



## NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Prof. dr. IVO TOMAŠEC,  
Mr. ZVONIMIR ŠVER,  
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

### O liječenju zarazne vodene bolesti šarana furazolidonom

Prvi pokušaji liječenja zarazne vodene bolesti šarana (ZVBS) izvršio je V. Janeček, st. Kod bolesnih šarana koji su u hrani dobivali 0,5% furazolidona mortalitet je iznosio 6%, kod onih koji su dobivali 0,1% furazolidona iznosio je 40%, a kod kontrolnih šarana koji nisu dobivali furazolidon mortalitet je iznosio 58%. Daljnje pokuse s tim preparatom izvršili su N. Fijan, Lj. Kunst i I. Tomašec. Oni su potvrdili rezultate V. Janečeka. Kod aplikacije u dozi od 160 i 320 mg na 5 dkg težine šarana postigli su kod peterokratne aplikacije jednako dobre rezultate kao i kod peroralne aplikacije kloramfenikola i geomicina u dozi od 10 mg i 40 mg.

Mi smo ponovno uzeli u ispitivanje taj preparat sa svrhom, da bi tačnije utvrdili peroralnu terapijsku dozu za potrebe praktične primjene u ribnjacima. Posebno smo željeli utvrditi djelovanje manjih doza kao i razliku u djelovanju jednokratnih i frakcioniranih doza.

#### Materijal i metode rada

Naša ispitivanja vršili smo u osnovi na jednaki način kao i ona koja su kod nas već prije izvršena o kloramfenikolom i geomicinom, pa ćemo ga stoga ovdje samo ukratko opisati.

Pokuse smo vršili samo na umjetno inficiranim šaranima težine 5—8 dkg. Šarane smo inficirali na taj način, da smo na jednom mjestu lako nožićem skarificirali njegovu kožu, ili smo je trljali vatrom do skidanja površnog epitela, a iza toga ovo mjesto trljali s promijenjenim dijelovima kože bolesnog šarana. Kao materijal za infekciju upotrebljeni su tipično promijenjeni dijelovi kože od umjetno inficiranih šarana.

Prije pokusa držali smo šarane u betonskim bazenima s laganim protokom vodovodne vode i hranili ih kukuruznom prekupom. Za vrijeme pokusa šarane nismo hranili.

Rezultate naših pokusa prosuživali smo na osnovi karaktera bolesnih promjena, kao i na osnovi mortaliteta. Promjene smo u našim tablicama označivali ovako:

- šarani bez znakova bolesti,
- + lake upalne promjene na mjestu infekcije (hiperemija i krvarenje),
- ++ nekroza površinskih slojeva kože na mjestu infekcije okružena s jačim upalnim promjenama,
- +++ opsežnije i dublje nekroze na mjestu infekcije okružene veoma jakim upalnim promjenama, uz eventualne hiperemije, krvarenja i manje nekroze i na drugim dijelovima tijela, kao i eventualna pojava bubula na koži, egzoftalmus i ascites.

ug. pozit. uginuli šarani sa znakovima zvbš  
ug. negat. uginuli šarani bez promjena

Lijek smo šarančićima aplicirali suspendiran u vodi i uvodili ga pomoću gumene cijevi izravno u početak crijeva. Iako će se u praksi taj lijek davati samo u hrani, mi smo odabrali taj način aplikacije, da bi mogli tačno utvrditi djelovanje pojedine doze.

U toku pokusa smo utvrdili, da liječeni šarančići, bez obzira na aplicinu donu, izlučuju s izmetinama i nešto furazolidona. Izmetine su bile žučkaste, a i voda u kojoj su se šarančići nalazili postala je žuta. Mi smo iza toga uvijek promijenili vodu u akvariju, da izlučeni furazolidon u vodi ne bi djelovao kao kupka i time utjecao na rezultate o njegovu djelovanju kod peroralne aplikacije.

#### P O K U S 1.

U tome pokusu željeli smo ispitati kako djeluju manje doze furazolidona sa svrhom da utvrdimo najnižu terapijsku dozu. Stoga smo ispitivali kako djeluje trokratna peroralna aplikacija raznih doza i to 200, 100, 50 i 20 mg. Lijek je apliciran 2 dana iza infekcije šarana. Rezultati ovog pokusa prikazani su u tablici I.

Tablica I

Dan pregleda	Broj šarana	Šarif. nisu inficirani	Inficirani nisu liječeni	Trokratna p/o aplikacija furazolidona u mg			
				200	100	50	10
10	10	10	10	10	10	10	10
5	10	2 — 6 + 2 ++	1 — 9 +	1 — 7 + 2 ++	9 + 1 ++	10 +	
10	10	1 + 5 ++	1 — 8 + 1 ++	8 + 2 ++	7 + 3 ++	7 + 3 ++	
15	10	10 +++	5 — 3 + 2 ++	3 — 6 + 1 ++	6 + 1 ++ 3 +++	4 ++ 3 +++	
20	10	10 +++	8 — 1 + 1 ++	5 — 4 +	3 — 4 + 1 ++	3 ++ 7 +++	
25	10	4 +++ 6 ug. pozit.	9 — 1 +	7 — 2 +	4 — 2 ++ 4 +++	1 ++ 9 +++	
30	10	1 +++ 3 ug. pozit.	9 — 1 +	7 — 2 +	4 — 2 ++ 2 ++ 2 ug. pozit.	8 +++ 2 ug. pozit.	
		Svega uginulo	9 pozit.	—	—	2 pozit.	2 pozit.

Usporedimo li rezultate pokusnih skupina s rezultatima kontrolne skupine (inficirani šarani koji nisu liječeni) tada vidimo, da je sa svim dozama postignuto izvjesno ljekovito djelovanje. To djelovanje je kod trokратne aplikacije od 20 i 50 mg razmjerno maleno. Kod doze od 20 mg je stanje oboljelih šarana slično onima u kontrolnoj skupini, ali je broj uginulih znatno manji (9:2). Kod doze od 50 mg je stanje oboljelih šarana bolje nego li kod doze od 20 mg i kod kontrolnih šarana, a broj uginulih je jednak kao i kod doze od 20 mg. Znatno bolji rezultati postignuti su sa dozom od 100 mg. Ti su šarani samo lakše oboljeli, a do kraja pokusa (30 dana) ozdravilo je 7, a 2 su bila lakše a samo 1 teže bolestan. Uginuo nije ni jedan šaran. Još bolji rezultati postignuti su s dozama od 200 mg. Jedan od inficiranih šarana nije uopće obolio, a ostali uglavnom samo lakše, a i od tih je većina brzo ozdravila. Već 20. dan pokusa bila su 8 šarana zdrava, a 25. dan bilo je zdravih 9, a samo jedan je bio lako bolestan. Uginuo nije ni jedan šaran.

S trokратnom peroralnom aplikacijom od 200 ili 100 mg furazolidona postiže se dobar ljekoviti uspjeh.

### P O K U S 2.

U ovom smo pokusu ispitivali način aplikacije furazolidona, tj. da li je bolje dati najjednom dozu od 300 mg ili frakcionirano po 30 mg 10 dana uzastopce. Lijek smo počeli davati isti dan kad je izvršena infekcija. Rezultat pokusa prikazan je u tablici II.

Tablica II.

Dan pregleda	Škarificirani nisu inficirani	Inficirani nisu liječeni	Jednokratna p/o apl. furazolidona	Deseterokratna p/o apl. furazolidona
			300 mg	30 mg
Broj šarana	10	10	10	10
5	10 —	9 + 1 ++	1 — 9 +	2 — 8 +
10	10 —	9 +++ 1 ug. pozit.	1 — 9 +	2 — 5 + 3 ++
15	10 —	7 +++ 2 ug. pozit.	2 — 8 +	4 + 1 ++ 1 ug. negat.
20	10 —	6 +++ 1 ug. pozit.	5 + 3 +++ 2 +++	1 — 4 + 3 ++ 1 +++
25	10 —	5 +++ 1 ug. pozit.	1 + 3 ++ 6 +++	2 + 1 ++ 5 +++
30	10 —	3 +++ 2 ug. pozit.	2 ++ 8 +++	1 + 2 ++ 3 +++ 3 ug. pozit.
Svega uginulo	—	7 pozit.	—	1 negat. 3 pozit.

Iz rezultata je vidljivo da je stanje bolesti u obje pokusne skupine znatno povoljnije nego li u kontrolnoj skupini. No između dviju pokusnih skupina nema većih razlika. Stanje je nešto povoljnije u skupini kojoj je lijek apliciran odjednom. U toj skupini nije ni jedan šaran uginuo od zvbš, dok su u drugoj skupini kod frakcionirane aplikacije uginula 3 od zvbš.

### P O K U S 3.

Kako u prethodnom pokusu nije došlo jasnije do izražaja djelovanje jednokratne i frakcionirane aplikacije to smo ovaj način željeli još jednom ispitati. U

ovom pokusu smo jednokratno aplicirali 500 mg a frakcionirano po 100 mg 5 dana uzastopce. Furazolidon je prvi put apliciran na dan infekcije. Rezultati pokusa prikazani su u tablici III.

I ovdje vidimo da je rezultat u obje pokusne skupine znatno bolji nego li u kontrolnoj skupini. Dok su u kontrolnoj skupini teže oboljeli svi šarani od kojih su 2 do kraja pokusa uginula od zvbš, dotle je u pokusnim skupinama samo jedan dio šarančića lako obolio, a nijedan nije do kraja pokusa uginuo. I u ovom pokusu je stanje povoljnije u skupini u kojoj je cijela doza aplicirana odjednom. Uspjeh sa 500 mg furazolidona je veoma dobar. Prvih dana obolio je veći dio šarana veoma lako, a 20. dan već su svi zdra-

Tablica III.

Dan pregleda	Škarificirani nisu inficirani	Inficirani nisu liječeni	Peterokratna p/o apl. furazolidona	Jednokratna p/o apl. furazolidona
			100 mg	500 mg
Broj šarana	10	10	10	10
5	10 —	1 — 9 +	6 — 4 +	2 — 8 +
10	10 —	3 + 6 ++ 1 +++	3 — 7 +	5 — 5 +
15	10 —	1 + 5 ++ 4 +++	2 — 8 +	9 — 1 +
20	10 —	2 + 4 ++ 4 +++	7 — 3 +	10 —
25	10 —	1 ++ 8 +++ 1 ug. pozit.	8 — 2 +	10 —
30	10 —	1 ++ 7 +++ 1 ug. pozit.	9 — 1 +	10 —
35	10 —	1 ++ 7 +++	3 — 6 + 1 ++	10 —
Svega uginulo	—	2 pozit.	—	—

vi. Kod frakcionirane aplikacije bolest se također javila samo u veoma blagom obliku, ali svi šarani nisu ozdravili, a potkraj pokusa iza 30 dana broj bolesnih šarana se opet povećao.

### Zaključno razmatranje

Našim pokusima potvrdili smo pozitivne rezultate o ljekovitom djelovanju furazolidona kod zvbš, što je prvi utvrdio V. Janeček st. a kasnije potvrdili N. Fijan, Lj. Kunst i I. Tomašec. Ovim pokusima smo pokazali da se pozitivno ljekovito djelovanje može postići i s manjim dozama od onih koje su prije upotrebljavane. Tako smo u našim pokusima postigli veoma dobro djelovanje trokратnom peroralnom aplikacijom 100 i 200 mg furazolidona kod šarana težine 5-8 dkg, a slabije djelovanje kod trokратne aplikacije 10 i 50 mg. Ispitivanje o djelovanju jednokratne i frakcionirane aplikacije furazolidona nisu dala dovoljno jasan rezultat, naime između objiju skupina nije bilo većih razlika. Ipak valja istaći, da su u oba provedena pokusa postignuti nešto bolji rezultati kod jednokratne aplikacije. Furazolidon moći će se uspješno primjeniti i u praktičnom suzbijanju zvbš u našim šaranskim ribogojilištima. Kako je teško topiv u vodi moći će se davati u obliku granula u hrani. Lječeni šarani iz-

lučivali su izvjesnu količinu furazolidona s izmetinama. Iz toga zaključujemo, da cijela količina lijeka nije rezorbirana tokom svojeg puta kroz crijevo, pa to predstavlja izvjestan nedostatak kod njegove primjene.

*Literatura:*

- 1) Fijan N., Lj. Kunst i I. Tomašec: O liječenju zarazne vodene bolesti šarana nekim antibioticima i furazolidonom. Vet. arhiv 37 (1/2), 34-43, 1967;
- 2) Janeček V. st.: Novy způsob léčení infekční vodnatelnosti kapru. Českoslov. rybářství (1) 2, 1962.

Ovaj rad je izrađen uz materijalnu pripomoć Fonda za naučni rad SRH.

*Über die Heilung der Infektiösen Bauchwassersucht des Karpfens mit Furazolidon*

*Es wurde die Wirkung des Furazolidon auf die Infektiöse Bauchwassersucht des Karpfens geprüft. Die Versuche wurden in Aquarien mit Leitungswasser an künstlich infizierten Karpfen durchgeführt. Furazolidon wurde mittels eines Gummischlauches direkt in den Karpfendarm eingeführt. Gute Heilungserfolge erzielte man bei Karpfen von 5-8 dkg mit einmaliger Dosis von 300 und 500 mg, mit dreimaliger Dosis von 100 und 200 mg, mit fünfmaliger Dosis von 100 mg, und mit einer zehnmaligen Dosis von 30 mg. Es besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen einmaliger und fraktionierter Applikation. Ein Teil des applizierten Furazolidon wurde aus dem Darm ausgeschieden.*