

Ihtiosanitarne mjere

- Sprječavanje unošenja egzotičnih bioagresora*
- Odabiranje ribogojilišta; 2 godine stalni zdravstveni nadzor potvrđen službenim dokumentom**
- Unošenje prvenstveno ikre – dezinficirane prije i poslije transporta – ili ličinaka, iznimno ostalih kategorija riba (tretiranih i provjereno zdravih?)
- Smještaj ikre, ličinaka i riba u karantenske*** uvjete; pretraga i praćenje zdravstvenog stanja, tretiranje izlazne vode itd...
- Uporaba prve generacije potomstva za uzgoj i nasađivanje otvorenih voda, a ne originalno uvezene ribe

*Egzotični bioagresor je svaki uzročnik bolesti koji je za naše prilike egzotičan; kod nas ga nema, ali ukoliko dođe, može biti umjeren ili jako patogen

**Tu su Englezi bili primjer zahtjevanosti, no danas ta vrlo zahtjevana pravila vrijede za cijelu EU

***Karentena riba je vrlo uvjetan naziv, naime, u pravom smislu riječi karantenu je nemoguće izvesti, stoga se velika pažnja posvećuje sprječavanju unosa bioagresora. Karantena se pod kontrolom veterinarske službe treba provoditi ~30 dana.

Dezinfekcija

Eng. Disinfection- oslobađanje od patogenih organizama, ili ih učiniti inertnima, neinfektivnima, poglavito se odnosi na tretman neživih materijala kako bi se reducirali ili eliminirali infektivni mikroorganizmi.

Osnovna sanitarna mjera za sprječavanje i suzbijanje bolesti

Cilj dezinfekcije;

- Odstranjivanje mikroorganizama (i parazita)
- Smanjenje količine mikroorganizama (i parazita)
- Poboljšanje općeg higijenskog stanja ribogojilišta
- Poboljšanje zdravstvenih uvjeta

Dezinfekcija treba obuhvatiti

- Sve objekte za držanje ribe i njezinih razvojnih stadija
- Vodu koja ulazi u objekte za držanje ribe
- Površinu ribe i ikre kada je to potrebno

Kad god se riba prenosi s jednog uzgoja u drugi, mora se provesti dezinfekcija

- Predmete koji mogu doći u dodir s ribom, vodom ili objektima

Dezinfekciju treba provoditi

- Stručno
- Temeljito
- U svim fazama proizvodnje

Stručno – dezinfekciju nadgleda educirana i ovlaštena osoba (veterinar), a tehničari je izvršavaju.

Dezinfekcija može biti

- Profilaktička
- Tekuća
- Završna

Profilaktička dezinfekcija

- Nakon svake uporabe objekata za ribu; međuturnusna, zgrade, objekti, odmor ribnjaka
- Odmor ribnjaka; od izlova s potpunim pražnjenjem do ponovnog punjenja vodom*.
- All in – all out metoda kojom se smanjuje količina patogene flora i mikroflora u objektima (dezinfekcija?)
- Odmor objekta se skraćuje fizikalnom i kemijskom dezinfekcijom

Odmor ribnjaka; jesen izlov i pražnjenje vode, izmijeliti (mulj van), osušiti, preorati, dezinficirati i vapniti, odmor objekta, staviti vodu i naredno proljeće staviti ribu. Svrha odmora ribnjaka je spriječiti prenošenje patogena iz jedne generacije na narednu.

Jedna od osobina ribnjaka je da ima dotok i otok vode, odnosno da se voda može ukloniti i naknadno napuniti. Ukoliko se bagerom iskopa rupa u zemlji koja se potom napuni vodom ponornicom – dakle bez kontrole odvoda i dovoda vode, dobiva se jama ispunjena vodom kojoj najviše odgovara izraz bara. Obzirom da se tu dezinfekcija ne može kvalitetno provoditi, vijek takvog 'ribnjaka' je 2, maksimalno 5 godina.

Tekuća dezinfekcija

- smanjuje se broj uzročnika i sprječava se njihovo daljnje prenošenje; Omnisan, vapno, živo vapno, klorno vapno i modra galica

Modra galica je bakreni sulfat pentahidrat, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

$2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{++} \leftrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Stalna dezinfekcija mreža, bazena, oprema, alata dezinfekcijske barijere
- Završna dezinfekcija – na kraju postupka iskorjenjivanja zaraznih bolesti u ribogojilištu

Zoohigijena: TEKUĆA dezinfekcija se provodi tijekom trajanja neke zarazne bolesti, odnosno kada je bolest već prisutna. Kako tu već imamo prilično jasno definiranog uzročnika, uglavnom se provodi ciljano; dezinficijensima koji će uništiti uzročnika.

Završna dezinfekcija

- Na kraju postupka iskorjenjivanja zaraznih bolesti

ZAVRŠNA ILI KONAČNA dezinfekcija se provodi nakon završetka epizootije, odnosno nakon što je ozdravila i posljednja bolesna životinja ili uklonjen izvor infekcije. Nužna je kod kontaktnih zaraznih bolesti koje se suzbijaju po zakonu. Prekid takvih zaraza može se proglasiti tek nakon što je, između ostalog, provedena odgovarajuća završna dezinfekcija.

Dezinfekcija koju provodimo može biti

- Fizikalna
- Kemijska

Najbolje je izvesti kombiniranu dezinfekciju; odnosno napasti mikrobe na svim frontovima. Pri provođenju dezinfekcije nužno je uzeti u obzir količinu zagađenja, temperaturu, količinu vode i mnoge druge faktore.

Mehanički i prirodni čimbenici

- Fizikalna dezinfekcija – mehaničko čišćenje prethodi kemijskoj dezinfekciji
- Isušivanje (temperatura, UV zračenje, ljeti 1-2 dana, zimi 7 dana)
- Mehaničko odstranjivanje uzročnika bolesti – skidanje površinskog sloja tla
- Zračenje
- Toplina (minimalno 80°C/10 min)

Frozen dairy dessert mix (ice cream or ice milk, egg nog): at least 69° C for not less than 30 min; at least 80° C; for not less than 25 sec;

Fizikalna dezinfekcija vode

- **Filtracijom;** provodi se recirkulacijskim biofilterima. U pravilu se provodi na mrjestilištima jer tu vodu treba zagrijavati. Nakon uporabe, zagrijana voda prolazi kroz biofilter; aerira se i a anorganske čestice se talože. Potom se ponovno vraća ciklus.
- **UV zračenje** se u nekim mrjestilištima koristi za uništavanje bakterija, virusa i parazita. U industriji se koristi za sterilizaciju piva mnogih drugih proizvoda. Voda prolazi kroz cijevi unutar kojih je obasijana UV zračenjem. Problem se mogu javiti ukoliko riba uzgojena u mrjestilištu sa tako dezinficiranom vodom portom dođe u nesteriliziranu morsku vodu → veliki gubici – do 50%!
- **Strujanje vode bez ribe;** 5- 10 dana, ako je prije provedena dezinfekcija

Mnogi uzročnici ne mogu proživjeti duže vrijeme u vodi bez ribe. Što je temperatura veća, to je preživljavanje mikroorganizama kraće. Stoga objekte za držanje ribe njezin razvoj ne treba nasađivati ribom odmah nakon punjenja vodom, već 5-10 dana kasnije.

Kemijska dezinfekcija

- Lužine; vapno, NaOH, formalin, natrijev hipoklorit (varikina, NaOCl), Halamid
- Površinski aktivna tvari - kvarterni amonijevi spojevi; Omnisan, Cetavlon (NH₄⁺), asepsol
- Oksidansi; kalijev permanganat (KMnO₄), ozon, vodikov peroksid
- Bakreni sulfat (CuSO₄) i modra galica

Arkidinske i aniliske boje koje su se prije koristile, danas su u EU zabranjene; karcinogene su.

ASEPSOL Eko - deterdžentni dezinficijens za površine

Varikina, NaOCl, je spoj natrija, klora i kisika – natrijev hipoklorit – koristi se kod nekih parazitarnih bolesti riba. Potrebno je veliku pažnju posvetiti da pri tome ne dođe do otrovanja riba. Klor je toksičan i u malim količinama; bolje je koristiti formalin.

Halamid; Sodium N-Chloro-para-Toluenesulfonamide

Primjena lijekova

Lijekovi se koriste kako bi se smanjila brojnost, usporilo umnažanje te na kraju uništilo uzročnika. Neindiceranu porabu lijekova zakoni EU-a bitno ograničavaju.

Uporaba lijekova obzirom na zdravstveno stanje

- Profilaktička; zaštita na izgled zdrave ribe i sprječavanje prenošenje uzročnika iz jednog objekta u drugi.
- Terapijska – kada dio populacije već pokazuje znakove bolesti

Profilaktičko liječenje se primjenjuje kako bi riba mogla prevladati stres, uspostaviti homeostazu organizma te bez većih šteta proći kroz kritičnu fazu. To je indicirano kada:

- Postoji opasnost od aktiviranja ili širenja infekcije ili invazije
- Stres
- Ozljede
- Transport; iz ribnjaka u ribnjak, s matica na potomstvo

Stres riba može izazvati velike štete jer riba kao hladnokrvna životinja na stres reagira vrlo brzo. Stres nastupa vrlo brzo, a posljedični opći adaptacijski sindrom traje vrlo dug i može završiti šokom s posljedičnom smrću. Stoga prije stresogenih postupaka treba potpomoći obrambeni sustav ribe kako bi se kompenzirao imunosupresivni učinak općeg adaptacijskog sindroma. Temperatura vode je prvi čimbenik koji uzrokuje stres.

Primjer iz prakse. Riblja mlađ puna nametnika i kahektična. Obzirom na loše stanje životinja nije se moglo očekivati veliki učinak liječenja je tretiranje medikamentima dodatni stres. Stoga je, nakon što su zbrojeni čimbenici velike smrtnosti i cijene lijeka, preporučeno da se životinje ne liječe. Kolege s Agronomskog fakulteta su naglasila da je moguće provesti liječenje te ga je vlasnik proveo. Na žalost, s smrtnošću većom od 98%. Gotovo sva riba je uginula od insekticida/stresa.

Profilaktičko i terapijsko davanje lijeka; u sitom ribnjaku se hranom daje lijek. Hranu konzumira i bolesna i zdrava i netom inficirana riba. Više jede zdrava riba i ona prva dolazi na hranu.

Terapijsko liječenje

Provodi se usporedo s drugim mjerama za sprječavanje i suzbijanje bolesti; tekućom dezinfekcijom...

Prije terapijskog liječenja potrebno je utvrditi

- Stanje ribe i okoline; može li riba uzeti lijek i podnijeti liječenje
- Djelotvornost lijeka
- Ekonomičnost liječenja; očekivana smrtnost, djelotvornost liječenja, cijena lijeka i troškovi liječenja

Uspjeh liječenja ovisi o lijeku, dozi i načinu primjene.

Zaštita zdravlja ljudi

Ribe namijenjene za prehranu

- Ne liječiti sredstvima koja se nagomilavaju i trajnije zadržavaju u organizmu; spojevi žive, DDT (od 1972 je zabranjen) itd.
- Karenca je 30-90 dana.

Aplikacija lijekova

- Kupke* – u vodi u kojoj se nalazi riba
- U hrani
- Injekcijama – parenteralno, intramuskularno ili intraperitonealno
- Lokalni; koža, škrge

Izbor metode aplikacije lijeka ovisi o bolesti i stadiju razvoja bolesti, vrsti lijeka i ekonomičnosti liječenja.

Kupke; provođenje – 1) zaustaviti protok vode, 2) ravnomjerno raspršiti otopinu medikamenta po cijeloj površini → prskalicom, 3) raspršiti kisik – više kisika uvjetuje bolju raspodjelu lijeka, 4) 15 min – 2 h uspostaviti jaki protok

Kupke

- Lokalno djelovanje – u vodi topljivi lijekovi protiv nametničkih i bakterijskih bolesti kože i škrge → najčešće insekticidi protiv ektoparazita
- Lokalno i opće djelovanje; neki antibiotici – prelaze iz vode u organizam riba putem škrge

Furnace i Linoman koji djeluju lokalno se ne mogu kupiti u Hrvatskoj, ali se uvoze iz Italije.

Prije primjene kupke valja odrediti volumen vode (m^3 ili ha/m – ha/m)

Prije primjene kupke valja odrediti:

- Svojstva vode; tvrdoća, organska tvar, pH, temperatura, količina kisika
- Vrstu i veličinu ribe i osjetljivost prema lijeku; mlađ je osjetljivija od velikih, a som je izrazito osjetljiv
- Svojstva i potrebnu koncentraciju lijeka
- Izvršiti pokusno liječenje u vodi u kojoj će se liječenje provoditi s manjim brojem iste ribe; promatra se ½-1 sat i ako je sve u redu lijek se primjeni za cijelu populaciju.
- Pripremiti koncentriranu (matičnu) otopinu

Doza lijeka određuje se u mg/l (g/m^3) ili ml/l vode.

Obzirom na trajanje liječenja kupke mogu biti:

- **Uranjanje ribe u mreži** – 1 do nekoliko minuta; nametničke bolesti kože i škrge, vakcinacija i anestezija
- **Naglo ispiranje**; u bazenima za uzgoj pastrva
- **Kratkotrajna kupka**; 15 min – 2h + kisik, a nakon toga jaki protok vode. U transportnim bazenima na šaranskim ribnjacima te transportnim i uzgojnim bazenima na pastrvskim ribogojilištima (gladovanje 10 sati)
- **Produžene kupke**; 2-24 sata → u transportu (otopina NaCl se doda – za sprječavanje štetnih posljedica stresa)
- **Dugotrajne kupke** se koriste za liječenje riba na ribnjaku. Niska koncentracija lijeka djelotvorna je jedan do nekoliko dana
- **Stalni protok lijeka** → liječenje u bazenima na pastrvskim ribogojilištima i zimovnicima na šaranskim ribnjacima.

Koliko traje dugotrajna kupka? Dok se ne razgradi medikament (insekticid)

Lijekovi u hrani

- Antibiotici – bakterijske infekcije
- Antiparazitički crijevne invazije

Ljekovita hrana pripremljena tvornički (tvornica u Leskovcu) ili u ribnjaku; suho tijesto ili plutajuće vreće.

Lijekovi u hrani se ne mogu dati biljojednim vrstama riba jer one jedu alge i ne uzimaju hranu; tolstobik, bijeli amur. Doza lijeka se određuje na kg mase ribe. To se raspodjeli u količini hrane koju riba svaki dan pojede. Količinu pojedene hrane je potrebno točno izmjeriti kao se veliki dio lijeka ne bi izgubio u nepojedenoj hrani. Stoga se prije davanja lijeka u hrani ribu jedan dan ispusti te se potom daje 50-75% hrane koju riba normalno jede. Time ćemo biti sigurni da će sva hrana bi ti pojedena. No valja naglasiti da bolesna riba bitno slabije jede.

Parenteralna primjena – injekcijama se primjenjuje samo tijekom manipulacije ribom, kada je riba već izvrgnuta stresu. Intraperitonealno idu antibiotici, sulfonamidi, furanski preparati, hormoni, vitamini, minerali, vakcine. Potrebno je izbjegavati tvari koje nadražuju peritoneum. Doje se mjeri u mg/kg tjelesne mase ribe na dan. Intramuskularno se daju u dorzalni dio lateralnog mišića – hormonalna stimulacija mrijesta.

Lokalna primjena; sprej na koži ili vakcinacija

Imunoprofilaksa → vakcinacija je plansko unošenje pripravaka uzročnika bolesti u tijelo životinje kako bi se izazvalo stvaranje imunosti.

Sposobnost stjecanja imuniteta u riba ovisi o;

- Brzini metabolizma što je blisko vezano uz temperaturu
- Optimalna temperatura za razvoj imunosti je 10°C za toplododne ribe i 5-6°C za hladnododne ribe.