

Štuka (*Esox lucius* L.)

(Osvrt na referat »Štuka, *Esox lucius*«)

B. Ržaničanin, R. Safner

Ovaj referat iznesen je na desetoj sjednici EIFAC-a u Haagu 1979. godine.

Neosporno je dokazana i poznata ekološka uloga štuke u otvorenim vodama. Ona pretvara veliku masu ribljeg korova osrednje ili nikakve kvalitete u hranu više ekonomske vrijednosti i vrlo dobre kvalitete. Narušavanje prirodnog ambijenta i učestali prekomjerni izlovi nametnuli su kao zadatak uzgoj štuke za potrebe nasada. Budući da se kanibalizam pojavljuje već u ranoj dobi, uzgoj u velikoj gustoći moguć je svega nekoliko tjedana. Nasađivanje može započeti već sa ličinkama ali se u praksi nasađuje mlađ ispod šest tjedana starosti. Stoga smo smatrali korisnim prikazati rad o štuki, koji je dr J. A. Timmermans iznio na sjednici u Haagu, održanoj 8. — 11. 5. 1979., a pod jednostavnim naslovom »Štuka, *Esox lucius*«.

Prof. dr Boris Ržaničanin, dipl. inž. polj. Roman Safner, Fakultet poljoprivrednih znanosti, OOUR IRC ZA RIBARSTVO, Zagreb.

Na početku svoga rada autor govori o uzgoju ličinki, koji započinje premještanjem jaja iz inkubacionih posuda u posude za izvaljivanje neposredno prije mrijesta. Moguć je mrijest i u inkubacionim posudama, ali se u praksi ne preporuča. Vremenski period od oplodnje do izvale ličinki proteže se na oko 11 stupnjodana, tj. kod temperature vode od 10°C traje 11 dana. Ležnice po konstrukciji mogu biti identične onima koje se koriste u uzgoju salmonida. U njih se ulažu jaja u gustoći od 12 komada na cm². Nakon mriješenja neophodno je odvojiti prazne ovojnice jaja. Jedna od metoda je ispumpavanje (odsifoniranje). Perforirane ležnice imaju prednost, jer omogućuju prolaz ličinkama, a zadržavaju ovojnice jaja. Najbolja metoda je sa plivajućim sitima, sastavljenim od drvenog okvira sa nategnutom tkaninom sitnih oka. Nakon mrijesta, prazne ovojnice i ličinke odvajaju se laganom trešnjom sita. Da bi se poboljšao supstrat za uzgoj predličinki u bazene se stavljaju pomoćni materijali (sintetičke tkanine, vodene trave, strugotine i

dr.). Svakako treba izbjegavati loše i pokvarene materijale, jer je održavanje higijene u bazenima veoma bitno. Bazen mora biti zaštićen od direktnog sunčevog svjetla.

Prema Hokanson-u i nekim drugim autorima optimalna temperatura vode je 12°C (9—17°C). Kod optimalne temperature vode stadij predličinke traje oko 9 dana. Ličinke tada plivaju prema površini da napune svoje plivače mjehure i postave se u horizontalan plivajući položaj. Resorpcija žumančane kesice u ovom je stadiju gotovo završena i ličinke se nasaduju ili u otvorene vode ili u uzgojne objekte. Ovdje autor navodi tri osnovne metode uzgoja mlada štuke preko 3 do 6 tjedana starosti.

a) ekstenzivni uzgoj u ribnjacima (sa potopljenom vodenom vegetacijom) ili na navodnjenim travnjacima;

b) poluintenzivni uzgoj u malim ribnjacima sa planktonskom ishranom;

c) intenzivni uzgoj u umjetnim bazenima ili u plutajućim objektima uz intenzivno hranjenje živim zooplanktonom

Osnovni smisao ekstenzivnog uzgoja štuke je prirodna ishrana. Organizira se u ribnjacima u kojima može biti i podvodne vegetacije ili na prolazno poplavljenim travnjacima. Veličina ovih vodenih površina kreće se od 0,5 do 5,0 ha, a dubina rijetko prelazi 0,5 m. Kod manjih ribnjaka veća je proizvodnja po jedinici površine, što autor tumači većom plodnošću područja uz nasip. Budući da je potopljena (vodena) vegetacija važna za proizvodnju, uobičajeni ribnjaci su manje produktivni od poplavljenih travnjaka. Zarašteni ribnjaci se po produktivnosti nalaze negdje između ove dvije kategorije. Kolika će biti nasadna gustoća i koliko će trajati proizvodni period, prvenstveno zavisi o proizvodnim karakteristikama vode i potrebnoj veličini štukine mladi za nasad. Nasadna gustoća može varirati od 2—80 kom/m², a proizvodni period može trajati od 2—7 tjedana. Pažnja je uglavnom skoncentrirana na proizvodnju mlada od 4—5 cm. Pod normalnim okolnostima, u gustoći od 10—15 kom/m² ova proizvodnja traje oko 3 tjedna. Relativno mala veličina mlada inducirana je činjenicom da štuka ove veličine postaje kanibalista i to naročito ako nedostaje divlje ribe za hranu, a temperatura vode pređe 14°C. Prosječni postotak preživljavanja je oko 22%, ali varira od 50 do 5% pa i manje. Korelacija između postotka preživljavanja i veličine ribnjaka je negativna kao i između nasadne veličine i dužine proizvodnog perioda. Varijabilnost ugibanja uglavnom je primjerena klimatskim promjenama koje utječu na proizvodnju neophodnih planktona. To je ujedno razlog, da se preporuča nasadivati ličinke kasnije u sezoni, jer vode izložene suncu, a zaštićene od vjetra daju bolje rezultate. Spomenut je i nešto drugačiji način ekstenzivnog uzgoja koji se povremeno primjenjuje u USA (F a g o, 1977). U ribnjak se nasaduju matice na prirodni mrijest. Nakon mrijesta matične garniture se izlovljavaju, a mladž za 8 tjedana dostiže dužinu od 9 cm, kao osnovna prednost i mogućnost postizanja relativno krupne i kvalitetne mladi. Od nedostataka je spo-

menuta neprecizna procjena proizvodnje, dugotrajno isušivanje ribnjaka, slabo priraštanje mlada kao sitnog nasada i prisustva vlaknastih algi i mala proizvodnja po jedinici površine. Ako isušivanje koji dan zakasni mogući su veliki gubici od kanibalizma. Ukoliko se raspolaže zdravim i vitalnim mladuncima moguće je realizirati dvije uzastopne proizvodnje mlada, od kojih je obično druga nešto inferiornija. Isti bazeni koji se upotrebljavaju u uzgoju štuke mogu se nadalje koristiti u proizvodnji jednogodišnjeg šarana. U tom slučaju bazeni se mogu u potpunosti isušiti.

Prema autoru, metoda poluekstenzivnog uzgoja podrazumjeva uzgoj štuke u malim ribnjacima površine ispod 0,2 ha uz svakodnevno snabdjevanje planktonom. Ovaj plankton se prikuplja ili u velikim ribnjacima sa planktonskom mrežom montiranom na čamac (Nizozemska) ili u malim bazenima, koji se za tu svrhu specijalno fertiliziraju (Francuska). Gustoća nasada kod ovakvog uzgoja varira od 12—120 kom/m², a trajanje proizvodnog procesa od 2,5—6 tjedana. Postotak preživljavanja također je jako promjenjiv sa prosječnom vrijednosti oko 20%. U usporedbi sa ekstenzivnom metodom uzgoja proizvodnja po jedinici površine je u porastu. Nedostaci koji se pojavljuju kod ekstenzivnog uzgoja prisutni su i ovdje iako u nešto manjem opsegu. Kod primjene prekomjerne količine planktona prisutan je dodatni rizik polucije i razvoja nitastih algi.

Najveći dio referata posvećen je intenzivnom uzgoju mlada štuke u bazenima uz intenzivnu hranidbu zooplanktonom. Takva je proizvodnja ekonomičnija i manje kolebljiva u usporedbi sa prijašnjim metodama. Intenzivni je uzgoj prvi puta primjenjen od E i n s e l e - a (1949) u Austriji, ali je otdada u velikoj mjeri usvojen posebno u Norveškoj, Njemačkoj i Švicarskoj. Koriste se bazeni pravokutnog ili okruglog oblika napravljeni od različitog materijala, ali najčešće od fiberglasa. To omogućuje lako i brzo čišćenje što je veoma važno u ovom na higijenu osjetljivom uzgoju. Autor navodi prednost pravokutnih bazena nad kružnim koja se ogleda u svrsishodnijem korištenju vodene površine. Najčešće dimencije pravokutnih bazena su 4m x 1m x 0,45m. Da se poboljša strujanje vode i iskoristaavnje razdjeljene hrane mogu se postaviti i longitudinalne pregrade. Kružni bazeni su najčešće oko 2m u promjeru. U takvom uzgoju nasadni broj varira od 500—30.000 kom/m². Preporuča se do 9.000 kom/m², a u praksi je uobičajena gustoća oko 3.000 kom/m². Proizvodni period može varirati od 2,5—7 tjedana. Budući da je svrha proizvesti mlad štuke veličine 3—5 cm uobičajeno trajanje je 3 tjedna. Prosječni postotak preživljavanja kreće se oko 75% iako može varirati od 50—90%. Češće je moguće proizvesti i dvije uzastopne partije po jednom bazenu. Izmjena vode mora biti jedamput svakih 8 sati, sa ili bez dopunske aeracije, što ovisi o kvaliteti vode koja ulazi u bazen. Izljevana voda može na kraju još uvijek sadržati 5 mg kisika/l (S t e f f e n s, 1967). Ako je moguće kontrolirati temperaturu vode (15—20°C) moguće je stimulirati i uzimanje hrane i rast. U sistemu zaštite od bolesti korisno je sterilizirati vodu pomoću U. V. zraka ili ozonizacijom. Može se koristiti i neklorirana

pitka voda. Bazeni se moraju čistiti svakodnevno, a preporuča se i redovita dezinfekcija pribora sa mješavinom amonija.

Za različite bolesti *Steffens* (1976) preporuča slijedeći tretman:

- **Trichodina:** kupke u kuhinjskoj soli (0,4% — 10 sati)
- **Costia:** kupke u formalinu (200 ml/m³ — 30 minuta)
- **Chilodonella:** kupke u formalinu (200 ml/m³ — 30 minuta)
- **Ichthyophthirius:** kupke u malahitnom zelenilu (0,15 g/m³ — 2 sata)
- **Myxobacteria:** kupke u tripaflavinu 3x (3 g/m³ — 10 sati)

Radi preventive tretira se jednom tjedno sa malahitnim zelenilom. U Norveškoj (O.V.B. godišnji izvještaj) jaja su dezinficirana jodom kao preventivni tretman protiv bolesti uzrokovanih *Rhabdovirus*-om. *Gérard* (1974) preporuča dozu od 50 mg aktivnog agensa na litru vode kroz 10 minuta.

Prema autoru se štukini mladenci u početku hrane jednom dnevno sa živim planktonom (naročito kopepodima). Kasnije se broj obroka povisuje na 2—3 dnevno. Prema *Lillelund*-u (1958) dnevni obrok za mladunce štuke veličine 22 mm je oko 600 kopepoda. *Einsle* (1953) navodi da štukice od 5 cm uzimaju dnevno 50.000 — 60.000 planktonskih krustacea. Osiguranje dovoljne količine planktona smatra se u ovakvom uzgoju neophodnim. Kao jedna od mogućnosti intenzivnog uzgoja spominju se i plutajući uređaji koji uključuju kaveze ili mreže sitnih oka. Ovi se postavljaju na mjestima proticanja vode mase bogate planktonom. Autor razmišlja i o ishrani mlađa štuke neživom hranom što bi predstavljalo veliki napredak u uzgoju riba. Bilo bi to olakšanje kada bi živi plankton mogao biti supstituiran sa neživom hranom, pogotovo suhom. *Smišek* (1968) je uspio uzgojiti mladunce štuke sa smjesom planktona i slezene kao osnove. *Graff* (1968) isto tako kao i *Graff* i *Sörenson* (1970) uspjeli su u akvariju uzgojiti mladunce do veličine od 7,5 cm sa suhom pastvrskom hranom. Slične je eksperimente uspješno proveo i *Van Drimmelen* (1970). Današnja istraživanja u Francuskoj su na putu da sastave umjetnu hranu pogodnu za proizvodnju mlađa štuke. Na osnovu prvih rezultata ovog istraživanja (C.S.P. — I.N.R.A., 1977), autor izvodi slijedeće zaključke:

- Teoretski je moguće hraniti ličinke sa umjetnom hranom do stadija mladunaca, ali uz znatan mortalitet i to posebno kroz prvih 10 dana.
- Ako su ličinke hranjene živim planktonom kroz prvih 10 dana, zatim zamrznutim planktonom pa kasnije umjetnom hranom problemi su mnogo manji.
- Do starosti od oko mjesec dana male štuke uzimaju samo pokretne objekte u njihovoj neposrednoj blizini. Kasnije se mladunci aktivno kreću prema dodanoj hrani.

— Četiri-centimetarski mlađ koji se adaptirao na umjetnu hranu ne pokazuje kanibalističke tendencije pod uvjetom da gustoća ne prelazi 1 riba na 2 l vode. Ovi će mladunci, međutim, ponovo pribjeći svom predatorskom instinktu istoga trenutka, kada im je umjetna hrana obustavljena.

Sa nekoliko riječi autor spominje i uzgoj jednogodišnje štuke uz konstataciju da je masovna proizvodnja jednogodišnje štuke (10 cm i više) za sada utopija. Naime, štuke dužine od 7—8 cm postaju veliki kanibalisti čak i ako je prisutno obilje ribe za hranu. Zato je proizvodnja ribe ove veličine jako skupa. I uz predpostavku da nasadna vrijednost štuke raste sa njenom veličinom, pitanje je, da li je povoljnije uzgojiti jednu veliku štuku umjesto više malih. Prema analizama od O.V.B. u Norveškoj (O.V.B. godišnji izvještaj) uzgoj štuka od 4—5 cm može biti mnogo rentabilniji u vodama čije su karakteristike proučene.

Naš komentar na iznesene podatke bio bi slijedeći:

Obzirom da smo vršili stanovita ispitivanja u vezi uzgoja mlađa štuke, smatramo da bi se trebalo postaviti sa ispitivanjima na jednom mjestu, jer dosadašnji rezultati pokazuju, da se može uzgojiti mlađ štuke. Treba utvrditi ekonomsku opravdanost uzgoja, te izvršiti reorganizaciju na nekom objektu, koji bi se specijalizirao za takovu vrstu proizvodnje. Prilog tome, su poznate karakteristike štuke, koja je neprijatelj svim ostalim vrstama riba i koja može poremetiti operativni plan na ribnjačarstvu i time pričiniti velike materijalne i financijske gubitke.

Stoga upozoravam ribnjačare, oprez sa štukom.

SUMMARY

The pike (*Esox lucius* L.)

Presently we consider pikes predators in fish ponds. But they are cultured in and North America for sale and stock to augment sport and commercial fisheries. For this reason our view on the work of Timmermans is given in this article. The work was presented at EIFAC Workshop in the Hague, May 8th — 11th 1979.

LITERATURA

- C.S.P.—I.N.R.A. (1977): Compte rendu des travaux sur l'amination artificielle des brochets. Bulletin d'information du Conseil Supérieur de la Pêche (France), No. 107, 79—94.
- Drimmelen, D. E. van* (1973): Personal communication
- Einsle, W.* (1949): Plankton-Produktion, Fischernten und Setzlingsaufzucht am Mondsee, Oesterreichs Fischerei 2 (3): 46—50.
- Einsle, W.* (1953): Seen, Flüsse, Staue und Teiche erhielten Hechtbesatz. Oesterreichs Fischerei, 6 (3), 33—37.
- Fago, D. M.* (1977): Northern pike production in managed spawning and rearing marshes. Wis. Dep. Nat. Resour. Tech. Bull., no. 96, 30 pp.
- Gérard, J. — P.* (1974): Sur l'emploi des iodophores en pisciculture. Bull. franc. Pisc. No. 254: 13—15.
- Graff, D. R.* (1968): The successful feeding of a dry diet to esocids, Prog. Fish. Cult., 30 (3): 152.

- Graff, D. R., and L. Sörenson (1970):* The successful feeding of a dry diet to esocids. *Prog. Fish. Cult.*, 32 (1) : 31—35.
- Hokanson, K. E. F., McCormick, J. H., Jones, B. R. (1973):* Temperature requirements for embryos and larvae of the northern pike, *Esox lucius* L. (Limmaeus). *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 102 (1) : 89—100.
- Huet, M. (1973):* Reproduction, incubation et alevinage du brochet *Esox lucius* L. EIFAC Workshop on the controlled reproduction of cultivated fishes, Hamburg, 21—25 May, 1973, 27 pp.
- Kriegsmann, F. (1952):* Anfütterung im Obersee-Abfluss. *Allg. Fischerei Zeitung*, 77 (19) : 398—399; (20) : 412—413.
- Kriegsmann, F. (1970):* Jungfischauzucht mit Zooplankton. *Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes*, Heft 14 : 27—31.
- Lillelund, K. (1958):* Versuche zur Anfütterung von Hechtbrut einer auf dem Land eingebauten Vorstreckanlage. *Der Fischwirt*, 8 (10) : 281—284.
- O. V. B. (1972—1977):* (Organisatie der Verbetering van de Binnenvisserij, Netherlands), *Jaarverslag: 1971—72, 72—73, 74—75, 76—77.*
- Smisek, J. (1968):* Feeding of pike fry by natural feeds and substitutes. *Bul. Fish. Res. Inst. Vodnany*, 4 (1) : 3—7.
- Steffens, W. (1976):* Hechtzucht. *Z. Binnenfischerei DDR*, 20 (11) : 327—343, 20 (12) : 360—371.

