

VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ
VODŇANY

LETNÍ CHOV TILAPIE A SUMEČKA AFRICKÉHO V RYBNÍCÍCH

EDICE

METODIK



VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ

Z. ADÁMEK

LETNÍ CHOV TILAPIE
A SUMEČKA AFRICKÉHO V RYBNÍCÍCH

č. 43

Vodňany

1994

ISBN 80-85887-01-0

Obsah :

1. Úvod.....	3
2. Základní biologická charakteristika tilapií a sumečka s ohledem na letní chov.....	4
2.1. Reprodukce.....	4
2.2. Výživa.....	5
2.3. Podmínky prostředí.....	6
2.4. Nemoci.....	6
2.5. Kvalita masa a výtěžnost.....	7
3. Technologie chovu.....	7
3.1. Příprava rybníků a chovných venkovních nádrží.....	7
3.2. Obsádky.....	8
3.3. Hnojení.....	10
3.4. Výživa.....	11

Poznámka:

Cílem introdukce afrických druhů ryb - tilapie nilské (*Oreochromis niloticus*), tilapie modré (*Oreochromis aureus*) a sumečka afrického (*Clarias gariepinus*) do bývalého Československa bylo jejich zavedení do intenzivních chovů na oteplených vodách. Vzhledem k jejich vysokým teplotním nárokům ve srovnání s našimi původními druhy nehrozí jejich nekontrolované množení ve volných vodách a nedá se předpokládat ani možnost přežití přes zimní období. Vynikající růstové vlastnosti tilapií i sumečka však umožňují jejich produkci ve vhodných nádržích a rybnících, případně intenzivní chov v klecích nebo kanálech po dobu letních měsíců při teplotách nad 18 °C. Hlavní předností tohoto chovu spočívají v příznivých ekonomických ukazatelích, tj. v nižších nákladech na chovné jednotky (nádrže, rybníky) a jejich provoz ve srovnání s recirkulačními systémy na oteplené vodě a nižší potřebě krmných směsí. Velkou předností tohoto chovu je rovněž chuťově lepší kvalita masa s nižším obsahem tuku ve srovnání s intenzivními chovy. Bylo prokázáno, že v případě chovu tilapií v rybníce se získává za všech okolností minimálně 50-70 % hmotnostního přírůstku z přirozených potravních zdrojů primární produkce. Přikrmování se tedy může uplatnit v rozsahu maximálně 50 % růstového efektu.

Mezi hlavní negativa, která mohou ohrozit výsledek chovu, patří především nebezpečí nízkých teplot, v jejichž důsledku se nedosáhne na konci vegetační sezóny tržní hmotnosti (nad 150 g podle ČSN 46 6802), případně může dojít ke zvýšeným kusovým ztrátám. Nevýhodou je rovněž potřeba mít pro vysazení na konci května dostatek násady o potřebné velikosti. Ta musí být odchována v zimním a jarním období na oteplené vodě v podmínkách intenzivních chovů. Jiná nebezpečí (infekční nebo invazní choroby, nevhodná kvalita vody aj.) téměř rybám v rybníčních podmínkách prakticky nehrozí.

Pro venkovní chov sumečka a tilapie jsou vhodné menší rybníčky do 0,1 ha a jinak nevyužívané zemní nebo betonové nádrže, pokud jsou spolehlivě vypustitelné (sádky, třecí rybníčky, různé manipulační a účelové nádrže apod.). Jejich hloubka by neměla přesahovat 1 m. Pro chov sumečka jsou tyto nádrže vhodnější než rybníky, v případě tilapie nehraje tato skutečnost stejně jako velikost rybníka nijak významnou roli, neměl by však být větší než 0,2 ha. Je však třeba počítat s tím, že samci tilapie narušují dno, břehy a hráz rybníka budováním hnízd. Jejich hloubka dosahuje až několika decimetrů. Vzhledem k teplotním nárokům obou ryb je vhodné, aby pro potřeby jejich chovu byly při výběru lokality preferovány nestíněné, maximálně prohříváné vodní plochy.

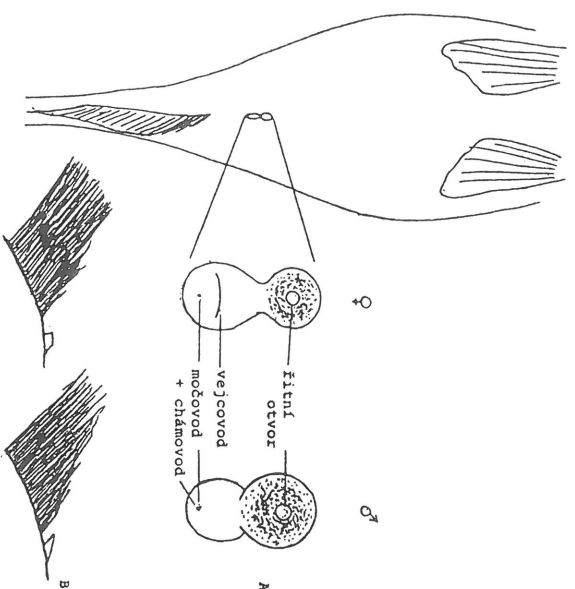
Tilapie i sumeček africký jsou velmi odolné ryby vůči nepříznivým podmínkám vodního prostředí, proto jsou pro jejich chov mimořádně vhodné stabilizační a akumulační rybníky nebo nádrže dotované vodou z nich s vysokou abundancí fytoplanktonu nebo zooplanktonu. V nich lze pro jejich chov využívat prakticky všechny typy organicky zatížených vod z potravinářského průmyslu a živočišné výroby nebo vegetač-

ních čistiren. Přírodným předpokladem je, aby tyto vody neobsahovaly primárně toxické nebo hygienicky závadné látky, případně nevhodné příměsi se schopností kumulace v rybách (PCB, těžké kovy, ropné látky, fenoly apod.). Předtazení zachytých nádrží, ve kterých dochází k bohatému rozvoji primárních producentů, je v tomto případě velmi výhodné. V detailech se pro tento záměr lze řídit Metodickou VÚRH Vodňany č. 31: Chov ryb ve stabilizačních a akumulačních rybnících (autoři R. Fajna a F. Kubů).

2. Základní biologická charakteristika tilapií a sumečka s ohledem na letní chov

2.1. Reprodukce

Tilapie
Tilapie nilská i modrá patří z hlediska reprodukce mezi tlamovce, tzn. že samice pečují o oplodněné jikry a váčkový plůdek v tlamce. Po tuto dobu (cca 7-10 dnů) také nepřijímají potravu, což u nich vede ke stagnaci růstu. Plůdek z těchto výtěrů je pak navíc významným potravním konkurentem chovaných tilapií. Z tohoto důvodu jsou pro chov tržních ryb



Obr. 1: Tvar a postavení urogenitální papily u samice (♀) a samce (♂) tilapie nilské. A - pohled ventrální, B - pohled z boku při mírném tlaku na oblast pod papilou

Adresa autora:

doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Vodňany, pracoviště Pohořelice, Vídeňská 717, 691 23 Pohořelice

Lektoroval:

Ing. Jitka Hamáčková, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

Ize pro příkrmování využít i rybí siláže, pro tilapie lépe v sušené formě.

Přirozená orientace tilapie na rostlinnou potravu umožňuje využít pro její výživu i okřehek, sbíraný na rybnících, kde se přemnožil. Jeho podávání je však třeba regulovat s ohledem na jeho konzumaci tilapiemi, aby nedošlo k případnému přemnožení, které by tilapie již nebyly schopny kontrolovat.

Příkrmování umělými krmivými a mletou rybou je možno zahájit až po vzrůstu teplot nad 20 °C. Denní krmná dávka se u suchých směsí pohybuje v závislosti na teplotě a velikosti ryb mezi 1-5 % hmotnosti obsádky, u vlhkých směsí je tato hodnota přibližně trojnásobná až čtyřnásobná. Pro obsádky okolo 5 000 - 10 000 kusů na hektar lze počítat s hodnotami denní krmné dávky suchých směsí, uvedenými v tab. 2. Doporučené hodnoty je třeba redukovat s ohledem na další faktory (přemnožení, hnojení a hustotu obsádky) a podle průběžné kontroly přijímání krmiva.

Tab. 2: Doporučené denní krmné dávky za různých teplot (v % hmotnosti obsádky)

Teplota vody (°C)	Průměrná kusová hmotnost ryb (g)				
	5	25	50	100	200
20	1,9	1,2	1,0	0,9	0,7
21	2,5	1,7	1,4	1,2	1,0
22	3,1	2,2	1,9	1,6	1,4
23	3,7	2,6	2,3	2,0	1,7
24	4,2	3,1	2,7	2,3	2,0
25	4,7	3,4	3,0	2,6	2,3

preferování samci. Monosexní samci obsádky lze docílit v zásadě třemi způsoby:

- křížením dvou druhů tilapií (nejčastěji samice tilapie modré *Oreochromis aureus* a samce tilapie nilské *Oreochromis niloticus*). Hybridi jsou pak většinou nebo výlučně samčího pohlaví.
- hormonálním ošetřením metyltestosteronem
- sexací před nasazením.

V našich podmínkách lze předpokládat významnější uplatnění pouze u sexace před nasazením. Rozdíly v urogenitální papile jsou patrné již od velikosti cca 5 cm a zkušený pracovník třídí ryby podle pohlaví s chybou do 5 % v závislosti především na jejich velikosti. Přirozeně, že čím jsou vyřídované ryby větší, tím je omyl méně častý. Sekundární pohlavní znaky jako zbarvení, velikost a tvar ploutví nejsou pro rozlišení pohlaví příliš významné vzhledem k tomu, že mohou být u obou pohlaví zaměněny. Dominantní samice bývá často vybarvena jako samec a i se tak chová, zatímco podřízený samci mívají často vybarvení i chování samice, aby se tak vyhnuli útokům dominantního samce. Urogenitální papila jikernaček je tupe zakončena s příčnou špičatou vejcovodu, zatímco mličáci mají papilu delší a špičatou (obr. 1).

Plodnost jikernaček se pohybuje v závislosti na jejich velikosti řádově ve stovkách jiker na samici a vytírají se v odpovídajících podmínkách ve 3 až 5 týdenních intervalech. V chovu dospívají pohlavně již ve věku 3-4 měsíců a délce nad 10 cm. Venkovní prostředí (vodní nádrže, malé rybníky) jsou v letním období v našich podmínkách velmi vhodné k získání velmi početného plůdku, který může sloužit k výkrmu v teplotních (přip. recirkulačních) systémech přes zimu. Na druhé straně tento fakt přináší problém potravní konkurence v nádržích, které slouží produkci tržních tilapií. Podle zahraničních údajů dochází k přirozené reprodukci tilapie v rybníčních podmínkách až po 140 D⁰ od vysazení.

Sumeček africký

Reprodukce sumečka afrického se u nás provádí výlučně indukovaným umělým výtěrem s využitím umělých nebo odpadních zdrojů tepla a jeho přirozený výtěr v našich rybníčních podmínkách nepřipadá v úvahu. Samice jsou velmi plodné (100-150 tisíc jiker na kg hmotnosti samice) a výtěr bez problémový. Potíže nastávají až při dosažení velikosti mezi 2 až 4 cm, kdy se plůdek stává velmi vnímavý na bakteriální infekce.

2.2. Výživa

Problematické výživy tilapie a sumečka v podmínkách intenzivního chovu je věnován bezpočet prací. Význam umělých krmných směsí v rybníčním chovu je závislý především na intenzitě produkce. Pokud jde o kvalitu krmiva, lze obecně říci, že nároky tilapie jsou diferencované podle velikosti a věku. Pro plůdek do 0,5 g by měla dieta obsahovat 40 % proteinu a 11 % tuku, od 0,5 do 35 g se předpokládá 30 %

proteinu a 9 % tuku. Tilapie nad 35 g, tj. ve velikosti vhodné pro chov v rybnících, vyžadují 25 % proteinu a 8 % tuku. Sumeček má podobné nároky, potřeba živočišného proteinu ve výživě je však u něj přibližně o 10 % vyšší. Krmená dávka závisí především na teplotě a velikosti ryb a pohybuje se řádově od 1 % pro ryby různé velikosti při teplotě 20 °C do cca 8 % pro plůdek (1 g) při 30 °C.

Při chovu v rybnících hraje přirozená potrava z produkčního hlediska velmi významnou a pro kvalitu masa rozhodující roli. Tilapie je unikátní všežravec, schopný využívat v rybníce prakticky všechny dostupné potravní zdroje, obilžně však polyká větší sousta. Dokáže účinně filtrovat bakterie, fytoplankton (včetně sinic) i zooplankton všech vodní kostí. S oblibou požírá nárosty a vyšší rostliny vodní i suchozemské, čerstvé i v různém stádiu rozkladu. Konzumuje také zoobentos, především fytofilní larvy pakomárů, a drobné ryby včetně vlastního potomstva. Dravý způsob výživy však není pro tilapie charakteristický a dostačující.

Sumeček africký se žije živočišnou potravou, především zoobentosem a fytofilními larvami hmyzu. Dovede také úspěšně lovit hrubý krustaceoplankton (zvláště perloočky). Jako dravec je velmi neobratný a loví především raná vyvojová stadia ryb, případně poraněné nebo nemocné ryby. Uhnulé drobné ryby však konzumuje spolehlivě.

2.3. Podmínky prostředí

Jak tilapie, tak sumeček vynikají extrémní odolností vůči nepříznivým podmínkám prostředí s výjimkou teploty. Přirozeně, že lepších růstových výsledků se dosahuje v době prokysličené vody o adekvátním chemickém složení, avšak rozdíl v produkčních výsledcích mezi optimem a ještě přijatelnými podmínkami není nijak výrazný. Tilapie jsou schopny přežívat bez následků i krátkodobé poklesy koncentrace kyslíku pod 0,5 mg.l⁻¹ nebo dlouhodoběji pod 25 % nasycení a u sumečka je tato schopnost ještě výraznější. Tolerance k nízké teplotě je u tilapie naopak vyšší než u sumečka. Krátkodobě snáší tilapie i pokles na 6-8 °C, ale dlouhodobý pokles pod 12 °C už může vést k mortalitě. V našich rybnících podmínkách byl úhyn tilapií registrován v říjnu při poklesu teploty pod 9 °C. Sumeček přežívá bez následků krátkodobé poklesy teploty pod 12 °C, avšak při dlouhodobějším poklesu pod 15 °C již zaplísni a hynou. Horní letální teplota je u obou druhů velmi vysoká (nad 40 °C) a v našich rybnících podmínkách nepřipadá v úvahu.

2.4. Nemoci

Tilapie i sumeček jsou v rybníčních podmínkách ryby velmi odolné vůči chorobným stavům kromě chladového stresu. Přestože jsou vnímavé k celé řadě nespecifických chorob virového, bakteriálního, plísňového i parazitárního původu, tyto se však jen velmi sporadicky projevují patogenně. Dosud u nás byly registrovány pouze 4 běžné parazitózy v ojedinělé

Organické hnojení hraje v rybníčním chovu tilapie a sumečka zásadní a nezastupitelnou roli. Platí to především pro tilapii, která je schopná využívat jako významný potravní zdroj rozkládající se organickou hmotu včetně bakteriální biomasy. Kromě hnojení před napuštěním se organická hnojiva aplikují i v průběhu chovu. K tomuto účelu slouží především drůbeží, prasečí a hovězí kejda v objemu 10-30 t.ha s ohledem na trofii vody a intenzitu produkce. V našich podmínkách lze doporučit aplikaci 50-75 % před nasazením a zbytek v objemu 1 m³.ha⁻¹ (případně 2-3 q sušeného drůbežního trusu) na hektar týdně. Tato aplikace ušetří v průměru 25-50 % krmiva a denní krmnou dávku lze adekvátně tomu snížit.

Zvláštní uplatnění má v rybníčním chovu tilapie a sumečka pravidelná aplikace zelené hmoty v přibližně týdenních intervalech. Její přínos spočívá ve více efektech, z nichž nejvýznamnější jsou:

- přímý potravní zdroj pro tilapie. Ty jako omnivorní ryby dokáží konzumovat přímo jak zelenou hmotu, tak rozkládající se rostliny
- substrát pro potravní organizmy, především larvy hmyzu (pakomárů, komárů, jepic), koryše (některé druhy perlooček, beruška vodní) a červy (naidky aj.)
- přísun živin
- regulace podmínek prostředí. Přidávání rostlinné hmoty (podobně i organických hnojiv) má zvláštní význam pro sumečka svými pufracími účinky a lokálním odčerpáváním kyslíku, které pro něj vytváří úniková refugia při pře-kysličení vody, které podle zahraničních zkušeností sumečkovi africkému škodí.

V našich podmínkách se aplikací cca 500 kg pokosené zelené hmoty na hektar plochy nádrže týdně dá dosáhnout zvýšení produkce v průměru o 25 %, a to jak u tilapie, tak u sumečka.

3.4. Výživa

Přestože velká část produkce se získává na základě přirozených potravních zdrojů, má příkrmování zásadní význam pro dosažení potřebné kusové hmotnosti zvláště v obdobích nad 5 000 ks.ha⁻¹. Přestože byly i u nás vyvinuty krmné směsi pro tilapie, v rybníčním chovu vystačíme s ohledem na přirozené potravní zdroje pro tilapii s krmnými směsmi pro kapra (KP1) a pro sumečka s psiružím granulátem naší výroby (PD2). V podmínkách vysokých obsádek (nad 10 000 ks.ha⁻¹) je však nutno počítat s aplikací krmiv o vyšším obsahu bílkovin (25 % pro tilapii a 35 % pro sumečka).

Výhodou rybníčního prostředí je, že při tomto způsobu chovu lze aplikovat i vlhké krmné směsi bez nebezpečí zhoršení kvality vody a podmínek prostředí. V tomto směru lze velmi účelně využít k příkrmování zvláště sumečka mletý rybí odpad, který se doporučuje míchat s otrubami nebo odrolem z granulovaných směsí v poměru 1:1(-2). Krmný koeficient této směsi se pohybuje okolo 4. Podle zahraničních zkušeností

ta obsádky, intenzita příkrmování, kvalita krmiv, hnojení apod. Hmotnost při nasazení, potřebnou pro dosažení finální hmotnosti 250 g ve vztahu k počtu dní odchovu a průměrné teplotě uvádí tab. 1. Vychází z předpokladu, že v našich podmínkách nelze obvykle počítat s průměrnou teplotou vyšší než 19 °C po více než 110 dní a nad 23 °C po více než 70 dní. Hodnoty oddělené čarou pod těmito hodnotami jsou uvedeny pro případ rybníčního chovu s využitím odpadního tepla.

Tab. 1: Minimální hmotnost (v g) při nasazení, potřebná pro dosažení finální hmotnosti 250 g za daný počet dnů chovu a při předpokládané průměrné teplotě, pro tilapie (til) a sumečka (sum)

Teplota (°C)	18		19		20		21		22		23	
	til	sum	til	sum	til	sum	til	sum	til	sum	til	sum
Počet dnů chovu	60	143	52	109	37	84	26	64	19	49	13	38
	70	130	40	95	27	70	18	51	12	38	8	28
	80	118	31	83	20	58	12	41	8	29	5	20
	90	108	24	72	14	48	9	33	5	22	3	15
	100	98	18	63	10	40	6	26	3	17	2	11
	110	89	14	55	7	34	4	21	2	13	1	8
	120	81	11	48	5	28	1	17	1	10	1	6
SCR		0,94	2,65	1,39	3,24	1,84	3,83	2,29	4,42	2,74	5,01	3,19

Pro intenzivní chov v klecích a kagálech se nasazuje okolo 150 ks.m⁻³ při produkci 50-75 kg.m⁻³ na konci vegetační sezóny. Pro chov sumečka s použitím kvalitních krmných směsí nebo mletých ryb lze počítat s hodnotami až trojnásobnými.

3.3. Hnojení

Vzhledem k tomu, že tilapie jsou schopny využívat přímo primární produkci fytoplanktonu, má hnojení chovných nádrží a rybníků zvláštní význam. Jeho cílem v chovu tilapie je udržovat průhlednost na hodnotě cca 30 cm, kterou lze považovat za optimum z hlediska prostředí i potravních podmínek. Podle zahraničních i našich zkušeností má hnojení zvláštní význam, protože jeho správnou aplikací lze rybníční produkci tilapie a sumečka zvýšit o 50-75 % bez dalších nákladů.

Minerální hnojiva jsou pro tyto účely zbytečně drahá a v našich podmínkách většinou vysoké eutrofizace povrchových vod i zbytečná. V případě potřeby lze pro podporu primární produkce aplikovat 50 kg močoviny a 10 kg superfosfátu na hektar týdně.

intenzitě i extenzitě výskytu, které neohrožovaly nijak prosperitu rybníčního chovu.

Zvláštní nebezpečí představuje pro sumečka zaplísnění v důsledku poklesu teploty. Vzhledem k tomu, že tímto onemocněním je poškozeno obvykle více než 50 % povrchu těla, nelze postižené ryby již zachránit. Oddalování výlovu do druhé poloviny září, ke kterému může svádit příznivá teplota vody, může vést u sumečka ke zvýšené mortalitě v důsledku vdechování studeného vzduchu v nočních a časných ranních hodinách. Proto je třeba nádrže s obsádkou sumečka slovit obvykle do poloviny září. Tilapie i sumeček jsou v důsledku chladového stresu vnímavější k některým ektoparazitům, zvláště invazi kožovce.

2.5. Kvalita masa a výtěžnost

Kvalitou masa se obě ryby řadí mezi chuťově velmi atraktivní. Maso tilapií obsahuje v závislosti na použité technologii chovu okolo 20 % bílkovin, 2-6 % tuku a 1,5 % minerálních látek. Maso sumečka obsahuje v průměru okolo 17-18 % bílkovin, 8-10 % tuku a 1,0-1,5 % minerálních látek. Výtěžnost tilapie i sumečka mírně vzrůstá se stoupající kusovou hmotností a činí (v % celkové hmotnosti):

Zpracování ryby	tilapie	sumeček
kuchaná	85-92	91-92
kuchaná bez hlavy	57-63	67
filety s kůží	32-35	48
filety bez kůže	30-33	43

Oba druhy jsou velmi vhodné pro tradiční i méně obvyklé kuchyňské úpravy. Velmi vhodné jsou pro úpravu uzením.

3. Technologie chovu

3.1. Příprava rybníků a chovných venkovních nádrží

Přestože tilapie ani sumeček nejsou významněji vnímavé k infekčním chorobám ani parazitům našich ryb, je vhodné dno chovných rybníků a nádrží vápnit podle zásad a technologií platných pro klasické rybníkářství. Před napouštěním se aplikují na dno organická hnojiva. Jejich cílem není pouze dodání nutrientů, ale v případě tilapie je rozkládající se organický materiál přímo potravním zdrojem stejně jako bakterie, které se ve vodě namnoží jako důsledek rozkladných procesů. K těmto účelům lze použít nejen tradiční chlévskou mrvu (3-5 t.ha⁻¹), ale i kompostovaný rostlinný materiál, který nemusí být ani zcela rozložen. V tomto případě se aplikuje okolo 10 t.ha⁻¹. Využitelné je rovněž kejďování ne-
bg aplikace tekutých organických odpadů v objemu 5-10 m.ha⁻¹.

Sumečka afrického i tilapie lze v našich podmínkách vysazovat do venkovních nádrží a rybníků nejdříve ve druhé polovině května, kdy teplota vody trvale dosáhne 18 °C a více.

Ryby je třeba před vysazením adaptovat kontinuálním poklesem teploty vody na venkovní hodnoty. Tento krok je velmi důležitý, protože jeho nerespektováním může dojít k vysokým ztrátám.

Přítok do odchovných nádrží a rybníků s tilapiemi a sumeckem se většinou redukuje pouze na doplnění odparu, průsaku a nezbytně nutnou výměnu vody. Neměl by přesáhnout 5-10 l.s⁻¹ na 1 hektar plochy nádrže nebo rybníka.

3.2. Obsádky

Rybníky a nádrže s obsádkou tilapií a sumečka lze s ohledem na hustotu obsádky a chovný cíl obhospodařovat extenzivně, polointenzivně i intenzivně, přičemž v extenzivním a polointenzivním chovu lze využít monokultury i polykultury.

Extenzivní produkce afrických ryb v našich podmínkách postarád větší význam. Jejím přínosem může být pouze lepší kvalita masa chovaných ryb a ekonomická nenáročnost. Extenzivně, bez přikrmování a cíleného hnojení, lze dosáhnout za letní období produkce okolo 500 kg na hektar. Pro potřeby extenzivního chovu se nasazuje 2 500 - 3 000 ryb na hektar.

Polointenzivní produkce je v našich podmínkách postupem, který spojuje mnoho předností chovu těchto teplotních druhů. Polointenzivní chov předpokládá přikrmování granulovanými nebo vlhkými směsmi, hnojení organické nebo minerální (případně jejich kombinací), aplikaci zelené rostlinné hmoty a obsádky 5 000 - 10 000 ks na hektar. Dosahuje se obvykle produkce okolo 2 t.ha⁻¹.

Intenzivní produkce tilapie a sumečka afrického je založena na obsádkách představujících cca 2 ks.m⁻². Umělá krmiva, resp. vlhké krmné směsi jsou v těchto podmínkách takřka výlučným zdrojem výživy sumečka. Tilapie kromě nich využívá i fytoplankton, jehož rozvoj se podporuje hnojením, převážně minerálním.

Tilapie i sumečka lze chovat v monokultuře i polykultuře a to jak složené z těchto dvou druhů, tak s přisazením jiných rybníčních druhů.

Předností využití sumečka v polykultuře (bikultuře) s tilapií spočívají v jeho uplatnění pro kontrolu přirozené reprodukce chovaných tilapií v případě, kdy obsádka tilapie nebyla sexována. Efektivita působení sumečka jako predátora se uplatňuje zvláště v extenzivním chovu, kde se nejméně. Podíl sumečka na obsádce by měl činit 25-50 %, přičemž minimální potřebné pro kontrolu reprodukce tilapie je 2,5 %. Přiznivě se uplatňuje i přisazení kapra do 10 % obsádky sumečka a tilapií v polykultuře. Je však nutno počítat s tím, že kapr bude loven již v září a obvykle nelze předpokládat jeho další vysazení, neboť je při výlovu poškozován ostrými sklepení a ploutvemi tilapie a ploutvemi ploutevními paprsky sumečka. Kápr se uplatňuje přiznivě na produkci tilapie tím, že svou potravní aktivitou ve dne rozbiří hnízda samců a narušuje tak kontinuálně její reprodukci. Poznatky z naší rybář-

ské praxe ukazují na to, že lze počítat i s jeho určitou předací potěru tilapie. Využívá intenzivně zoobentos, který tilapie konzumuje jen omezeně.

V případě, že se v obsádce nepočítá se sumeckem, lze sestavit polykulturu z tilapie, kapra a tolstolobika v poměru 5:4:1. Výhody této polykultury spočívají především v dosažení lepší rovnováhy mezi fytoplanktonem a detritem.

Tilapii a sumečka je možno vysazovat do venkovních nádrží a rybníků až v době, kdy teplota vody dosáhne alespoň 18 °C. S tím je nutno počítat při volbě velikosti nasazovaných ryb tak, aby za období rybníčního chovu dosáhly tržní velikosti. Zpětné přisazení ryb odchovaných v rybníce, a ne-realizovatelných na trhu, do podmínek intenzivního chovu na oteplené vodě je obvykle spojeno s vysokou mortalitou a ekonomickou ztrátou.

ČSN 46 6802 "Sladkovodní tržní ryby" předpokládá minimální tržní hmotnost tilapie I. třídy a sumečka 150 g (v normě je zmiňován sumeček skvrnitý). Pro tilapii II. třídy je uvažována minimální tržní hmotnost 20 g. Podle zkušeností, které byly získány za více než 6 let od vydání normy (1.2. 1989), se na našem trhu uplatňují tyto ryby o hmotnosti 250 g a více. Proto údaje v tabulce potřebné minimální hmotnosti při nasazení jsou počítány k dosažení finální hmotnosti 250 g. Pro výpočet počáteční hmotnosti potřebné pro dosažení jiné finální hmotnosti a opačně pro výpočet finální hmotnosti při dané počáteční hmotnosti slouží vzorce

$$\ln V_0 = \ln V_t - t \cdot \ln \left(1 + \frac{\text{SGR}}{100} \right)$$

$$\ln V_t = \ln V_0 + t \cdot \ln \left(1 + \frac{\text{SGR}}{100} \right),$$

kde jednotlivé symboly znamenají:

V_t a V_0 - počáteční (při vysazení), resp. finální hmotnost za t dní
t - počet dní odchovu
SGR - specifická rychlost růstu.

Specifická rychlost růstu je v našich podmínkách zásadně závislá na teplotě a z našich sledování v podmínkách jižní Moravy byla spočítána následovně:

$$\text{tilapie: } \text{SGR} = -7,16 + 0,45 T$$

$$\text{sumeček: } \text{SGR} = -7,97 + 0,59 T,$$

kde T je průměr denních teplot vody za období chovu.

Teplota vody v průběhu chovu má v našich podmínkách zásadní vliv na rychlost růstu a produkční výsledky ve venkovním chovu tilapie a sumečka. Tento faktor překrývá svým významem za normálních podmínek i ostatní vlivy jako je husto-