manje od 10 sekun-

di. Ovaj postupak se ne smije izvoditi na jastozima jer imaju dugačak lanac živčanih središta.

Električno omamljivanje

Električno omamljivanje dobro je poznato i razvijeno za omamljivanje riba, a ustanovljeno je da sličan postupak paralizira i neke vrste rakova. Elektrošokovi se izvode pomoću izvora izmjenične struje sa živim elektrodama na dvije karbonske šipke koje su uronjene u vodu. Životinje se prebace u plastičnu



Slika 4. Glavni živčani centri rakova*
Figure 4 Major nerve centers of cancer *

*Sve slike preuzete su s <https://kb.rspca.org.au/wp-content/uploads/2019/01/Humane-killing-of-crustaceans-for-human-consumption-%E2%80%93-RSPCA-Information-Paper-May-2018.pdf>

posudu s dvije ugljične žice, potopljene na pola dubine razine vode. Zbog poboljšane elektro provodljivosti, rakovi se omamljuju mješavinom slatkovodne i morske vode u omjeru 1:1. Ovakav omjer rezultira paralizom životinja unutar 10 sekundi. Nedostaci omamljivanja ovakvim sustavom električne energije su indukcija napadaja u središnjem živčanom sustavu, stvaranje krvnih ugrušaka u riba i spontana autonomija udova u rakova (Weineck i sur., 2018.).

Električno omamljivanje rakova - Crustastun™ metoda

Crustastun™ je uređaj dizajniran za izvođenje smrtonosnog električnog udara školjkama, rakovima i jastozima. Poklopac jedinice sadrži vlažnu spužvu u kontaktu s elektrodom, dok baza jedinice sadrži spremnik slane vode, s drugom elektrodom (slike 5 i 6). Životinja se stavlja trbuhom dolje na opružni pladanj u jedinici. Kada se poklopac zatvori, životinja i pladanj se guraju spužvom elektrode prema dolje u slanu otopinu.

Operater tada pritisne jednu od tipki za omamljivanje na prednjoj strani stroja i struja prolazi kroz 13 moždanih centara jastoga, ili dva moždana centra raka. Omamljivanje odnosno usmrćivanje je

uzrokovano aplikacijom električnog naboja od 110 volti, 2-5 ampera. Ove parametre odredio je Robb (1999.), a učinkovitost Crustastun™ u postizanju potrebnih struja omamljivanja procijenio je Sparrey (2005.). Navedeni električni naboj djeluje tako da trenutno prekida živčanu funkciju, stoga rak ne može primiti podražaje i posljedično ne može osjetiti bol. Cijeli postupak traje manje od pola sekunde. Dugotrajna primjena omamljivanja, do deset sekundi, ubija životinju. Ova je tehnika omamljivanja električnom strujom u potpunoj suprotnosti s metodama ubijanja kao što je utapanje u slatkoj vodi, gdje raku može trebati do 12 sati da umre, ovisno o temperaturi vode. Za vrijeme takvih dugotrajnih postupaka životinje proizvode hormone stresa poput kortizola, koji negativno utječu na kvalitetu mesa. Meso rakova i jastoga omamljenih Crustastun™ metodom je osjetno boljeg okusa i teksture. Rakove treba odmah po omamljivanju usmrčiti, a ako nismo to u mogućnosti napraviti, potrebno ih je pohraniti na led ili u ledenu kašu kako bi se osiguralo da rakovi ostanu bez svijesti do trenutka usmrćivanja (Roth i Glimsbø, 2016.).

Kako bi istražili utjecaj Crustastun™ metode na dobrobit i stres rakova, Neil i Thompson (2012.) podvrgnuti su životinje različitim tretmanima. Jedna

je skupina podvrgnuta Crustastun™ metodi, a druga (kontrolna skupina) lažnom tretmanu samog rukovanja koji se neizbježno pojavljuju tijekom postupka Crustastun™ metode ali bez aktiviranja električnog naboja. Kod svih životinja koje su bile podvrgnute Crustastun™ metodi kao i kod skupine podvrgnute

lažnom tretmanu, vrijednosti L-laktata (najznačajnijeg metabolita koji ukazuje na pojavu stresa i boli) nisu se značajno razlikovale jedna od druge. Dobiveni rezultati ukazuju da Crustastun™ metoda ne izaziva dodatni stres, osim onog kojeg možemo pripisati normalnom rukovanju sa životinjama (Neil i Thompson, 2012.).



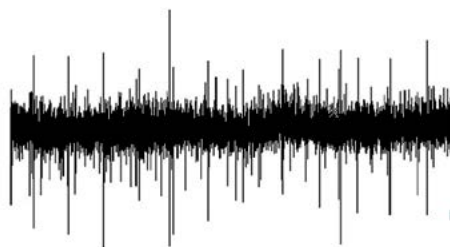
Slika 5. Crustastun™ uređaj (preuzeto s www.crustastun.uk)
Figure 5 Crustastun™ system (taken from www.crustastun.uk)

Usporedba metoda za omamljivanje/ usmrćivanje rakova

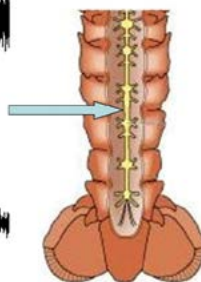
Usporedba metoda i njihovih prednosti i nedostataka prikazana je u tablici 1. Kao što je iz tablice razvidno, klasične fizikalne (ledena kaša) i mehaničke metode iako često korištene ne osiguravaju dobrobit rakova. Postupci koji se u njima provode životinjama mogu i često narušavaju dobrobit uzorkovanjem nepotrebne boli i patnje. Modernije metode

poput električnog omamljivanja koje se koristi za omamljivanje riba nisu u potpunosti prilagođene za omamljivanje rakova. S druge strane, Crustastun™ metoda razvijena je posebno za omamljivanje rakova te je u potpunosti prilagođena da u što kraćem vremenskom periodu omami životinje i uzrokuje gotovo trenutačan gubitak svijesti.

Prije aplikacije Crustastun™ metode / Before the application of Crustastun™



Nakon aplikacije Crustastun™ metode / After the application of Crustastun™



Slika 6. Utjecaj Crustastun™ metode na živčanu aktivnost trbušnog živca jastoga (preuzeto iz Neil i Thompson, 2012.)
Figure 6 Influence of Crustastun™ method on lobster sciatic nerve activity (taken from Neil and Thompson, 2012)

Tablica 1. Usporedba metoda za omamljivanje rakova
Table 1 Comparison of methods for stunning crabs

Metoda/ Method	Pogodna za/ Applicable	Komentar/ Commentary
Hlađenje u ledenoj kaši / Ice slurry	Svi tropski rakovi i vrste koje su osjetljive na niske temperature / Tropical <i>Crustacea</i> sensitive to low temperatures	Za morske vrste mora se koristiti ledena kaša sa slanom vodom. Ne preporučuje se za morske vrste koje su prilagođene nižim temperaturama jer kod njih ne dolazi do anestezije već samo do paralize. / For marine species, ice slurry with salt water must be used. It is not recommended for marine species that are adapted to lower temperatures because in those species ice slurry only cause paralysis, not anesthesia.
Rasijecanje / Cutting	Jastozi i vrste sličnog oblika / Lobsters and similar shaped species	Obje navedene mehaničke metode moraju se kombinirati sa postupcima koji prethodno omame životinje inače uzrokuju značajnu patnju i stres. Također, zbog specifičnosti anatomske građe, rasijecanje je pogodno samo za jastoge, dok je probadanje pogodno samo za rakove. / Both of these mechanical methods must be combined with procedures that previously stun the animals otherwise cause significant suffering and stress. Also, due to the specificity of the anatomical structure, cutting is suitable only for lobsters, while spiking is suitable only for crabs.
Probadanje / Spiking	Rakovi /Crabs	
Klasično električno omamljivanje / Classical electrical stunning	Sve vrste / All species	Nedostaci omamljivanja ovakvim sustavom električne energije su indukcija napadaja u središnjem živčanom sustavu, stvaranje krvnih ugrušaka u riba i spontana autonomija udova u rakova. / Disadvantages of stunning with this system are the induction of seizures in the central nervous system, the formation of blood clots in fish, and the spontaneous autonomy of limbs in crabs.
Crustastun™	Sve vrste / All species	Zahtjeva specijaliziranu opremu, no dokazano uzrokuje neosjetljivost već nakon pola sekunde. / It requires specialized equipment, but it has been proven to cause insensitivity after only half a second.

Zaključak

Rakovi su bića koja posjeduju mogućnost osjeta boli i patnje. Fizikalne, mehaničke kao i klasične električne metode često uzrokuju životinjama nepotrebnu bol i patnju jer nisu dovoljno brze i/ili efikasne kako bi uzrokovale trenutačno omamljivanje. Crustastun™ metoda u potpunosti zadovoljava sve postulate za zaštitu rakova prili-

kom omamljivanja i usmrćivanja, a primjenom ove metode i meso rakova pokazuje poboljšane parametre kvalitete.

* Ovaj je rad izvadak iz diplomskog rada – Jurenc, D. (2022): Zaštita rakova pri usmrćivanju. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str. 30

Literatura

- [1] Adams, R., C. E. Stanley, E. Piana, R. L. Cooper (2019): Physiological and behavioral indicators to measure. *Animals* 9 (11), 914. doi: 10.3390/ani9110914.
- [2] Anonimno (2008): Tierschutzverordnung. Der Schweizerische Bundesrat. Dostupno na: <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz/revision-verordnungen-veterinaerbereich.html>
- [3] Anonimno (2015): Enciklopedija; Životinje, Mozaik knjiga, Zagreb, 579-584.
- [4] Diggles, B. K. (2018): Review of some scientific issues to crustacean welfare. *ICES Journal of Marine Science*, 76, 66-81. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy058>
- [5] EFSA (2005): Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related to the aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes. EFSA-Q-2004-105. *EFSA Journal*, 292, 1-46. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.292>

- [6] Neil, D., J. Thompson, (2012): The stress induced by the Crustastun™ process in two commercially important decapod crustaceans: The edible brown Cancer Pagurus and the european lobster Homarus Gammarus. Project Report; University of Glasgow: Glasgow, UK.
- [7] Robb, D. (1999): The humane slaughter of Crustacea: Electrical stunning. Department of Food Animal Science, University of Bristol: Langford, UK. Unpublished research report.
- [8] Roth, B. i E. Glimsbø (2016): Electrical stunning of edible crabs (Cancer pagurus): from single experiments to commercial practice. Animal Welfare, 25, 4, 489-497. DOI: <https://doi.org/10.7120/09627286.25.4.489>
- [9] Roth, B. i S. Øines (2010): Stunning and killing of edible crabs (Cancer pagurus). Animal Welfare 19, 287–294.
- [10] Sparrey J. (2005): Testing of Crustastun single crab and lobster stunner. Unpublished research report.
- [11] Weineck, K., A. J. Ray, L. J. Fleckenstein, M. Medley, N. Dzubuk, E. Piana, R. L. Cooper (2018): Physiological changes as a measure of crustacean welfare under different standardized stunning techniques: cooling and electroshock. Animals 8(9):158. doi: 10.3390/ani8090158.

Dostavljeno: 3.03.2022.

Prihvaćeno: 17.03.2022.

Advantages and disadvantages of several *Crustacea* stunning methods

Abstract

Unlike vertebrates, crabs have a segmented nervous system, so they cannot be stunned or killed by a simple trauma at just one point, which is the basic premise of the modern understanding of rapid slaughter with minimal pain and suffering. Today, in the world and in our country traditional methods of killing and / or stunning crabs are still used, such as tearing, spiking, cutting, cooling, etc., many of which do not meet the required modern parameters of rapid death accompanied by minimal pain and suffering. In recent years, there has been the development of a very efficient and high-quality method for stunning crabs from the point of view of animal protection and welfare named Crustastun™. This review presents several traditional stunning and killing methods alongside with their advantages and disadvantages and compare them to Crustastun™ method.

Key words: crabs, welfare, stunning, killing, meat quality

Vor- und Nachteile verschiedener Betäubungsmethoden für Krustentiere

Zusammenfassung

Im Gegensatz zu Wirbeltieren haben Krebse ein segmentiertes Nervensystem, so dass sie nicht durch ein einfaches Trauma an einem Punkt betäubt oder getötet werden können, was die Grundvoraussetzung für das moderne Verständnis einer schnellen Schlachtung mit minimalen Schmerzen und Leiden ist. Heutzutage werden weltweit und in unserem Land immer noch traditionelle Methoden zur Tötung und/oder Betäubung von Krebsen angewandt, wie z. B. Zerrreißen, Durchstechen mit einem scharfen Gegenstand, Schneiden, Kühlen usw., von denen viele nicht den geforderten modernen Parametern eines schnellen Todes bei minimalen Schmerzen und Leiden entsprechen. In den letzten Jahren wurde ein aus Sicht des Tierschutzes sehr effizientes und qualitativ hochwertiges Verfahren zur Betäubung von Krebsen namens Crustastun™ entwickelt. In dieser Arbeit werden verschiedene traditionelle Betäubungs- und Tötungsmethoden mit ihren Vor- und Nachteilen vorgestellt und mit der Crustastun™-Methode verglichen.

Schlüsselwörter: Krebse, Tierschutz, Betäubung, Tötung, Fleischqualität

Ventajas y desventajas de algunos métodos para aturdir los crustáceos

Resumen

A diferencia de los vertebrados, los crustáceos tienen un sistema nervioso segmentado, por lo que no pueden ser aturridos o matados por un simple trauma en un solo punto, que es la premisa básica de la comprensión moderna de la matanza rápida con el mínimo dolor y sufrimiento. Hoy en día, en el mundo y en nuestro país, todavía se utilizan métodos muy tradicionales de sacrificio y/o aturdimiento de cangrejos, tales como desgarramiento, picaduras con objetos cortantes, enfriamiento, etc., muchos de los cuales no cumplen con los parámetros modernos exigidos de muerte rápida, acompañada de mínimo dolor y sufrimiento. En los últimos años, se ha desarrollado un método muy eficiente y de alta calidad para el aturdimiento de cangrejos desde el punto de vista de la protección y el bienestar animal, llamado Crustastun™. Esta revisión presenta las ventajas y desventajas de los métodos más accesibles y comúnmente utilizados para aturdir/matar los crustáceos. Todos los métodos anteriormente mencionados fueron comparados con el método Crustastun™.

Palabras claves: crustáceos, bienestar, aturdimiento, matanza, calidad de carne

Vantaggi e svantaggi di alcuni metodi per lo stordimento dei Crustacea

Riassunto

A differenza dei vertebrati, i crostacei hanno un sistema nervoso segmentato, quindi non possono essere storditi o uccisi da un semplice trauma in un solo punto, che è la premessa di base del moderno modo di intendere l'uccisione rapida con dolore e sofferenza ridotti al minimo. Oggi, nel mondo e nel nostro Paese, si utilizzano ancora metodi molto tradizionali per uccidere e/o stordire i crostacei, come la lacerazione, la puntura con oggetti appuntiti, il raffreddamento, ecc., molti dei quali non soddisfano i moderni parametri richiesti per una morte rapida accompagnata da dolore e sofferenza minimi. Negli ultimi anni s'è sviluppato un metodo molto efficace e virtuoso per lo stordimento dei crostacei dal punto di vista della tutela e del benessere degli animali chiamato Crustastun™. In questo articolo vengono presentati i vantaggi e gli svantaggi delle tecniche più accessibili e comunemente usate per stordire/uccidere i crostacei. Tutti i metodi di cui sopra sono stati confrontati con il metodo Crustastun™.

Parole chiave: crostacei, benessere, stordimento, uccisione, qualità delle carni

