

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta
Katedra rybářství a myslivosti

Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Rybářství

Změny plodnosti a kondice generačních línů
v podmínkách Rybářství Hluboká

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

Autor
Jan Šampalík

2008

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 18. 4. 2008

Jan Šampalík

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D., Ing. Richardu Vachtovi, vedoucímu rybí líhně v Mydlovarech a jeho spolupracovníkům za pomoc a odborné rady při zpracování bakalářské práce. Zvláštní poděkování patří rovněž Ing. Josefu Chmelovi.

OBSAH

1. Úvod.....	11
2. Biologie lína obecného	12
2. 1 Systematika.....	12
2. 2 Charakteristika lína obecného.....	12
2. 3 Význam lína obecného v akvakultuře.....	15
3. Obecná reprodukce	17
3. 1 Typy reprodukce	17
3. 2 Hormony gonád	17
4. Metody výtěru.....	19
4. 1 Chov a selekce generačních ryb.....	19
4. 2 Přírozený výtěr.....	20
4. 2. 1 Výtěr lína v monokultuře v plůdkových rybnících.....	20
4. 2. 2 Výtěr lína a následný odchov líního plůdku v polykultuře s kapřím	
plůdkem K_0 až K_1	21
4. 2. 3 Výtěr lína v přírozených plůdkových výtažnicích s následným	
přepouštěním L_K nebo L_R	21
4. 3 Umělý výtěr	21
4. 3. 1 Posuzování připravenosti jikernaček k výtěru podle polohy jádra v	
ovocytech po katetrizaci.....	22
4. 3. 2 Výběr vhodných generačních ryb a jejich nasazení do líhně.....	22
4. 3. 3 Hormonální stimulace generačních línů	23
4. 3. 3. 1 Kapří hypofýza	24
4. 3. 3. 2 Kobarelin	24
4. 3. 3. 3 Superaktivní GnRH a hormony	24
4. 3. 3. 4 Inkubace jiker a rozplavání plůdku.....	25
4. 3. 4 Vlastní výběr lína a odběr spermatu	25
4.3.4.1 Výtěr mlíčáků	25
4.3.4.2 Výtěr jikernaček.....	25
4.3.4.3 Inkubace jiker a rozplavání plůdku.....	28

5. Materiál a metodika	29
6. Charakteristika a výsledky experimentu	32
6. 1 První pokusný výtěr – obecný popis	32
6. 1. 1 Podmínky pokusného výtěru	32
6. 1. 2 Charakteristika pokusného vzorku.....	32
6. 2 Druhý pokusný výtěr – obecný popis	33
6. 2. 1 Podmínky pokusného výtěru	33
6. 2. 2 Charakteristika pokusného vzorku.....	34
6. 3 Třetí pokusný výtěr – obecný popis.....	35
6. 3. 1 Podmínky pokusného výtěru	35
6. 3. 2 Charakteristika pokusného vzorku.....	35
6. 4 Čtvrtý pokusný výtěr – obecný popis	36
6. 4. 1 Podmínky pokusného výtěru	36
6. 4. 2 Charakteristika pokusného vzorku.....	37
6. 5 Vyhodnocení experimentu	38
7. Diskuse	46
8. Závěr	48
9. Summary	50
10. Seznam tabulek	51
11. Seznam obrázků.....	52
12. Seznam literatury	53
13. Seznam příloh	55

1. ÚVOD

Oblast řízené reprodukce ryb je zajímavým vědním oborem, který využívá poznatků a znalostí z obecné biologie, anatomie, fyziologie a biochemie. Existence této vědní disciplíny se opírá o několik elementárních důvodů, mezi které patří např. synchronizace umělého výtěru podle požadavků chovatele a kapacitních podmínek příslušné rybí líhně. Prostřednictvím řízené reprodukce ryb je dále možné vytvořit optimální podmínky vhodné k umělé inkubaci, které zároveň vedou k minimálním ztrátám jiker při tomto procesu. Řízená reprodukce rovněž umožňuje krátkodobé a dlouhodobé uchovávání gamet (při aplikaci kryogenních technik) u druhů s nedostatečnou genetickou základnou. Kryogenní metody lze využít rovněž k uchovávání oplozených embryí, které umožní udržet genové rezervy hospodářsky významných druhů nebo druhů a populací ohrožených, příp. řídké se vyskytující.

Vzhledem k tomu, že úsilí v řízené reprodukci ryb v současné době směřuje k nalezení univerzálních preparátů vhodných k indukci ovulace, zvolil jsem pro zpracování bakalářské práce téma Změny plodnosti a kondice generačních línů v podmínkách Rybářství Hluboká. Cílem bakalářské práce je posoudit kondici a připravenost generačních línů k výtěru a vyhodnotit plodnost v závislosti na hmotnosti ryb a použití různých hormonálních preparátů. Aby bylo možné splnit takto definovaný cíl bakalářské práce, byl v letech 2006 – 2007 proveden v provozních podmínkách Rybářství Hluboká (líheň Mydlovary) experiment, jehož vyhodnocením se zabývá praktická část práce. Jako kritéria hodnocení úspěšnosti daných hormonálních preparátů byly zvoleny ukazatele plodnosti v %, množství jiker získaných ze zvolené hmotnostní základny v ks, oplozenost v % a množství získaného živatoschopného plůdku v ks. Další okruhy vymezené v zadání práce již překračují rámec pro zpracování mé bakalářské práce, a proto se jimi zabývají další studenti v jiných pracích.

Poznatky a výsledky zjištěné v provedeném experimentu bude možné využít pro potřeby provozních středisek Rybářství Hluboká při výtěru, produkci plůdku a odchovu generačních ryb lína obecného.

2. BIOLOGIE LÍNA OBECNÉHO

Vzhledem k tomu, že se bakalářská práce zabývá posouzením kondice a plodnosti generačních línů, bude v této části práce uvedena obecná charakteristika lína obecného a definice jeho významu v akvakultuře.

2. 1 Systematika

Zařazení lína obecného v rámci systematické klasifikace živočišných druhů shrnuje následující tabulka.

Třída	Ryby (Osteichthyes)
Nadřád	Kostnatí (Teleostei)
Řád	Máloostní (Cypriniformes)
Podřád	Kaprovci (Cyprinoidei)
Čeleď	Kaprovití (Cyprinidae)
Rod	Lín (Tinca)
Druh	Lín obecný (Tinca tinca)

Tab. č. 1: Systematické zařazení lína obecného

Zpracováno podle publikace Baruš, V., Oliva, O. a kol.: Fauna ČR a SR, Mihulovci a ryby 1., 1995

2. 2 Charakteristika lína obecného

Lín obecný je charakteristický zejména svým vyšším, krátkým a zavalitým tělem. Ústa jsou vysunovatelná a koncová s dvěma vousky na horním rtu. Všechny ploutve jsou zaoblené, ocasní ploutev je ukončena - rovně pouze s malým vykrojením. Typickým znakem je uspořádání břišních ploutví. U samců ve věku počínajícím asi 15. měsícem dochází k zesílení břišních ploutví. Tyto ploutve jsou široké a dlouhé, takže po přitisknutí k trupu překrývají řitní otvor. U jikernaček jsou podstatně menší a daleko kratší. Tento nápadný pohlavní dimorfismus umožňuje bezpečné rozlišení pohlaví lína po celý rok. Tělo je pokryto drobnými šupinami. Ploutevní vzorec lze zapsat jako D III

– IV 8, A III 6 – 8, lin. lat. 87 $\frac{30-35}{19-23}$ 115. Odborná literatura uvádí počet žaberních

tyčinek 12 – 13 (Holčík, Hensel, 1972). Požerákové zuby jsou jednořadé v postavení 4 - 5, 5 – 4, 5 – 5 nebo 4 – 4.

Hřbet lína je tmavě šedozelený, boky olivově zelené a žlutozelené se zlatým leskem. Zbarvení břicha je od žluté až po krémově bílé. Ploutve jsou šedé až lehce nafialovělé, u starších jedinců z hlubších vod až černé. Z barevných odchylek je znám též zlatý lín (Hanel, 1992). Rovněž jsou popsáni líni špinavě bílí s tmavými skvrnami či světle modří.

V přirozeném prostředí může lín dorůst délkou až 70 cm a dosahuje hmotnosti kolem 5 kg. Růst je ovlivněn rovněž charakterem životního prostředí, dědičným založením a způsobem chovu v rybnících.

Stáří	Celková délka v mm	Hmotnost v g
L ₁	50 – 100	3 – 30
L ₂	150 – 200	50 – 150
L ₃	200 – 350	150 – 250
L ₄	250 – 400	200 – 400

Tab. č. 2: Průměrný růst línů v rybnících ČR

Zpracováno podle publikace Čítek, J.: Rybníkářství, 1998

Jikernačky vykazují vyšší růstové tempo než mlíčáci. Tyto rozdíly mohou dosahovat až 35 % a projevují se po dosažení stáří 2 let. Proto je účelné při odchovu tržních línů o hmotnosti nad 250 g chovat vytríděné jikernačky (tzv. monosexní obsádky), které dosahují požadovanou hmotnost dříve než mlíčáci (Čítek, 1998). V rybnících je chován lín většinou do tržní hmotnosti 250 – 300 g, neboť poptávka o ryby v této hmotnostní kategorii je nejvyšší (Schapeclaus, Lukowicz, 1998).

V nárocích na potravu je lín velmi podobný kaprovi. V prvním roce života se zaměřuje na živočišný plankton (vířníci, malé perloočky, naupliová stadia buchaneček). Postupně přechází v potravě na bentos (larvy hmyzu, nítěnky, měkkýši, hmyz) (Vodinský, 1989). Lín obecný se vyznačuje větší adaptabilitou k různým existenčním podmínkám, reaguje rychleji na změny v potravní nabídce. Pro tuto schopnost je možné lína označit za ideální doplňkovou rybu vícedruhových obsádek s počáteční převahou kapra. Díky nenáročnosti využívá obsádka lína potravu i ze zabahněných partií a nádrží (Čítek, 1998).

V našich podmínkách dospívá lín ve 2. až 4. roce života. Lín obecný patří do skupiny fytofilních ryb. Přirozeně se rozmnožuje na vodním nebo zatopeném rostlinstvu od konce května do začátku července při teplotě 20 °C (Mihálik, Reiser, 1986). Tato rozvleklost je ovlivněna životním prostředím, ale i zvláštním režimem jeho reprodukčního cyklu. Lín se vyznačuje tzv. porcovým výtěrem, tzn. jikernačka se rozmnožuje opakovaně, zpravidla 2krát až 3krát za sezonu. Z chovatelského hlediska je nejdůležitější především první výtěr, ze kterého můžeme v delším odchovném období získat plůdek o vyšší kusové hmotnosti.

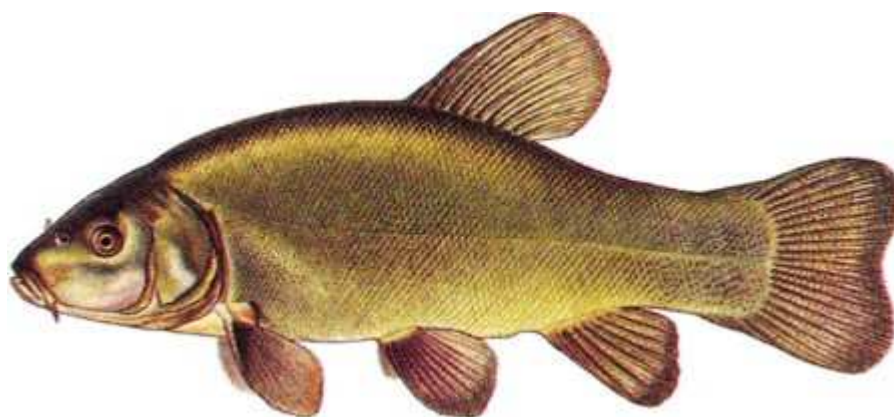
Ukazatel	Hodnota ukazatele
pohlavní dospělost (roky)	
mlíčák	3 – 4
jikernačka	3 – 4
relativní plodnost (tis. ks/kg)	100 - 200
optimální výtěrová teplota (°C)	nad 20 °C
průměrná velikost jiker (mm)	
před nabobtnáním	0,7 – 0,1
nabobtnalých	1,1 – 1,3
vlastnosti jiker	bobtnavé, silně lepivé
délka inkubace (d°)	60 - 65
velikost embrya (mm)	4
přechod na vnější výživu	6. – 8. den

Tab. č. 3: Průměrné hodnoty plodnosti lína obecného

Zpracováno podle publikace Dubský, K.: Základy chovu vedlejších ryb, 1998

Lína obecného řadíme mezi naše nejodolnější ryby. Nároky na obsah kyslíku rozpuštěného ve vodě jsou v zimním období 0,3 – 0,5 mg/l, v letním období 1,5 mg/l. Snáší i vody kyselejšího charakteru pH 5 – 9 (letální hranice pH < 4,6 > 10,6). Zvláště citlivý je L₀, u něhož se uvádí letální koncentrace pH cca 9. Je dobře přizpůsoben i vysokým teplotám (30 °C a více) (Čítek, 1998). Letální teplota pro lína obecného je 37 °C (Schapeclaus, Lukowicz, 1998).

Lín obecný obývá stojaté nebo pomalu tekoucí vody cejnového pásma. Cejnová pásma jsou charakteristická pro střední a dolní úseky řek s dostatkem vodních rostlin. Kvalita vody je zde horší, na dně jsou usazeniny a místy i bahno. Kvalita vody je často ovlivněna průmyslovým znečištěním, zejména odpadními vodami z provozů. Kromě lína obecného můžeme v těchto vodách nalézt např. cejna velkého, perlína ostrobřichého, jelce jesena, jelce tlouště, kapra obecného, štika obecnou, sumce velkého, candáta obecného, úhoře říčního atp. (Kotyšan, 1991). Tuto kaprovitou rybu můžeme najít téměř v celé Evropě kromě severní Skandinávie, severní části Skotska a západní části Balkánského poloostrova (Vodinský M., Vodinský S., 1989).



Obr. č. 1: Lín obecný

Zpracováno podle [http:// www.mrsmoslavicin.com/lín%20obecný.jpg](http://www.mrsmoslavicin.com/lín%20obecný.jpg)

2. 3 Význam lína obecného v akvakultuře

V našem rybářství se jedná o velmi významný druh, který je chován v polykultuře s kaprem popř. v polykultuře se sumcem jako doplňková ryba nebo v monokultuře jako ryba hlavní (Hanel, 1992). Zařazením lína do obsádek rybníků se zvyšuje produkce z plochy, obvykle o 50 – 100 kg/ha, přičemž produkce kapra zůstává neomezena vzhledem k jiným potravním nárokům lína (Horváth, Tamás, Tögl, 1984). Lín obecný je v rybníčním chovu opomíjen kvůli nižší intenzitě růstu v porovnání s kaprem. Lín obecný je vysoce ceněnou exportní rybou. Má velice chutné maso obsahující pouze kolem 2 % tuku, svou strukturou připomíná maso lososovitých ryb (Hanel, 1992). Z pohledu konzumentů však bývá často nedoceněn pro velké množství drobných kůstek obsažených ve svalovině. (Schapeclaus, Lukowicz, 1998). Vzhledem k výše uvedeným

vlastnostem a relativně vysoké zahraniční poptávce by měla být línu v moderních polykulturách věnována větší pozornost.

3. OBECNÁ REPRODUKCE

Reprodukce je proces, prostřednictvím kterého se zachovávají jednotlivé druhy a prostřednictvím kterého se v kombinaci s genetickými změnami vyvíjejí nové druhy.

3. 1 Typy reprodukce

Lze rozlišovat minimálně 3 typy reprodukce (Lagler, Bardach, Miller, 1977):

- bisexuální,
- hermafroditickou,
- partenogenetickou.

Nejčastějším typem je dvojpohlavní reprodukce, při které se mlíčí a jikry vyvíjejí odděleně v těle samců a samic.

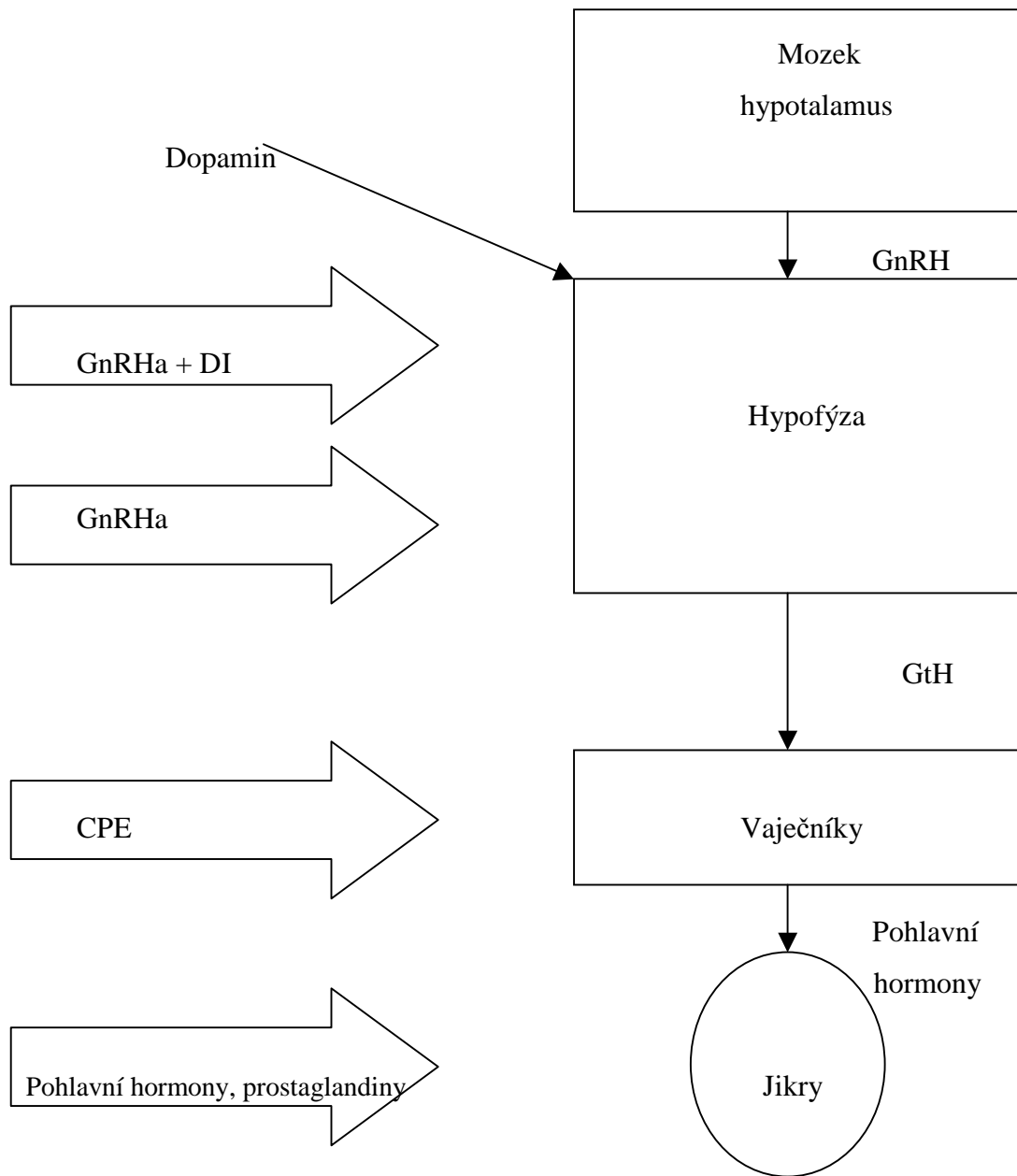
Hermafroditismus je jedním z typů sexuálních vztahů u ryb a je charakteristický tím, že jedinec disponuje oběma pohlavími. Schopnost úplného samooplodnění lze pozorovat u mnoha druhů. Z hlediska vývojového se v současné době jeví tento způsob reprodukce jako nejvýhodnější. Hermafroditické pohlavní žlázy jsou známy např. u lososovitých, u okounů, černých okounů atd. Některé mořské okouny lze označit jako profandricky hermafroditní – nejprve jsou samci, později se stávají samicemi.

Partonogeneze představuje vývoj dalších jedinců, aniž by bylo nutné oplodnění. Tento způsob reprodukce se objevuje u tropických druhů ryb. Při tomto typu reprodukce je vyžadováno páření se samcem, ale spermie plní pouze jednu ze svých dvou funkcí, tj. oplodňuje vajíčko, nepřenáší však žádné dědičné znaky. Výsledný jedinec je vždy samice bez jakýchkoliv vlastností, které měl samec.

3. 2 Hormony gonád

Gonády jsou bifunkční orgány, které produkují zárodečné buňky a pohlavní hormony. Mezi oběma funkcemi je úzký vztah, protože pro vývoj zárodečných buněk je zapotřebí vysokých lokálních koncentrací pohlavních hormonů. Ovaria produkují vajíčka a pohlavní hormony estrogeny a progesteron, varlata produkují spermatozoa a testosteron. Tak jako v nadledvinách i v gonádách dochází ke tvorbě velkého množství steroidů, ale jen velmi omezené množství je aktivní jako hormony. Tvorba těchto hormonů je přesně

regulována zpětnými vazbami, ve kterých se účastní hypofýza a hypotalamus. Hormony gonád působí nukleárním mechanismem, podobným mechanismu působení steroidních hormonů kůry nadledvin (Murray, 1993).



Obr. č. 2: Zjednodušené schéma hormonálního řízení ovulace u ryb a možnosti hormonální indukce umělého výtěru

Zpracováno podle publikace Kouřil, J., Hamáčková, J., Hulová, I., Bartlová, J.: Hormonální indukce ovulace u kapra pomocí čištěného extraktu kapří hypofýzy, 1999

4. METODY VÝTĚRU

4.1 Chov a selekce generačních ryb

Odchov L_g je možno provádět v matečných rybnících, v monokultuře nebo společně s K_g . Ve výjimečných případech je možno odchovávat L_g také ve výtažnicích nebo hlavních rybnících ve společné obsádce s kaprem s nižší až střední intenzitou výroby. Nelze použít rybníky se silně zhuštěnými obsádkami (Kouřil, Pokorný, 1983). Je možno provádět příkrmování L_g v předvýtěrovém období v závislosti na teplotě vody, velikosti obsádky a výskytu přirozené potravy.

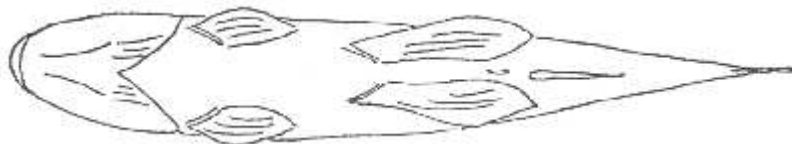
Rybníky, ve kterých jsou komorovány generační ryby, lovíme v měsíci dubnu. Manipulace s generačními rybami se omezuje na minimum a výběr se uskutečňuje většinou těsně před výtěrem nebo před vysazením L_g do vhodného plůdkového výtažníku přirozenému výtěru. Generační hejna jednotlivě selektujeme na minimálně 4 základní skupiny:

- jikernačky vhodné k výtěru
- mlíčáci vhodní k výtěru
- negativně selektované ryby, které opět vysadíme zpět do chovného rybníka
- negativně selektované ryby, které jsou zcela vyřazeny z dalšího chovu (ryby staré, nemocné, poškozené a triploidní)

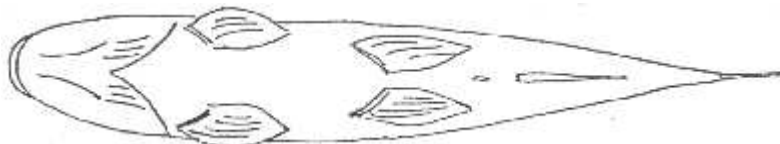
Při výběru ryb k umělému výtěru doporučujeme zařadit trojnásobně více mlíčáků než jikernaček, předcházíme tím problému s nedostatkem spermatu. Rozdělení ryb v předvýtěrovém období dle pohlaví je velmi důležité, zabráníme tím přirozenému výtěru v manipulačních nádržích. Ryby většinou sexujeme dle velikosti a tvaru břišních ploutví (Linhart a kol., 2000).



a) diploidní mlíčák



b) triploidní jedinec



c) diploidní jikernačka

Obr. č. 3: Rozdíl ve tvaru a velikosti břišních ploutví

Zpracováno podle publikace Kvasnička, P., Flajšhans, M.: Metoda morfologické identifikace triploidů v remontních hejnech lína, 1993

4. 2 Přirozený výtěr

Přirozený výtěr lze provádět několika způsoby v závislosti na místních podmínkách. Výsledek přirozeného výtěru je však méně jistý než u umělého výtěru.

Způsoby přirozeného výtěru:

- výtěr lína v monokultuře v plůdkových rybnících (obdoba staročeské metody u kapra)
- výtěr lína a následný odchov líního plůdku v polykultuře s kapřím plůdkem K_0 až K_1
- výtěr lína v přirozených plůdkových výtažnicích s následným přepouštěním L_K nebo L_R (Kouřil, Pokorný, 1983)

4. 2. 1 Výtěr lína v monokultuře v plůdkových rybnících

Při této metodě používáme malé rybníky o výměře max. několik hektarů. Na 1 hektar vodní plochy nasazujeme 8 – 12 jikernaček a dvojnásobný počet mlíčáků. K výtěru je vhodné používat rybníky dobře slovitelné. Plůdek L_1 se loví na začátku podzimu nebo až na jaře příštího roku. Nevýhodou tohoto způsobu je značně rozrostlý plůdek L_1 (v důsledku porcového výtěru) (Kouřil, Pokorný, 1983).

4. 2. 2 Výtěr lína a následný odchov líního plůdku v polykultuře s kapřím plůdkem K_0 až K_1

Tento způsob výtěru je realizován v rybnících s nižší úrovní intenzifikace. Na 1 hektar vodní plochy se přisazují 1 – 2 jikernačky a až dvojnásobný počet mlíčáků. Opět platí podmínka dobré slovitelnosti rybníka. Rybník s plůdkem kapra K_1 a lína L_1 se loví na podzim, nejlépe však až na jaře příštího roku. (Kouřil, Pokorný, 1983)

4. 2. 3 Výtěr lína v přirozených plůdkových výtažnicích s následným přepouštěním L_K nebo L_R

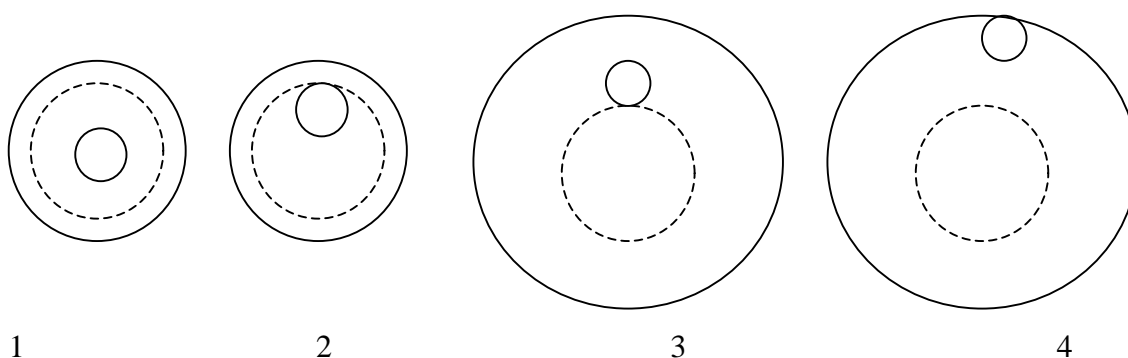
V rámci této metody se používá soustava níže položených rybníků menší velikosti. Podmínkou je malá vzdálenost mezi výše položeným třecím rybníkem a níže položeným plůdkovým rybníkem pro odchov L_1 . Vybíráme rybníky o výměře 0,5 – 3 hektary s dostatkem vodních porostů. Na 1 hektar nasazujeme 100 – 200 jikernaček a až dvojnásobné množství mlíčáků. Rybník napouštíme v jarním období a v dubnu se nasazují generační ryby. Od poloviny měsíce června provádíme kontrolu a sledujeme, zda došlo k výtěru. Po 4 – 6 týdnech odchovu s přihlédnutím k množství přirozené potravy přepouštíme L_r do níže položeného rybníka. Přepouštění se musí provádět přes mřížku, která nepoškodí procházející plůdek, ale zabezpečí, aby generační ryby zůstaly v lovišti (Kouřil, Pokorný, 1983).

4. 3 Umělý výtěr

K umělému výtěru se používají jikernačky ve věku 4 – 8 let o kusové hmotnosti 400 – 1 500 g a mlíčáci ve věku od 3 let v kusové hmotnosti 250 – 800 g. Vybrané ryby k umělému výtěru nasazujeme do připravených manipulačních rybníků, kde zabezpečíme v předvýtěrovém období nejlepší podmínky (přirozená potrava, příkrmování obilovinami, naklíčeným obilím, krmnými směsmi KP-1, speciální směsi pro generační ryby). Příkrmujeme s ohledem na teplotu vody, velikost obsádky a výskytu přirozené potravy. Většinou krmíme 2-krát až 3-krát v týdnu, přičemž denní dávka činí 1 – 3 % celkové hmotnosti ryb (Linhart a kol., 2000). Pravidelně kontrolujeme teplotu vody, chemické vlastnosti a obsah kyslíku. V případě déle trvajícího teplého počasí ochlazujeme vodu v rybníčku zvýšeným průtokem, abychom zabránili přezrání jikernaček (Linhart a kol., 2000).

4. 3. 1 Posuzování připravenosti jikernaček k výtěru podle polohy jádra v ovocytech po katetrizaci

V předvýtěrovém období posoudíme u několika jikernaček jejich připravenost podle polohy jádra v ovocytu. Po celkové anestezii jikernačky se provádí biopsie přes stěnu břišní. Ovocyty odebíráme do připraveného fyziologického roztoku. K odběru se používá jehla o vnitřním průměru 2,5 mm nasazená na injekční stříkačku. Před odběrem nasajeme do stříkačky 0,5 ml fyziologického roztoku. Jehlu je nutné před odběrem opláchnout v koncentrovaném alkoholu, poté propíchneme břišní stěnu dorzálně od kaudálního konce břišní ploutve ve výšce prsní ploutve a pod úhlem asi 30 – 40° ji zatlačíme asi 10 – 20 mm ve směru kraniiálním. Nasajeme 0,5 – 1 ml ovocytů, které odebereme do zkumavky o objemu 20 ml. Protřeme a přidáme asi 5tinásobný objem prosvětlovacího roztoku (složení ve 100 ml je 60 ml etanolu, 30 ml formaldehydu a 10 ml kyseliny octové). Po 5 minutách jsou jikry průhledné, jádro je zřetelné a můžeme proto dobře posoudit polohu jader v ovocytu. Místa vpichu ošetříme roztokem manganistanu draselného (1:100). Prosvětlené jikry přendáme na hodinové sklíčko nebo na Petriho misku a pozorujeme polohu jádra pod stereolupou. Jikernačky jsou připravené k výtěru, pokud se poloha jádra nachází v postavení 3 - viz obrázek č. 3. V případě polohy jádra v postavení 2 je vhodné opakovat odběr zhruba po týdnu s ohledem na vývoj teplotních poměrů (Linhart a kol., 2000).



Obr. č. 4: Umístění jader v ovocytech odebraných biopsií

Zpracováno podle publikace Kálal, L.: Odběr ovocytů biopsií, 1986

4. 3. 2 Výběr vhodných generačních ryb a jejich nasazení do líhně

Období vrcholové předvýtěrové zralosti nastává v průběhu měsíce června podle místních klimatických podmínek. Manipulační rybníky lovíme 2 – 3 dny před umělým

výtěrem. Je nutné zabránit stresu ryb při přepravě a přidušení. Na 2 000 l vody v přepravní bedně dáváme maximálně 100 kg ryb. Jikernačky rozdělíme podle připravenosti (podle objemu a měkkosti břišních partií) do 2 skupin:

- jikernačky v optimální zralosti
- nepřipravené jikernačky (Linhart a kol., 2000)

Jikernačky v optimální zralosti se převezou na líheň do připravených žlabů nebo bazénů (50 kg na 1 000 l vody) s vodou upravenou na teplotu vody v rybníce. Dle počtu připravených jikernaček slovíme a do líhně přemístíme trojnásobné množství mlíčáků (50 kg na 1 000 l). Připravené nádrže (žlaby, bazény) postupně temperujeme na optimální teplotu výtěru (21 °C) s dostatečným množstvím kyslíku ve vodě. Nádrže je nutno zabezpečit tak, aby nedošlo k poranění ryb.

Nepřipravené jikernačky opět vysadíme do manipulačních nádrží pro pozdější výtěry (Linhart a kol., 2000).

4. 3. 3 Hormonální stimulace generačních línů

Jedním z omezujících faktorů umělé reprodukce ryb v České republice je nedostačující množství kvalitních uchovávaných hypofýz. Tento nedostatek je způsoben její vzácností a tudíž i vysokou cenou. Zmíněný problém může být odstraněn prostřednictvím aplikace analogů hormonů uvolňujících gonadotropin (Gn-RH nebo Gt-RH).

Ze zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči vyplývá, že pro hormonální stimulaci lze aplikovat pouze preparáty registrované Ústavem pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv v Brně. Jediným registrovaným preparátem v České republice je přípravek Gonazon, koncentrát pro přípravu injekčního roztoku pro jikernačky losovitých ryb. Paleta léčivých preparátů je v České republice naprosto nedostačující. Neregistrovaná léčiva je možné použít pouze na základě výjimky, kterou uděluje státní veterinární správa. U léčiv nebo preparátů, u kterých nejsou pro léčbu uvedeny všechny indikace, nese odpovědnost za jejich použití ten, kdo danou aplikaci provádí. Smyslem registrace léčiv je vymezení odpovědnosti za kvalitu, účinnost a neškodnost léku (Čítek, Svobodová, Tesarčík, 2004).

K hormonální stimulaci se v České republice nejčastěji používají tyto preparáty:

- kapří gonadotropin obsažený v hypofýze (Linhart, 2004)
- kobarelin (Linhart a kol., 2000)

- superaktivní GnRHa hormony (Linhart, 2004)
- savčí LH-RH hormony (Kouřil, Barth, Hamáčková 1986)

4. 3. 3. 1 Kapří hypofýza

Stimulace mlíčáků lína ke spermiaci se provádí jednorázovou vnitrosvalovou injekcí kapří hypofýzy, rozetřené a rozpuštěné ve fyziologickém roztoku v dávce 1,5 – 2 mg na 1 kg živé hmotnosti ryby. K výtěru spermatu dochází po 24 – 48 hodinách po indikaci (Linhart, 2004).

U jikernaček je možno použít dělenou aplikaci s délkou mezidobí 12 hodin. Podle zjištěných poznatků VÚRH Vodňany postačí k tomuto účelu jedna dávka v množství 5 – 8 mg na 1 kg živé hmotnosti ryby (Čítek, 1998).

4. 3. 3. 2 Kobarelin

Jikernačky injikujeme okolo pľnoci při teplotě vody kolem 21 °C v dávce 10 µg na 1 kg. Po 20 hodinách se zvýší teplota vody na odtoku ze žlabu na 23 °C. K výtěru dochází za dalších 5 – 10 hodin (25 – 30 po injekci). Po 22 hodinách (dle teploty vody) od injekce je vhodné průběžně kontrolovat připravenost jikernaček k výtěru (Linhart a kol., 2000).

4. 3. 3. 3 Superaktivní GnRHa hormony

Funkční analog GnRH (GnRHa) - Supergestran

Veterinární léčivo čs. provenience obsahující účinnou látku Lecirelin. Lecirelin je superanalog LHRH (luteinizační releasing hormon) s protražovaným účinkem. Změnou ve struktuře syntetického dekapeptidu bylo dosaženo zvýšení biologické účinnosti a prodloužení účinku až na 240 minut. Po aplikaci lecirelinu dochází bezprostředně k uvolnění luteinizačního hormonu, jehož zvýšení v periferní krvi lze zaznamenat již za 30 minut a přetrvává až 240 minut. Tato léková forma je v podobě čirého bezbarvého injekčního roztoku bez mechanických nečistot obsahující účinnou látku Lecirelinum 0,025 mg v 1 ml injekčního roztoku (0,05 mg v 1 ampuli) (příbalový leták).

Kombinované přípravky obsahující funkční GnRHa a dopaminergní inhibitor

Ovopel (maďarský preparát) jedna peleta kombinovaného přípravku *Ovopel* obsahuje 20 µg syntetického GnRHa (*des* Gly10, D-Ala6, Pro9 NHEt – *m*GnRH) a 2 mg

dopaminergního inhibitoru metoclopramid, rozpouští se ve fyziologickém roztoku (příbalový leták).

Dagin je obdobný izraelský preparát, dodávaný v lyofilizovaném stavu, před aplikací se rozpouští ve fyziologickém roztoku. Dávka přípravku obsahovala 10 µg analogu lososího GnRH /D-Arg6, Pro9-NEt/-sGnRH a 20 mg dopaminergního inhibitoru (Metoclopramid) na 1 kg hmotnosti jikernaček (příbalový leták).

Superaktivní GnRHa hormony používáme většinou v jednorázové dávce 5 – 10 µg na 1 kg živé hmotnosti ryby při teplotě 21 °C, kterou postupně zvyšujeme na 23 – 24 °C. K ovulaci dochází po 24 – 30 hodinách (Linhart, 2004).

4. 3. 3. 4 Savčí LH-RH hormony

Po rozpuštění ve fyziologickém roztoku se přípravek injikuje jikernačkám v dávce 10 µg na 1 kg živé hmotnosti. Při teplotě vody 20 – 25 °C dochází k ovulaci jikernaček za 600 – 900 h°.

4. 3. 4 Vlastní výběr lína a odběr spermatu

Před vlastním výtěrem je vhodné provést anestezii hřebíčkovým olejem v dávce 4 ml na 100 ml vody.

4.3.4.1 Výtěr mlíčáků

Výtěr mlíčáků je možno provádět 2 způsoby:

- metoda odběru spermatu do imobilizačního roztoku
- metoda přímého výtěru mlíčáků na jikry

Metoda odběru spermatu do imobilizačního roztoku

U lína bylo použito speciálních imobilizačních roztoků v poměru 1 díl spermatu a 2 díly imobilizačního roztoku (180 mmol NaCl; 2, 7 mmol KCl; 1,4 mmol CaCl₂ * 2 H₂O; 2,4 mmol NaHCO₃). Odběr provádíme do injikačních stříkaček, které před odběrem naplníme do poloviny imobilizačním roztokem. Při výtěru mlíčáků se snažíme rybu nejdříve zbavit moči masáží břišní partie. Sperma bývá močí kontaminováno a přítomnost spermatu poznáme podle bělavého nebo opalizujícího zbarvení tekutiny.

Sperma ředěné imobilizačním roztokem se uchovává v injekčních stříkačkách při teplotě + 4 °C (Linhart, 2004).

Po vlastním odběru spermatu je vhodné provést jeho makroskopické hodnocení. Posuzujeme těchto 5 znaků (Linhart, Pokorný, 1984):

- objem spermatu
- hustota spermatu
- konzistence a barva spermatu
- přímíseniny
- pohyblivost spermií

Průměrné hodnoty dosahované u lína obecného shrnuje následující tabulka.

Hmotnost (g)	Objem spermatu (ml/ks)	Hustota spermatu	Konzistence spermatu	Intenzita pohybu spermií (známka)	Konzistence spermií 10 ⁶ v mm ³
300 – 500	0,3 – 1,2	VŘ – H	mléčná	2 – 4	5 – 34

Pozn.: VŘ = velmi řídké (vodnaté)

H = husté

Tab. č. 4: Průměrné hodnoty makroskopického hodnocení lína obecného

Zpracováno podle publikace Linhart, O., Pokorný, J.: Hodnocení čerstvého spermatu ryb, 1984

Před oplozením se dávky spermatu v imobilizačním roztoku od jednotlivých mlíčáků smíchá v suché odměrné nádobě a dále pracujeme s tzv. heterospermatem jako u většiny druhů ryb (Linhart, 2004).

Metoda přímého výtěru mlíčáků na jikry

Po osušení mlíčáků je sperma přímo vytíráno na jikry v misce od jedné nebo několika jikernaček. Po každém osemenění jsou jikry se spermatem promíchány. Promíchání spermatu s jikrami imobilizuje pohyb spermií (Linhart, 2004).

4.3.4.2 Výtěr jikernaček

Před výtěrem je nutné provést anestezii hřebíčkovým olejem. Jedná se o olejovitý roztok nažloutlé až nahnědlé barvy a obsahuje účinnou látku eugenol. Jedná se o

přírodní látku získanou destilací z rostliny *Eugenia aromatica* nebo *Eugenia caryophyllata*. Eugenol se vstřebává žaberním epitelem a do jisté míry kůží. Anestézie nastupuje během 5 až 10 minut při použití dávky 30 – 40 mg/l. (Kolářová a kol., 2007) Anestezovanou jikernačku osušíme. Jikry vytíráme do předem zvážených suchých misek, poté se jikry váží. U náhodně vybraného vzorku ověříme jejich plodnost. Tou se u ryb rozumí celkové množství jiker vytřených samicí během jedné výtěrové sezóny; u porcionálně se třoucích ryb jde o součet všech jiker vytřených v jednotlivých porcích. Absolutní plodnost je celkový počet zralých jiker (stádium IV. a V.) v gonádách jedné samice. Relativní plodnost značí počet jiker v 1 kg nebo v 1 g hmotnosti těla samice. V praktickém chovu ryb se někdy používá i tzv. „pracovní plodnost“, která slouží k označení skutečného počtu zralých jiker získaného při umělém výtěru ryb v provozních podmínkách. Údaje o individuální plodnosti ryb mohou sloužit i jako podklad ke zjišťování natality populací. Plodnost závisí na stáří a rozměrech ryb, na velikosti jiker a na úrovni rodičovské péče o jikry a potomstvo a jejich ochraně. Kolísá od několika desítek (u hořavky duhové a koljušky tříostné) až po miliony (u kapra obecného, úhoře říčního a amura bílého). Přímou spočítat jikry je ovšem velmi těžké, časově náročné a prakticky nemožné, byť by tato metoda byla zřejmě nejpřesnější. V praxi se proto používá tzv. volumetrické metody, která spočívá ve spočítání množství jiker v určitém známém objemu (např. 1 – 10 cm³ podle jejich velikosti) a ve změření objemu neznámého množství jiker ve vaječniku; celkový počet jiker potom vyplývá z úměry. Při použití gravimetrické metody zvážíme známý počet jiker po odstranění přebytečné vlhkosti, potom zvážíme celkové množství jiker a opět podle úměry vypočteme jejich pravděpodobný počet. Další tzv. Von Bayerova metoda je založena na změření průměrů řady jiker uložených těsně za sebou v jedné řadě v rýze tzv. měřícího žlábků určité délky. Z počtu jiker zabírajících určitou délku lze potom vypočítat průměrnou velikost jikry. Von Bayer vypočetl, jak velké množství jiker určitého průměru se vejde do určitého objemu, a je tedy možno, známe-li průměr jikry, určit jejich celkové množství (Baruš, Oliva, 1995, II.). V provozních podmínkách používáme údaje již dříve zjištěné (pro lína obecného se uvádí, že v 1 g jiker je cca 1 600 ks jiker) (Holčík, Hensel, 1972).

Výtěr je nutné provádět opatrně, aby se moč nebo výkaly nedostaly mezi jikry. Misky s jikrami se přikryjí čistou vlhkou utěrkou a umístí se do stínu a chladu. Tímto způsobem je možné krátkodobě přechovávat jikry zhruba po dobu 1 hodiny. Aktivace se provádí okamžitě po osetí v objemu 20 – 25 ml destilované vody s rozpuštěným

NaCl (v dávce 1 g NaCl do 1 000 ml destilované vody na 100 g jiker). K aktivaci používáme vodu o teplotě 20 – 22 °C. Po dobu aktivace jikry opatrně mícháme. Po 3 minutách od aktivace gamet se provede odlepkování enzymem alkalázou v objemu 5 – 7,5 ml enzymu do 995 – 992,5 ml vody s rozpuštěným NaCl o teplotě 20 °C. Přidává se 100 ml roztoku enzymu na 100 g jiker. Odlepkování provádíme šetrným mícháním jiker s enzymem po dobu 2 minut. Těsně před ukončením odlepkování se enzym slijí. Odlepkované jikry je vhodné propláchnout čistou vodou z líhne a nalít do inkubačních lahví (Zugské) do max. 2/3 objemu.

4. 3. 4. 3 Inkubace jiker a rozplavání plůdku

V průběhu inkubace jiker denně odstraňujeme uhynulé jikry a můžeme provádět preventivní koupele např. roztokem Wescodymu 2krát denně v koncentraci 1 – 2 ml/l. Plůdek se kulí při teplotě 20 – 22 °C přibližně za 1 260 h°. Vykulený plůdek se přeplaví po odstranění zbytků jikerných obalů do kolíbek pro váčkový plůdek s nasazením do 100 000 ks váčkového plůdku na kolíbků. Ve velkých provozech se osvědčil modifikovaný inkubátor Dněpr, do kterého je možno nasadit až 1 000 000 ks váčkového plůdku. Plůdek odvážíme po rozplavání tzn. 6 – 7 dní od vykulení při teplotě vody do 20 °C (Linhart a kol., 2000).

5. MATERIÁL A METODIKA

Zpracování praktické části bakalářské práce bylo provedeno na generačních liniích z různých chovů podniku Rybářství Hluboká na přelomu měsíce května a června v letech 2006 a 2007. Zdroje generačního materiálu byly získány z výtažníků a z komorových rybníků při jarních výloveh Rybářství Hluboká. Bezprostředně po výlovu proběhlo rozdělení generačních ryb do skupin dle pohlaví – 1 skupina obsahovala mlíčky a druhá skupina jikernačky. Hmotnost mlíčků se pohybovala v rozmezí 250 – 500 g ve věku 3 – 5 let. Jedinci, kteří nesplňovali takto vymezenou hmotnostní hranici, byli zcela vyřazeni z výběru (tzv. negativní výběr). Hmotnostní rozpětí jikernaček bylo 300 – 1 200 g, přičemž stáří těchto exemplářů se pohybovalo mezi 4 až 6 lety. Rovněž v tomto případě bylo provedeno vyřazení jedinců, jejichž hmotnost nesplňovala výše uvedený požadavek. Obě takto klasifikované skupiny ryb byly transportovány na rybí líheň Mydlovary, kde byla provedena kontrola připravenosti k výtěru u jikernaček. Na základě provedené kontroly byla skupina jikernaček dále rozčleněna na dva výběrové soubory, přičemž jeden představoval jikernačky zralé k výtěru a druhý soubor obsahoval ryby k výtěru ještě nepřipravené. Skupina jikernaček připravených k výtěru byla rozčleněna do skupin o přibližně stejné hmotnosti v závislosti na počtu a druhých zkoušených preparátů. Ze skupiny mlíčků bylo vyčleněno odpovídající množství jedinců, přičemž je nutné kalkulovat s faktem, že pro realizaci pokusu je potřeba vždy vyšší počet mlíčků než jikernaček. Ryby způsobilé k výtěru byly v rámci výše klasifikovaných skupin umístěny v kruhových bazénech a gumových vacích. Teplota vody odpovídala hodnotě, ze které byly ryby vyloveny (přibližně 18 °C) a postupně v průběhu 2 – 3 dnů byla zvyšována na námi požadovanou úroveň (22 °C). V tomto období nedocházelo ke krmení ryb a byla sledována kvalita vody a zdravotní stav ryb. Po dosažení požadované teploty, přibližně 30 - 34 hod. před plánovaným výtěrem, proběhla injekce ryb zkoušenými GnRH hormony. V prostředí líhne Mydlovary byla prováděna injekce do břišní dutiny. Dávky podávaných hormonů odpovídaly metodice Hormonální indukce umělého výtěru jikernaček některých druhů ryb vydané VÚRH Vodňany, která uvádí dávky analogu GnRH v rozmezí 10–20 µg/kg.

Druh	Teplota vody (°C)	Časový interval
Lín obecný	20	42 hod.
	22	33 hod.
	24	29 hod.

Tab. č. 5: Teplota vody a délka časového intervalu pro injikaci lína obecného

Zpracováno podle publikace Kouřil, J., Barth, T., Hamáčková, J.: Indukovaný výtěr jikernaček lína pomocí analogů LH – RH, Vodňany, 1986

Před plánovaným výtěrem je nutné posoudit stav břišních partií jikernaček a zjistit, zda dochází k samovolnému uvolňování jiker. Tato zkouška je provedena u několika náhodně vybraných jikernaček. V případě, že je zkouškou zjištěno samovolné uvolňování jiker, okamžitě přistupujeme k samotnému výtěru. Před vlastním výtěrem je nutné aplikovat anestézii hřebíčkovým olejem. Anestézie se provádí z důvodu uklidnění ryb před vlastním výtěrem a usnadnění manipulace s nimi při vlastním průběhu výtěru. Každá z ryb byla před výtěrem zvážena a její přesná hmotnost zaznamenána. Pro vážení byly použity elektronické technické váhy k rychlému vážení s citlivostí 5 g. Po zvážení byl proveden výtěr každé jikernačky zvlášť do malé suché misky. Tento postup byl zvolen proto, aby bylo možné identifikovat přesnou hmotnost jiker, kterou vyprodukovala každá jikernačka individuálně. Jikry byly váženy za použití elektrické technické váhy k rychlému vážení s citlivostí 1 g a výsledky byly opět přesně evidovány. Zcela vytřené jikernačky byly přesunuty do předem připraveného prázdného žlabu s dostatečným množstvím okysličené vody. Ryby, u kterých nedošlo k úplnému vytření, byly přemístěny do sítěné kolíčky v původní nádrži. Další fáze samotného výtěru jikernaček byly realizovány v souladu s metodickými pokyny, které jsou detailněji specifikovány v předchozí kapitole.

Průběh výtěru mlíčáků metodicky vychází jak z přímé metody (v roce 2006), neboť bylo k dispozici dostatečné množství generačního materiálu, tak z metody odběru spermatu za použití injekčních stříkaček za použití imobilizačního roztoku ve složení 180 mmol NaCl; 2, 7 mmol KCl; 1,4 mmol CaCl₂ * 2 H₂O; 2,4 mmol NaHCO₃ (v roce 2007). Odebrané sperma s imobilizačním roztokem bylo přemístěno do skleněných epruvet a krátkodobě přechováváno v termoboxech se šupinkovým ledem. Další postup

výtěru mlíčáků odpovídal metodickým postupům, které byly blíže vysvětleny v předcházející části práce.

Oplozené a odlepkované jikry byly nasazeny do několika Zugských inkubačních lahví podle zkoušených hormonálních preparátů. Inkubace jiker probíhala při teplotě kolem 22 °C. Délka inkubace se pohybovala v rozmezí 2 – 3 dní. V inkubační době byla zjišťována oplozenost jiker. Z každé lahve byl odebrán vzorek 100 ks jiker a byl zjištěn procentický poměr mezi oplozenými a neoplozenými jikrami. Pokus byl několikrát opakován a zjištěné hodnoty byly zprůměrovány. S takto stanovenými hodnotami je dále pracováno v části bakalářské práce, která hodnotí dosažené výsledky, a v dalším textu jsou označovány jako oplozenost. Po vykulení plůdku probíhal jeho další odchov v inkubačních přístrojích Dněpr. V této fázi odchovu byl pokus ukončen.

Zjištěné údaje byly poté vyhodnoceny prostřednictvím zvolených nástrojů, kterými běžně disponuje aplikace Microsoft Excel a Statistica. Výsledky jsou uvedeny a shrnuty v následující části bakalářské práce.

6. CHARAKTERISTIKA A VÝSLEDKY EXPERIMENTU

6.1 První pokusný výtěr – obecný popis

6.1.1 Podmínky pokusného výtěru

První pokusný výtěr v rámci experimentu byl proveden ve dnech 28. 6. a 29. 6. 2006 za následujících podmínek:

- *zkoušené preparáty:* Dagin, Ovopel
- *průměrná teplota vody při injikaci:* 23,8 °C
- *čas injikace:* Dagin 0:30 – 1:00 hod., Ovopel I 1:00 – 1:30 hod., Ovopel II 4:00 – 4:30 hod., mlíčáci (Ovopel) 1:30 – 2:00 hod.
- *průměrná teplota vody při výtěru:* 24,3 °C
- *čas výtěru:* Dagin 8:00 – 9:00 hod., Ovopel I 9:45 – 11:00 hod., Ovopel II 11:30 – 13:00 hod.
- *čas dotěrku:* Dagin 14:20 – 14:30 hod., Ovopel I 14:30 – 14:40 hod., Ovopel II 15:00 – 15:10 hod.

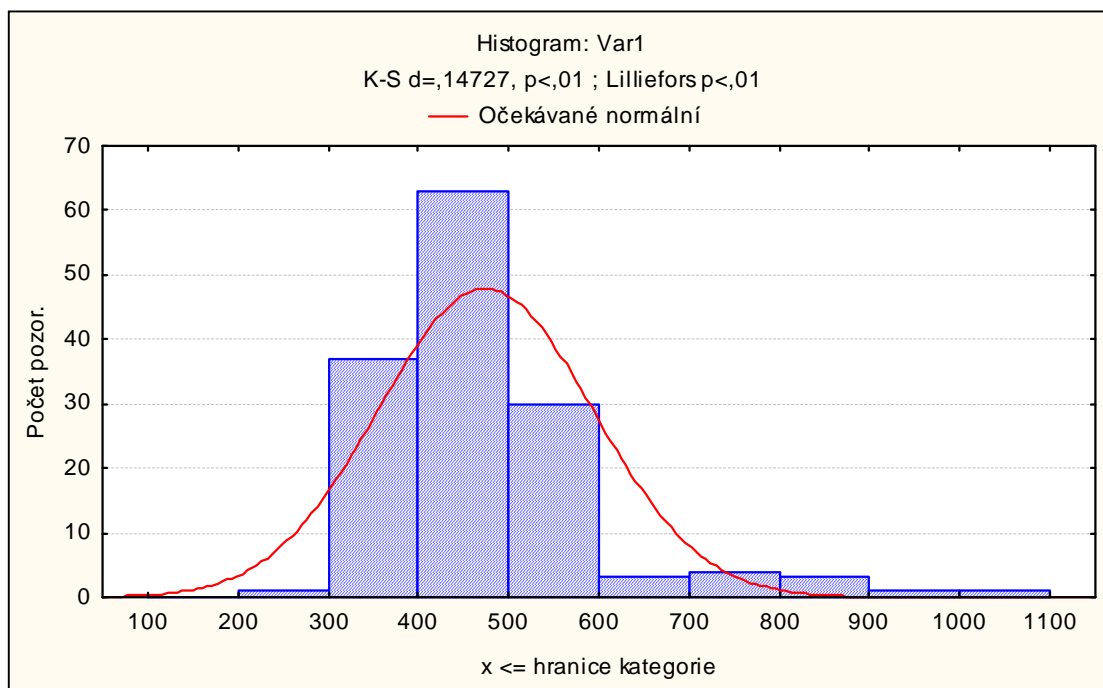
6.1.2 Charakteristika pokusného vzorku

Zkoumaný vzorek je možné charakterizovat následujícími nástroji popisné statistiky, jejichž hodnoty shrnuje tabulka a graf.

Velikost vzorku	143
Průměr	474,55
Medián	450,00
Modus	Vícenás.
Četnost modu	7
Minimum	270,00
Maximum	1065,00
Rozptyl	14214,76
Směrodatná odchylka	119,23

Tab. č. 6: Charakteristika zkoumaného vzorku při prvním pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu



Obr. č. 5: Histogram četností zkoumaného vzorku při prvním pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu

Z uvedeného histogramu je patrné, že se ve zkoumaném vzorku nejčastěji objevovaly exempláře s hmotností 400 – 500 g. Dalším frekventovaným hmotnostním intervalem byla kategorie od 300 do 400 g a skupina od 500 do 600 g. Exempláře ve výše zmíněných hmotnostních rozpětích představovaly cca 90% celkového objemu zkoumaného vzorku.

6.2 Druhý pokusný výtěr – obecný popis

6.2.1 Podmínky pokusného výtěru

Druhý pokusný výtěr v rámci experimentu se uskutečnil ve dnech 20. 7. – 21. 7. 2006 za následujících podmínek:

- *zkoušené preparáty:* Dagin, Ovopel
- *průměrná teplota vody při injikaci:* 25 °C
- *čas injikace:* Ovopel I 2:00 – 2:30 hod., Dagin 3:30 – 4:00 hod., Ovopel II 5:30 – 6:00 hod., mlíčáci (Ovopel) 2:30 – 3:00 hod.
- *průměrná teplota vody při výtěru:* 25,1 °C

- *čas výtěru*: Ovopel 8:30 – 10:00 hod., Dagin 10:00 – 11:00 hod., Ovopel II 11:30 – 13:00 hod.
- *čas dotěrku*: Dagin neprováděn, Ovopel I 13:30 – 14:00 hod., Ovopel II 14:30 – 14:40 hod.

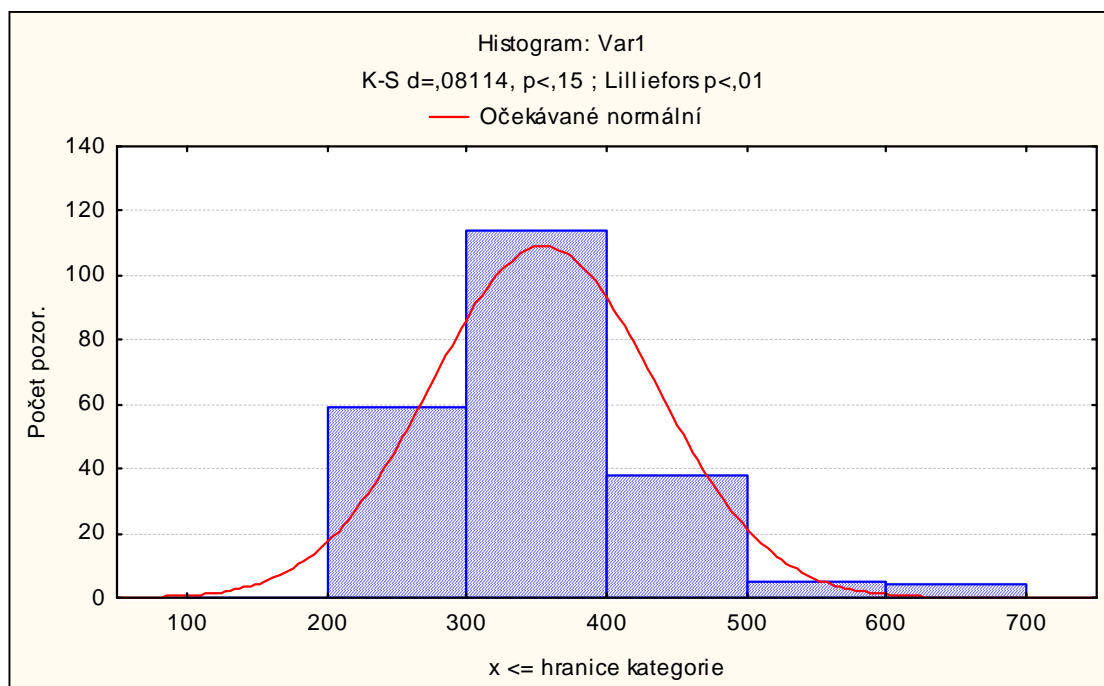
6.2.2 Charakteristika pokusného vzorku

Zkoumaný vzorek je možné vyjádřit následujícími statistickými nástroji, zjištěné hodnoty popisuje tabulka a graf.

Velikost vzorku	220
Průměr	354,98
Medián	345,00
Modus	325,00
Četnost modu	10
Minimum	210,00
Maximum	660,00
Rozptyl	6479,80
Směrodatná odchylka	80,50

Tab. č. 7: Charakteristika zkoumaného vzorku při druhém pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu



Obr. č. 6: Histogram četností zkoumaného vzorku při druhém pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu

Z uvedeného histogramu vyplývá, že nejpočetněji je zastoupena hmotnostní kategorie ryb od 300 – 400 g, která tvoří cca 50% celkového objemu zkoumaného vzorku. Následují exempláře v kusové hmotnosti 200 – 300 g a 400 – 500 g. Další hmotnostní kategorie jsou zastoupeny již nepatrně řádově v počtu několika kusů.

6.3 Třetí pokusný výtěr – obecný popis

6.3.1 Podmínky pokusného výtěru

Třetí pokusný výtěr v rámci experimentu proběhl v roce 2007 ve dnech 13. 6. a 14. 6. za následujících podmínek:

- *zkoušené preparáty:* Dagin, Ovopel, Kobarelin, Supergestran
- *průměrná teplota vody při injikaci:* 22,9 °C
- *čas injikace:* Ovopel 3:00 – 3:30 hod., Kobarelin 6:20 – 6:50 hod., Supergestran 9:30 – 10:00 hod., Dagin 12:30 – 12:50 hod., mlíčáci (Ovopel) 3:30 – 4:00 hod.
- *průměrná teplota vody při výtěru:* 22,7 °C
- *čas výtěru:* Ovopel 9:50 – 10:05 hod., Kobarelin 12:40 – 13:10 hod., Supergestran 17:20 – 17:50 hod., Dagin 19:10 – 19:35 hod.
- *čas dotěrku:* Ovopel 12:10 – 12:30 hod., Kobarelin 15:10 – 15:20 hod., Supergestran 19:40 – 19:55 hod., Dagin 21:20 – 21:35 hod.

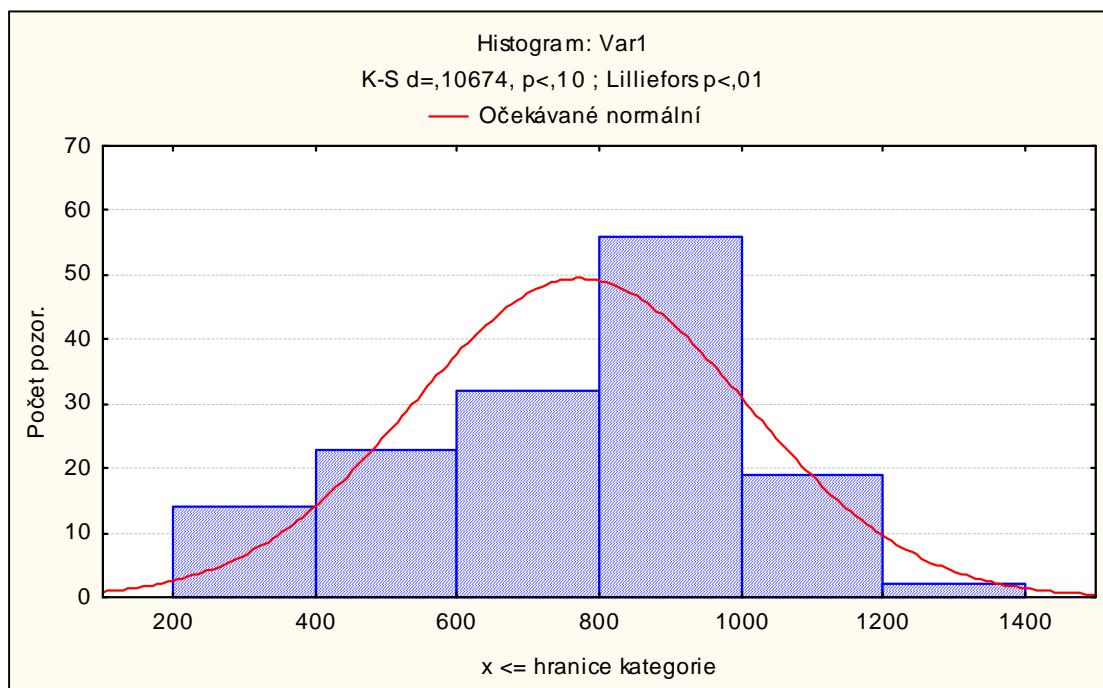
6.3.2 Charakteristika pokusného vzorku

Pokusný vzorek lze charakterizovat následujícími ukazateli popisné statistiky, vypočítané hodnoty jsou uvedeny v tabulce a grafu.

Velikost vzorku	146
Průměr	772,64
Medián	807,50
Modus	Vícenás.
Četnost modu	5
Minimum	315,00
Maximum	1385,00
Rozptyl	55452,83
Směrodatná odchylka	235,48

Tab. č. 8: Charakteristika zkoumaného vzorku při třetím pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu



Obr. č. 7: Histogram četností zkoumaného vzorku při třetím pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu

Výše uvedený histogram ilustruje hmotnostní rozvrstvení zkoumaného vzorku při třetím pokusném výtěru. Z uvedených hodnot je patrné, že se jedná zatím o hmotnostně nejvýznamnější vzorek. Nejvíce jedinců bylo zastoupeno v hmotnostní kategorii 800 – 1000 g. Nižší hmotnostní kategorie 200 – 600 g jsou zastoupeny cca 10%.

6.4 Čtvrtý pokusný výtěr - obecný popis

6.4.1 Podmínky pokusného výtěru

Experiment byl završen provedením čtvrtého pokusného výtěru, který se uskutečnil ve dnech 28. 6. – 29. 6. 2007 za následujících podmínek:

- *zkoušené preparáty:* Dagin, Ovopel
- *průměrná teplota vody při injikaci:* 20,4 °C
- *čas injikace:* Ovopel I 3:30 – 3:50 hod., Dagin 10:00 – 10:20 hod., Ovopel II 9:00 – 9:30 hod., mlíčáci (Ovopel) 4:00 – 4:30 hod.
- *průměrná teplota vody při výtěru:* 20,5 °C
- *čas výtěru:* Ovopel I 12:00 – 12:40 hod., Dagin 21:00 – 21:15 hod. Ovopel II 22:30 – 23:00 hod.
- *čas dotěrku:* Ovopel I 16:00 – 16:10 hod., Dagin neprováděn, Ovopel II neprováděn

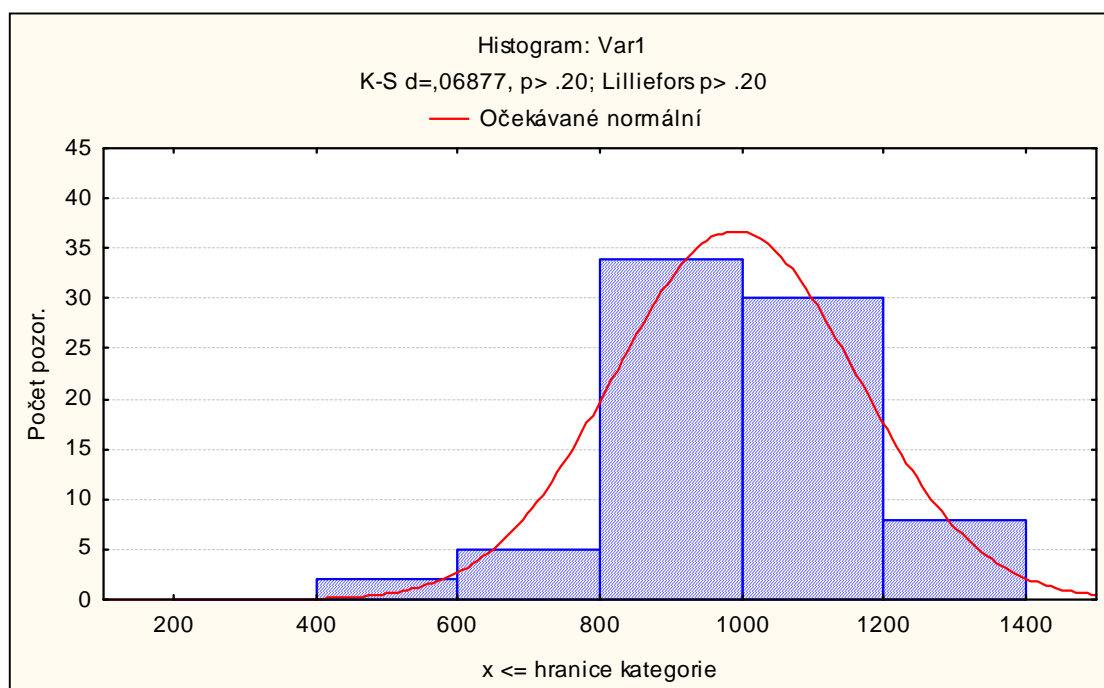
6.4.2 Charakteristika pokusného vzorku

Vybrané statistické charakteristiky zkoumaného vzorku jsou shrnuty v následující tabulce a histogramu.

Velikost vzorku	79
Průměr	991,08
Medián	1000,00
Modus	Vícenás.
Četnost modu	3
Minimum	425,00
Maximum	1385,00
Rozptyl	29424,15
Směrodatná odchylka	171,54

Tab. č. 9: Charakteristika zkoumaného vzorku při čtvrtém pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu



Obr. č. 8: Histogram četností zkoumaného vzorku při čtvrtém pokusném výtěru

Zpracováno podle vlastního výpočtu

Z předchozího histogramu vyplývá, že nejpočetnější hmotnostní skupinou jsou exempláře v kusové hmotnosti 800 – 1000 g a 1000 – 1200 g zaujímající takřka 80% ze

zkoumaného vzorku. Ostatní hmotnostní kategorie jsou zastoupeny pouze nevýznamnou měrou.

6.5 Vyhodnocení experimentu

Po stručné charakteristice zkoumaného vzorku následuje shrnutí dosažených výsledků. Pro lepší orientaci jsou výsledky zpracovány pomocí tabulky a grafů.

Preparát	Interval (g)	Hmotnost ryb (g)	Hmotnost jiker (g)	Plodnost (%)	Počet jiker /100 g (ks)
Ovopel	≤ 199	0	0	0	0
	200 - 399	55 745	2 890	5,18	8 295
	400 - 599	59 360	4 329	7,29	11 669
	600 - 799	11 195	1 054	9,42	15 064
	800 - 999	43 985	4 807	10,93	14 486
	≥ 1 000	53 260	6 507	12,22	19 548
Dagin	≤ 199	0	0	0	0
	200 - 399	12 920	739	5,72	9 152
	400 - 599	13 045	1 161	8,90	14 240
	600 - 799	9 105	575	6,32	10 104
	800 - 999	15 705	919	5,85	9 363
	≥ 1 000	6 730	445	6,61	10 580
Supergestran	≤ 199	0	0	0	0
	200 - 399	690	10	1,45	2 139
	400 - 599	4 190	211	5,04	8 057
	600 - 799	8 045	425	5,28	8 453
	800 - 999	10 700	522	4,88	7 806
	≥ 1 000	4 240	340	8,02	12 830
Kobalerin	≤ 199	0	0	0	0
	200 - 399	1 135	51	4,49	7 189
	400 - 599	2 820	102	3,62	5 787
	600 - 799	5 695	482	8,46	13 542
	800 - 999	10 570	973	9,21	14 728
	≥ 1 000	7 920	587	7,41	11 859

Tab. č. 10: Vyhodnocení experimentu podle pracovní plodnosti a počtu jiker/100 g

Zpracováno podle vlastního pokusu

Předchozí tabulka vyhodnocuje pracovní plodnost v % a množství jiker v ks/100g u jikernaček lína obecného v závislosti na hmotnosti ryby a použití příslušného hormonálního preparátu. Generační ryby byly kvůli lepší interpretaci výsledků rozděleny do 6 kategorií podle kusové hmotnosti.

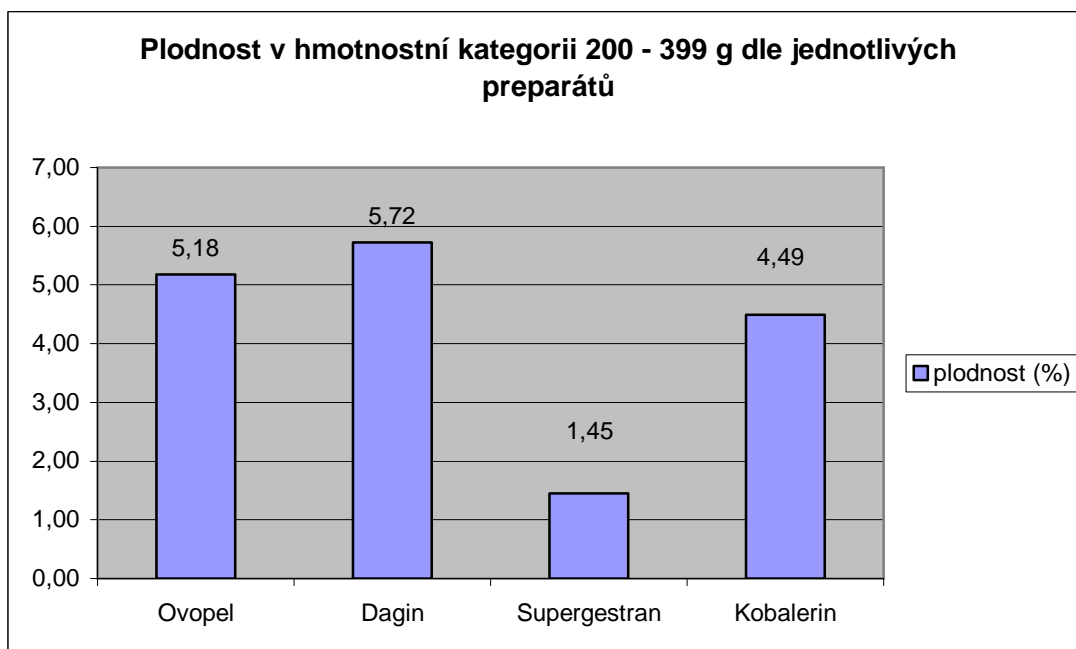
Pracovní (relativní) plodnost v % je vyjádřena z hmotnostního poměru vytřených jiker a hmotnosti vytřených ryb. Přesný algoritmus je uveden v následujícím vzorci.

$$\text{Plodnost (\%)} = \frac{\text{hmotnost jiker (g)}}{\text{hmotnost ryb (g)}} * 100$$

Dalším ukazatelem, který je používán jako kritérium hodnocení preparátů, je množství vytřených jiker v kusech na stejnou hmotnostní jednotku (100g hmotnosti jikernačky). Tento ukazatel rovněž umožňuje komparaci rozdílů v plodnosti mezi jednotlivými hormonálními preparáty v daných hmotnostních skupinách.

$$\text{Počet jiker/100 g (ks)} = \frac{\text{počet jiker (ks)}}{\text{hmotnost ryb (g)}} * 100$$

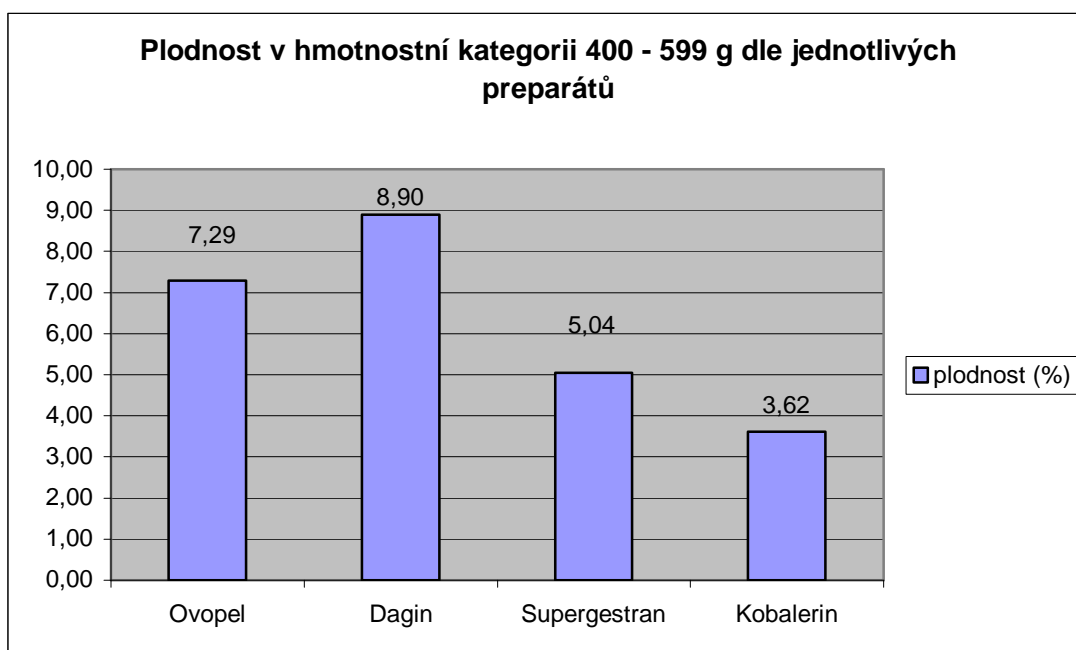
Zhodnocení jednotlivých hormonálních preparátů dokumentují následující grafy.



Obr. č. 9: Plodnost v hmotnostní kategorii 200 – 399 g dle jednotlivých preparátů

Zpracováno podle vlastního výpočtu

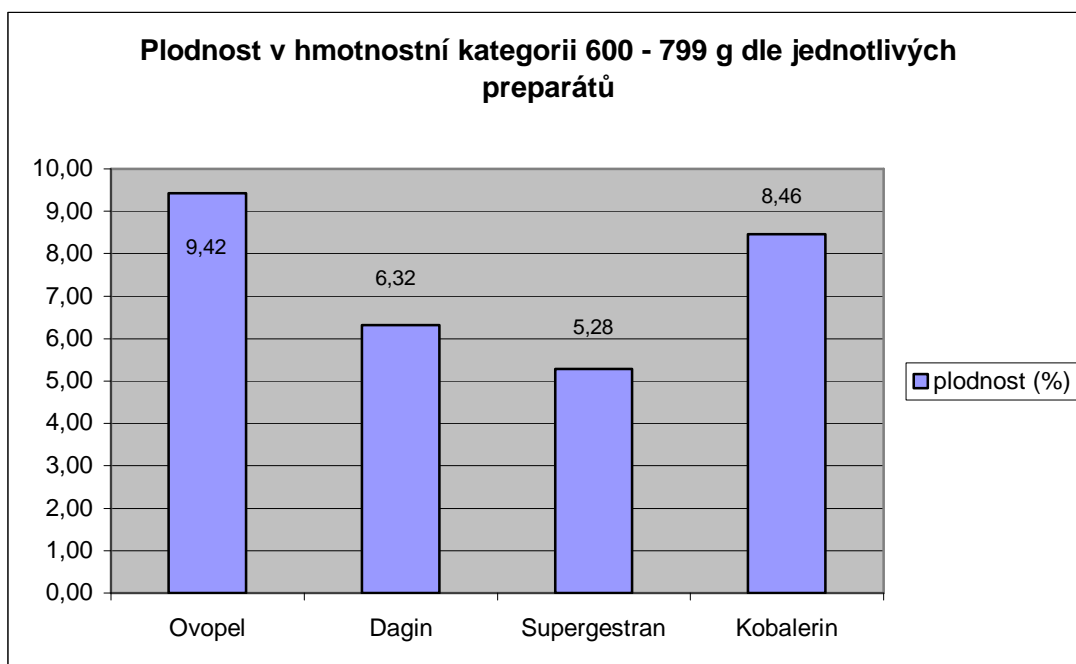
V hmotnostní kategorii 200 – 399 g bylo nejvyšší plodnosti dosaženo u hormonálního preparátu Dagin (cca 6%). Následují dva poměrně vyrovnané preparáty Ovopel a Kobarelin. Výrazně nejhorších výsledků bylo dosaženo s hormonem Supergestran. V případě použití tohoto preparátu bylo dosaženo pracovní plodnosti pouze kolem 1,5%, což jeho použití pro danou hmotnostní kategorii téměř vylučuje.



Obr. č. 10: Plodnost v hmotnostní kategorii 400 – 599 g dle jednotlivých preparátů

Zpracováno podle vlastního výpočtu

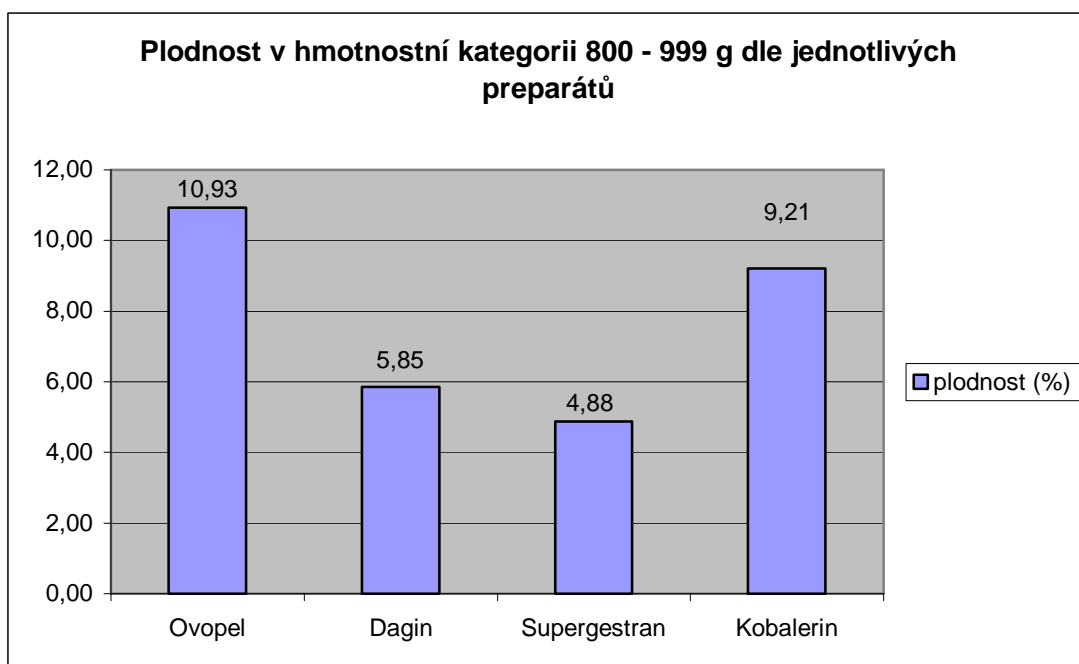
Ve vyšší hmotnostní skupině 400 – 599 g se ukázal jako nejlepší hormonální přípravek opět Dagin s téměř 9% plodností. Velice dobrých výsledků bylo dosaženo také u Ovopelu, kde dosažená úroveň plodnosti přesáhla 7%. Ostatní dva preparáty Supergestran a Kobarelin už výrazně zaostávají.



Obr. č. 11: Plodnost v hmotnostní kategorii 600 – 799 g dle jednotlivých preparátů

Zpracováno podle vlastního výpočtu

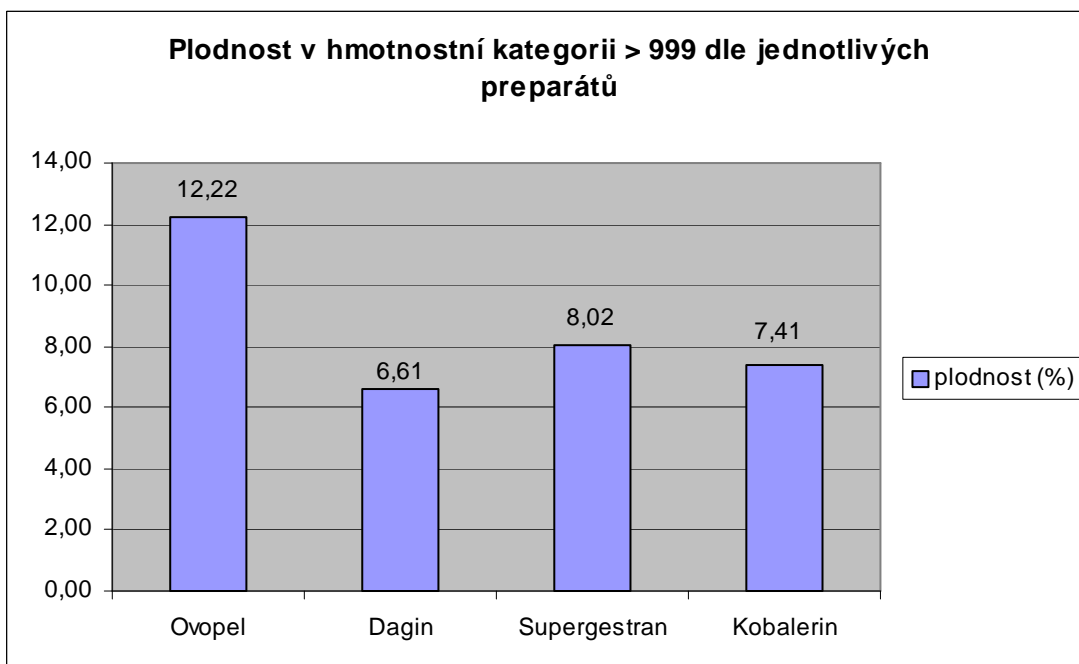
Nejlepších výsledků v hmotnostní kategorii 600 – 799 g bylo dosaženo při použití přípravku Ovopel, v jeho případě dosáhla plodnost cca 9,5%. Obdobného výsledku bylo dosaženo při aplikaci přípravku Kobarelin, přičemž dosažená plodnost odpovídala úrovni cca 8,5%. Nejvýraznější pokles oproti předchozím kategoriím zaznamenal Dagin, neboť v tomto hmotnostním intervalu bylo dosaženo plodnosti pouze přes 6%. Na základě hodnocení výsledků bych hormonální preparát Dagin doporučoval používat pouze u ryb s nižší kusovou hmotností. Nejhorších výsledků bylo dosaženo u Supergestranu.



Obr. č. 12: Plodnost v hmotnostní kategorii 800 – 999 g dle jednotlivých preparátů

Zpracováno podle vlastního výpočtu

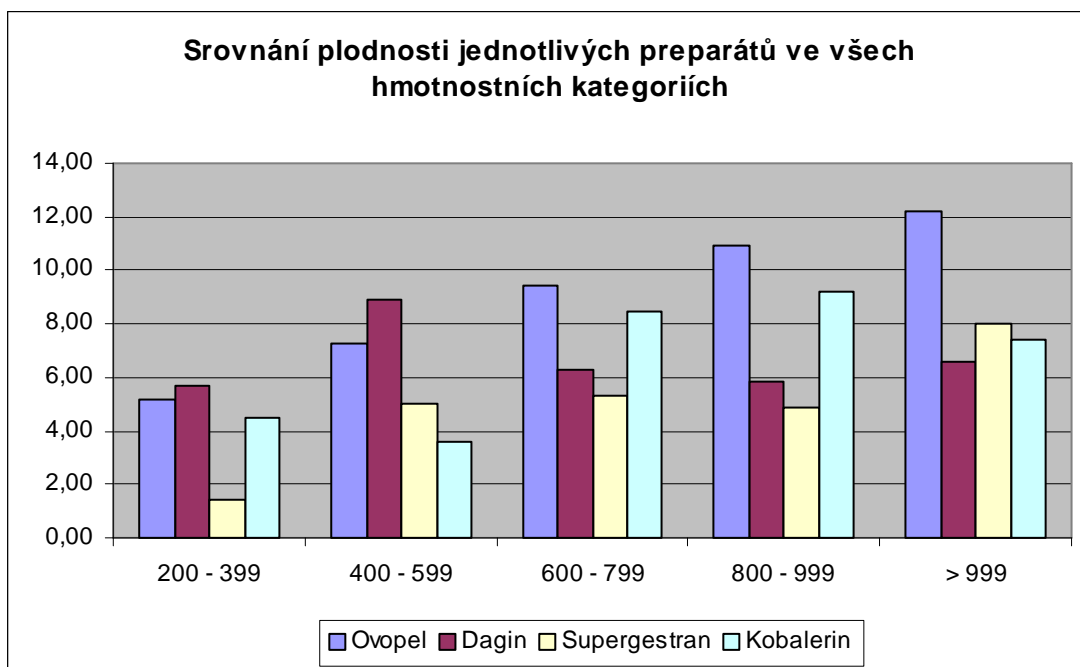
Ve vyšší hmotnostní kategorii 800 – 999 g se nejlépe jeví přípravek Ovopel, který dosahoval plodnosti téměř 11%. Dobrých výsledků bylo opět dosaženo u Kobarelinu, přičemž plodnost činila cca 9%. Další pokles zaznamenal Dagin. Nejhůře dopadlo hodnocení pro Supergestran.



Obr. č. 13: Plodnost v hmotnostní kategorii > 999 g dle jednotlivých preparátů

Zpracováno podle vlastního výpočtu

V nejvyšší hmotnostní kategorii byl výrazně nejúčinnější hormonální preparát Ovopel, při jehož použití bylo dosaženo pracovní plodnosti přesahující 12%. Ostatní preparáty již výrazně zaostávají. Nejvyšší nárůst oproti ostatním hmotnostním skupinám dosáhl preparát Supergestran, úroveň plodnosti se pohybovala přibližně na úrovni 8%.



Obr. č. 14: Srovnání plodnosti jednotlivých preparátů ve všech hmotnostních kategoriích

Zpracováno podle vlastního výpočtu

V nižších hmotnostních intervalech 200 – 599 g dosáhl nejlepších výsledků preparát Dagin. Nejhůře dopadly přípravky Kobarelin a Supergestran. V kategoriích 600 – 799 g a 800 – 999 g byla dosažena nejvyšší plodnost u Ovopelu a Kobarelinu. Hormony Dagin a Supergestran již výrazně zaostávaly. V nejvyšší hmotnostní kategorii nad 999 g ostatní hormony výrazně převyšoval Ovopel (o více než 4 %). Poměrně dobře dopadl přípravek Supergestran který patřil v nižších hmotnostních třídách k nejhorším. Hormonální přípravky Kobarelin a Supergestran byly testovány pouze při jednom výtěru, proto mohou být naměřené výsledky zavádějící.

Jako další kritérium hodnocení jednotlivých hormonálních preparátů byla použita oplozenost v % a množství získaného životaschopného plůdku v kusech. Princip zjištění ukazatele oplozenosti v % je popsán v metodice práce. Množství získaného plůdku v kusech bylo zjištěno dle následujícího algoritmu:

$$\text{Množství získaného plůdku (ks)} = \text{počet jiker (ks)} * \text{oplozenost (\%)}$$

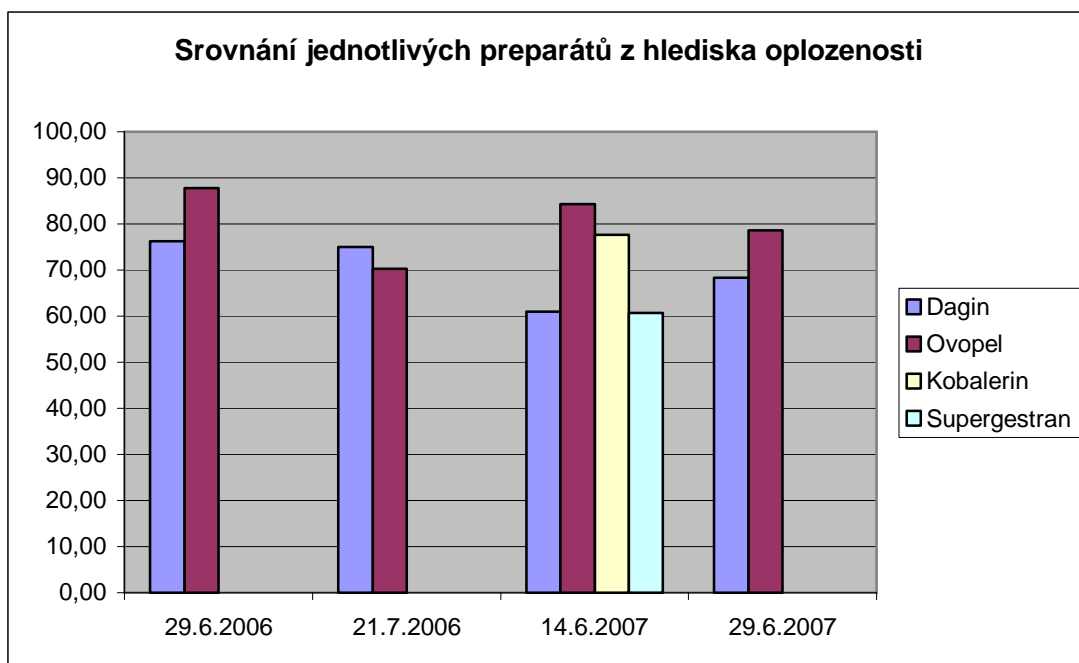
Hodnocení pokusu dle oplozenosti a množství získaného plůdku uvádím v následující tabulce a grafu.

Skupina	Datum	Počet jiker (ks)	Oplozenost (%)	Získaný plůdek (ks)
A - Dagin	29.6.2006	2 328 000	76,25	1 775 100
B - Ovopel I.	29.6.2006	4 176 000	88,70	3 704 112
C - Ovopel II.	29.6.2006	3 520 000	86,79	3 055 008
A - Ovopel I.	21.7.2006	2 416 000	68,42	1 653 027
B - Dagin	21.7.2006	640 000	75,00	480 000
C - Ovopel II.	21.7.2006	2 512 000	72,14	1 812 157
A - Ovopel I.	14.6.2007	3 510 400	84,30	2 959 267
B - Kobalerin	14.6.2007	3 512 000	77,67	2 727 770
C - Supergestran	14.6.2007	2 412 800	60,67	1 463 846
D - Dagin	14.6.2007	2 552 000	61,00	1 556 720
A - Ovopel I.	29.6.2007	11 017 600	78,21	8 616 865
D - Dagin	29.6.2007	622 400	68,36	425 473
E - Ovopel II.	29.6.2007	4 187 200	79,06	3 310 400

Tab. č. 11: Vyhodnocení experimentu podle oplozenosti a množství získaného plůdku

Zpracováno podle vlastního pokusu

Oplozenost byla posuzována pro jednotlivé preparáty bez rozdělení hmotnostních kategorií. V tabulce jsou hodnoty rozděleny podle termínů výtěrů.



Obr. č. 15: Srovnání jednotlivých preparátů z hlediska oplozenosti

Zpracováno podle vlastního pokusu

Nejvyšší oplozenosti dosahoval v průměru preparát Ovopel cca 80%. O něco hůře dopadl preparát Dagin s oplozeností přesahující 70%. Preparáty Supergestran a Kobarelin byly testovány pouze jednou, proto mohou být zjištěné hodnoty zkreslené. V jednorázovém pokusu dopadl lépe Kobarelin s oplozeností cca 78% oproti Supergestranu, u něhož byla zjištěna oplozenost cca 61 %.

7. DISKUSE

Experiment, který je předmětem bakalářské práce, probíhal v provozních podmínkách Rybářství Hluboká. V hmotnostní kategorii 400 – 599 g bylo dosaženo následujících hodnot pracovní plodnosti: preparát Dagin 8,90%; preparát Ovopel 7,29%; Supergestran 5,04%.

V sezoně 2006 byl v rámci diplomové práce proveden obdobný experiment Mrázem (2007), který byl však realizován v laboratorních podmínkách Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického ve Vodňanech. Ve zkoumaném vzorku, který čítal 36 ks ryb dosáhl autor těchto výsledků: preparát Dagin 7,00%; preparát Ovopel 6,00; Supergestran 6,40%.

Na základě komparace těchto výsledků můžeme říci, že mezi zjištěnými hodnotami existují rozdíly přibližně 1 – 2%. Tyto difference můžeme přičíst odlišným podmínkám, ve kterých byly realizovány oba pokusy. Z porovnání rovněž vyplývá, že na základě obou experimentů lze jako nejvhodnější přípravek doporučit preparát Dagin, následně Ovopel a Supergestran..

Jako další kritérium hodnocení vhodnosti jednotlivých hormonálních preparátů byl použit ukazatel oplozenosti jiker. V rámci experimentu prováděného v provozních podmínkách Rybářství Hluboká bylo dosaženo těchto výsledků: oplozenost při použití preparátu Dagin činila přibližně 70%, při aplikaci Ovopelu představovala oplozenost cca 80%, nejnižší oplozenosti bylo dosaženo za použití preparátu Supergestran (cca 61%). Tyto údaje byly zjišťovány pouze u jednoho výtěru. Je tedy možné, že opakování výtěru by mohlo vést ke korekci zjištěných hodnot oplozenosti. V roce 2006 byl opět realizován pokus podobného charakteru Mráz (2007), jehož výsledky lze shrnout takto: oplozenost při použití preparátu Ovopel 91%, oplozenost při aplikaci Dagini 79% a oplozenost dosažená prostřednictvím Supergestranu činila 65%. Pokud porovnáme výstupy obou pokusů, zjistíme opět rozdíly mezi jednotlivými výsledky. Rozdíly ve zjištěných hodnotách se pohybují v rozmezí 4 – 11%. Rovněž v tomto případě lze uvedené difference vysvětlit odlišnými podmínkami, ve kterých byl realizován pokus. Dalším důležitým faktorem, který způsobil rozdílné výsledky, byl jiný metodický postup pokusu. Vzhledem k tomu, že laboratorní prostředí umožňuje přesnější měření a lepší celkové podmínky pro realizaci experimentu, je zřejmé, že hodnoty zjištěné Mrázem (2007) dosahují vyšší úrovně.

Stanovením pracovní plodnosti v provozních podmínkách Rybářství Hluboká se v roce 2003 zabýval také Vachta (2003). Předmětem experimentu bylo posouzení vlivu pouze 2 hormonálních preparátů: Dagingu a Ovopelu. Pokus byl proveden na vzorku 20 ryb s kusovou hmotností 500 – 1 300 g. Pro takto vymezený pokusný soubor bylo dosaženo následujících hodnot pracovní plodnosti: Daging 6,82% a Ovopel 7,66%. Experiment, který byl realizován v rámci bakalářské práce disponuje těmito výsledky: plodnost při použití Ovopelu 9,97%; plodnost při aplikaci Dagingu 6,92%. Na základě porovnání výsledků obou experimentů můžeme říci, že dosažené hodnoty při použití preparátu Daging se téměř nelišily. Významnější rozdíl u preparátu Ovopel je způsoben odlišnou hmotnostní strukturou zkoumaných vzorků. Dalším důležitým aspektem, který je příčinou vzniklých diferencí, je fakt, že pokus provedený Vachtou (2003) byl jednorázový, zatímco experiment realizovaný v rámci bakalářské práce byl opakovaný.

8. ZÁVĚR

Pro zpracování bakalářské práce jsem zvolil téma Změny plodnosti a kondice generačních línů v podmínkách Rybářství Hluboká, které plně koresponduje se současnými tendencemi v oblasti řízené reprodukce ryb. Tyto snahy se zaměřují na identifikaci univerzálních hormonálních přípravků vhodných k indukci ovulace a spermiace.

Cílem bakalářské práce bylo posoudit kondici a připravenost generačních línů k výtěru a vyhodnotit plodnost v závislosti na hmotnosti ryb a použití různých hormonálních preparátů. Aby bylo možné splnit takto definovaný cíl bakalářské práce, byl v letech 2006 – 2007 proveden v provozních podmínkách Rybářství Hluboká (líheň Mydlovary) experiment, jehož vyhodnocení bylo provedeno v praktické části práce. Aby bylo dosaženo vyšší vypovídací schopnosti výsledků, byl generační materiál posuzovaný v rámci pokusu, rozdělen do několika hmotnostních skupin. Toto členění se později ukázalo jako jeden z klíčových faktorů, neboť v různých hmotnostních intervalech bylo dosaženo při použití jednotlivých přípravků odlišných výsledků. Jako kritéria hodnocení byly zvoleny ukazatele pracovní (relativní) plodnosti v %, množství jiker získaných na 100 g jikernačky, oplozenosti v % a množství získaného plůdku v ks. Konkrétní výsledky byly zpracovány pomocí přehledných tabulek a grafů, které jsou uvedeny v praktické části bakalářské práce.

Pro nižší hmotnostní kategorie (200 – 599 g) lze na základě zjištěných výsledků jako nejvhodnější preparát (posuzováno dle pracovní plodnosti v %) doporučit přípravek Dagin. Je velmi důležité zmínit fakt, že s rostoucími hodnotami hmotnosti generačních ryb plodnost dosažená prostřednictvím tohoto preparátu výrazně klesá. Z tohoto důvodu již nelze doporučit jeho použití pro vyšší hmotnostní kategorie. V těchto hmotnostních intervalech (nad 600 g) bylo dosaženo výrazně nejlepších výsledků při aplikaci preparátu Ovopel. Za zmínku stojí rovněž fakt, že absolutně nejlepší pracovní plodnosti v % bylo dosaženo v hmotnostní skupině nad 999 g při použití přípravku Ovopel, přičemž hodnota plodnosti dosáhla 12,22%.

V rámci experimentu byly posuzovány rovněž preparáty Kobarelin a Supergestran, jejichž výsledné hodnoty však vůči výsledkům předchozích uvedených dvou preparátů zaostávaly. Uspokojivé hodnoty plodnosti bylo dosaženo pouze při aplikaci přípravku Kobalerin pro generační ryby s hmotností 800 – 999 g, přičemž výsledek lze považovat za srovnatelný s Ovopelem. Hormonální preparát Supergestran zaznamenal přijatelnou

úroveň plodnosti jen v nejvyšší hmotnostní kategorii. Dosažená hodnota korespondovala s hodnotami zjištěnými u přípravků Dagin a Kobalerin. Velmi důležité je však uvažovat s faktem, že prostředky Kobalerin a Supergestran byly zkoušeny výhradně jednou a výsledky mohou být do jisté míry zavádějící.

Dalším testovaným kritériem byla oplozenost jiker v %. Tento ukazatel byl posuzován pouze v členění dle jednotlivých použitých hormonálních preparátů, hmotnostní klasifikace se již neprováděla. Nejvyšších hodnot oplozenosti bylo dosaženo při aplikaci přípravku Ovopel (cca 80%), následoval preparát Dagin s oplozeností přibližně o 10% nižší. Aby bylo možné zformulovat příslušné doporučení, bylo by nutné inkubovat jikry pro každou hmotnostní kategorii zvlášť, což je v provozních podmínkách z kapacitních důvodů velmi obtížně proveditelné. Výsledky zjištěné u preparátů Kobalerin a Supergestran jsou spíše ilustrativní, neboť, jak již bylo výše uvedeno, byly posuzovány pouze v rámci jednoho výtěru.

Důležitým faktorem, se kterým je rovněž nutné kalkulovat při posuzování úspěšnosti výtěru, je tělesná kondice a připravenost ryb k výtěru. Obecně lepších výsledků bylo dosaženo v roce 2007, neboť generační ryby zařazené do výtěru byly v lepší tělesné kondici, jejich hmotnost dosahovala vyšších hodnot. Vzhledem k tomuto faktu můžeme říci, že stupeň připravenosti ryb k výtěru byl vyšší. V porovnání s rokem 2007 byly výsledky v roce 2006 horší. Tato skutečnost byla způsobena zejména nevhodnými klimatickými podmínkami (zejména prudké kolísání teploty), které vedly ke zkrácení přípravné fáze dozrávání pohlavních produktů. Přírodní podmínky jsou však ze strany chovatele téměř neovlivnitelné a zároveň hrají dominantní roli při posuzování plodnosti. Ani při použití nejlepších hormonálních preparátů nelze dosáhnout uspokojivých výsledků, jestliže jsou ryby chovány v nepříliš vhodných podmínkách např. nevhodná teplota vody, špatná výživa atd.

9. SUMMARY

The main present effort in the controlled fish reproduction is the finding universal preparation which are suitable for the ovulation induction of large fish species spectra. The preparation should not cause high after-spawn mortality of generation fish and it is wantable to repeat inorganic spawn in following seasons too. The experiment which reviewed the tench fertility and condition with using several hormonal preparation was realized in working condition of Fishery Hluboká (hatchery Mydlovary) in 2006 – 2007. The gained generation material was separated in several intervals by weight and it was detected the working fertility in percent and semination in percent for individual weight categories. The experiment was realized by using following preparation: Ovopel, Dagin, Supergestran, Kobalerin.

KEY WORDS: hormonal preparation; tench; fertility; inorganic spawn

10. SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1: Systematické zařazení lína obecného	12
Tab. č. 2: Průměrný růst línů v rybnících ČR	13
Tab. č. 3: Průměrné hodnoty plodnosti lína obecného.....	14
Tab. č. 4: Průměrné hodnoty makroskopického hodnocení lína obecného	26
Tab. č. 5: Teplota vody a délka časového intervalu při injikaci lína obecného.....	30
Tab. č. 6: Charakteristika zkoumaného vzorku při prvním pokusném výtěru.....	32
Tab. č. 7: Charakteristika zkoumaného vzorku při druhém pokusném výtěru	34
Tab. č. 8: Charakteristika zkoumaného vzorku při třetím pokusném výtěru.....	35
Tab. č. 9: Charakteristika zkoumaného vzorku při čtvrtém pokusném výtěru	37
Tab. č. 10: Vyhodnocení experimentu podle pracovní plodnosti a počtu jiker/100 g.	38
Tab. č. 11: Vyhodnocení experimentu podle oplozenosti a množství získaného plůdku	44

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Lín obecný	15
Obr. č. 2: Zjednodušené schéma hormonálního řízení ovulace u ryb..... a možnosti hormonální indukce umělého výtěru	18
Obr. č. 3: Rozdíl ve tvaru a velikosti břišních ploutví.....	19
Obr. č. 4: Umístění jader v ovocytech odebraných biopsií.....	22
Obr. č. 5: Histogram četností zkoumaného vzorku při prvním pokusném výtěru.....	33
Obr. č. 6: Histogram četností zkoumaného vzorku při druhém pokusném výtěru	34
Obr. č. 7: Histogram četností zkoumaného vzorku při třetím pokusném výtěru.....	36
Obr. č. 8: Histogram četností zkoumaného vzorku při čtvrtém pokusném výtěru	37
Obr. č. 9: Plodnost v hmotnostní kategorii 200 – 399 g dle jednotlivých preparátů ...	39
Obr. č. 10: Plodnost v hmotnostní kategorii 400 – 599 g dle jednotlivých preparátů .	40
Obr. č. 11: Plodnost v hmotnostní kategorii 600 – 799 g dle jednotlivých preparátů .	41
Obr. č. 12: Plodnost v hmotnostní kategorii 800 – 999 g dle jednotlivých preparátů .	42
Obr. č. 13: Plodnost v hmotnostní kategorii > 999 g dle jednotlivých preparátů.....	42
Obr. č. 14: Srovnání plodnosti jednotlivých preparátů ve všech hmotnostních kategoriích	43
Obr. č. 15: Srovnání jednotlivých preparátů z hlediska oplozenosti	45

12. SEZNAM LITERATURY

- BARUŠ, V., OLIVA, O. A KOL. *Fauna ČR a SR. Mihulovci a ryby 1*. Praha: Academia, 1995
- BARUŠ, V., OLIVA, O. A KOL. *Fauna ČR a SR. Mihulovci a ryby 2*. Praha: Academia, 1995
- DUBSKÝ, K. *Základy chovu vedlejších druhů ryb*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MzeČR, 1998
- ČÍTEK, J. *Rybníkářství*. Praha: Informatorium, 1998
- ČÍTEK, J., SVOBODOVÁ, Z., TESARČÍK, J. *Nemoci ryb*. Praha: Informatorium, 2004
- HANEL, L. *Poznáváme naše ryby*. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992
- HOLČÍK, J., HENSEL, K. *Ichtyologická příručka*. Bratislava: Obzor, 1972
- HORVÁTH, L., TAMÁS, G., TÖGL, I. *Special Methods In Pound Fish Husbandry*. Budapešť: Akadémiai Kiadó, 1984
- KÁLAL, L. *Odběr biopsií*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1986
- KOLÁŘOVÁ, J. A KOL. *Anestetika pro ryby*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 2007
- KOTYŠAN, A. *Jak na ryby (technika rybolovu a jiné praktické návody)*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1991
- KOUŘIL, J., BARTH, T., HAMÁČKOVÁ, J. *Indukovaný výtěr jikernaček lína pomocí analogů LH – RH*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1986
- KOUŘIL, J., HAMÁČKOVÁ, J., BARTH, T. *Hormonální indukce umělého výtěru jikernaček některých druhů ryb*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1997
- KOUŘIL, J., HAMÁČKOVÁ, J., HULOVÁ, I., BARTLOVÁ, J. *Hormonální indukce ovulace u kapra pomocí čištěného extraktu kapří hypofýzy*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1999
- KOUŘIL, J., POKORNÝ, J. *Intenzivní chov lína*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1983
- KVASNIČKA, P., FLAJŠHANS, M. *Metoda morfologické identifikace triploidů v remontních hejnech lína*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1993
- LAGLER, K. F., BARDACH, J. E., MILLER, R. R. *Ichthyology*. New York: John Wiley and Sons, 1977
- LINHART, O. *Řízení reprodukce ryb*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 2004
- LINHART, O., GELA, D., FLAJŠHANS M., RODINA, M. *Umělý výtěr lína obecného s využitím enzymu při odlepkování jiker*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 2000

- LINHART, O., POKORNÝ, J. *Hodnocení čerstvého spermatu ryb*. Vodňany: VÚRH Vodňany, 1984
- MIHÁLIK, J., REISER, F. *Naše ryby*. Praha: SZN, 1986
- MRÁZ, J. *Hormonálně indukovaný umělý výtěr jikernaček lína obecného* [diplomová práce]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Fakulta zemědělská, 2007
- MURRAY, R. K. *Harperova biochemie*. Praha: H & H, 1993
- SCHAPECLAUS, W., LUKOWICZ, M. *Lehrbuch der Teichwirtschaft*. Berlin: Paul Parey Verlaq, 1998
- VACHTA, R. *Provozní pokus stanovení pracovní plodnosti u lína obecného*. nepublikováno, 2003
- VODINSKÝ, M., VODINSKÝ, S. *Ryby našich vod*. Praha: SZN, 1989
- Místní organizace Slavičín [online]. Slavičín: Místní organizace. Posl. úpravy 16. 3. 2008 [cit. 2008-31-3]. Dostupné na WWW: <[http:// www.mrsmoslavicin.com/](http://www.mrsmoslavicin.com/)>

13. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1:** Souhrnné výsledky pokusy
- Příloha č. 2:** Souhrnné hodnocení preparátu Dagin
- Příloha č. 3:** Pracovní plodnost – preparát Dagin
- Příloha č. 4:** Souhrnné hodnocení preparátu Ovopel
- Příloha č. 5:** Pracovní plodnost – preparát Ovopel
- Příloha č. 6:** Souhrnné hodnocení preparátu Kobalerin
- Příloha č. 7:** Pracovní plodnost – preparát Kobalerin
- Příloha č. 8:** Souhrnné hodnocení preparátu Supergestran
- Příloha č. 9:** Pracovní plodnost – preparát Supergestran
- Příloha č. 10:** Neoplozené jikry
- Příloha č. 11:** Odběr spermatu
- Příloha č. 12:** Oplozování jiker

Příloha č. 1**Souhrnné výsledky pokusu**

Skupina	Datum	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Hmotnost jiker (g)	Počet jiker (ks)	Oplozenost (%)	Získaný plůdek (ks)
A - Dagin	29.6.2006	32	15 210	1 455	2 328 000	76,25	1 775 100
B - Ovopel I.	29.6.2006	58	28 300	2 610	4 176 000	88,70	3 704 112
C - Ovopel II.	29.6.2006	53	24 350	2 200	3 520 000	86,79	3 055 008
A - Ovopel I.	21.7.2006	75	27 940	1 510	2 416 000	68,42	1 653 027
B - Dagin	21.7.2006	28	8 720	400	640 000	75,00	480 000
C - Ovopel II.	21.7.2006	117	41 435	1 570	2 512 000	72,14	1 812 157
A - Ovopel I.	14.6.2007	36	28 645	2 194	3 510 400	84,30	2 959 267
B - Kobalerin	14.6.2007	36	28 140	2 195	3 512 000	77,67	2 727 770
C - Supergestran	14.6.2007	38	27 865	1 508	2 412 800	60,67	1 463 846
D - Dagin	14.6.2007	36	28 155	1 595	2 552 000	61,00	1 556 720
A - Ovopel I.	29.6.2007	48	49 495	6 886	11 017 600	78,21	8 616 865
D - Dagin	29.6.2007	8	5 420	389	622 400	68,36	425 473
E - Ovopel II.	29.6.2007	23	23 380	2 617	4 187 200	79,06	3 310 400

Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 2

Souhrnné hodnocení preparátu Dagin

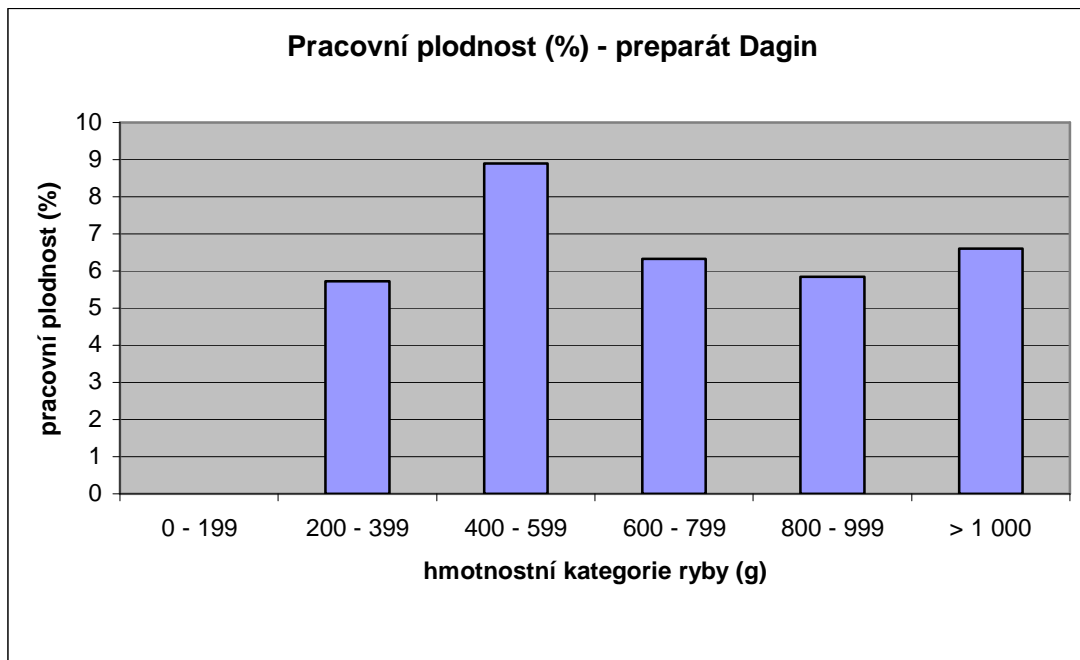
Interval	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Rel. četnost (%)	Hmotnost jiker (g)	Rel. četnost (%)	Plodnost (%)
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	9	3 160	20,78	307	21,10	9,72
400 - 599	20	9 820	64,56	1 000	68,73	10,18
600 - 799	2	1 375	9,04	89	6,12	6,47
800 - 999	1	855	5,62	59	4,05	6,90
≥ 1 000	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Celkem	32	15210	100,00	1455	100,00	x
21.7.2006						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	27	8 310	95,30	390	97,50	4,69
400 - 599	1	410	4,70	10	2,50	2,44
600 - 799	0	0	0,00	0	0,00	0,00
800 - 999	0	0	0,00	0	0,00	0,00
≥ 1 000	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Celkem	28	8 720	100,00	400	100,00	x
14.6.2007						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	4	1 450	5,15	42	2,63	2,90
400 - 599	4	1 910	6,78	101	6,33	5,29
600 - 799	7	4 925	17,49	248	15,55	5,04
800 - 999	15	13 140	46,67	759	47,59	5,78
≥ 1 000	6	6 730	23,91	445	27,90	6,61
Celkem	36	28155	100,00	1595	100,00	x

29.6.2007						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	0	0	0,00	0	0,00	0,00
400 - 599	2	905	16,70	50	12,85	5,52
600 - 799	4	2 805	51,75	238	61,18	8,48
800 - 999	2	1 710	31,55	101	25,97	5,91
≥ 1 000	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Celkem	8	5 420	100,00	389	100,00	x

Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 3

Pracovní plodnost – hormonální preparát Dagin



Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 4

Souhrnné hodnocení preparátu Ovopel

29.6.2006 Ovopel I						
Interval	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Rel. četnost (%)	Hmotnost jiker (g)	Rel. četnost (%)	Plodnost (%)
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	11	4 120	14,56	400	15,33	9,71
400 - 599	40	18 600	65,72	1 725	66,09	9,27
600 - 799	4	2 790	9,86	275	10,54	9,86
800 - 999	2	1 725	6,10	125	4,79	7,25
≥ 1 000	1	1 065	3,76	85	3,26	7,98
Celkem	58	28300	100,00	2610	100,00	x

29.6.2006 Ovopel II						
Interval	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Rel. četnost (%)	Hmotnost jiker (g)	Rel. četnost (%)	Plodnost (%)
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	16	5 815	23,88	560	25,45	9,63
400 - 599	35	16930	69,53	1450	65,91	8,57
600 - 799	1	745	3,06	95	4,32	12,75
800 - 999	1	860	3,53	95	4,32	11,05
≥ 1 000	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Celkem	53	24 350	100,00	2200	100,00	x

21.7.2006 Ovopel I						
Interval	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Rel. četnost (%)	Hmotnost jiker (g)	Rel. četnost (%)	Plodnost (%)
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	51	16 940	60,63	860	56,95	5,08
400 - 599	22	9 735	34,84	585	38,74	6,01
600 - 799	2	1 265	4,53	65	4,31	5,14

800 - 999	0	0	0,00	0	0,00	0,00
≥ 1 000	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Celkem	75	27940	100,00	1510	100,00	x

21.7.2006 Ovopel II						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	88	27 445	66,24	1015	64,65	3,70
400 - 599	27	12 730	30,72	520	33,12	4,09
600 - 799	2	1 260	3,04	35	2,23	2,78
800 - 999	0	0	0,00	0	0,00	0,00
≥ 1 000	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Celkem	117	41 435	100,00	1570	100,00	x

14.6.2007 Ovopel I						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	4	1 425	4,98	55	2,51	3,86
400 - 599	3	1 365	4,77	49	2,23	3,59
600 - 799	6	4 350	15,19	412	18,78	9,47
800 - 999	17	15 035	52,49	1182	53,87	7,86
≥ 1 000	6	6 470	22,59	496	22,61	7,67
Celkem	36	28 645	100,00	2194	100,00	x

29.6.2007 Ovopel I						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	0	0	0,00	0	0,00	0,00
400 - 599	0	0	0,00	0	0,00	0,00
600 - 799	0	0	0,00	0	0,00	0,00
800 - 999	18	16 330	32,99	2222	32,27	13,61

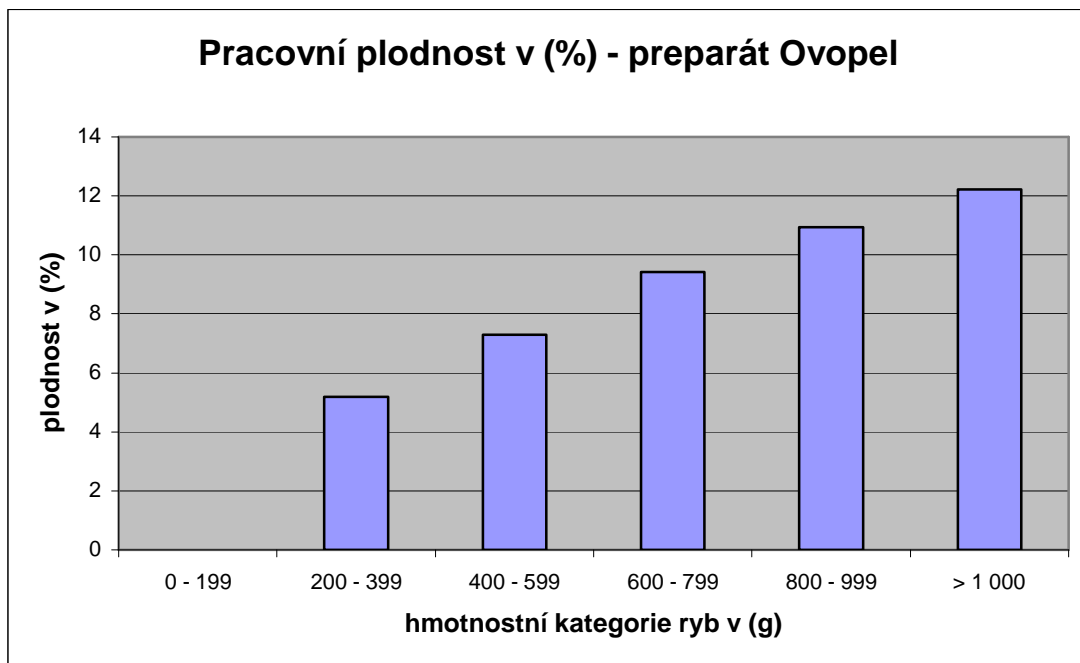
≥ 1 000	30	33 165	67,01	4664	67,73	9,42
Celkem	48	49 495	100,00	6886	100,00	x

29.6.2007 Ovopel II						
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	0	0	0,00	0	0,00	0,00
400 - 599	0	0	0,00	0	0,00	0,00
600 - 799	1	785	3,36	172	6,57	21,91
800 - 999	11	10 035	42,92	1183	45,21	11,79
≥ 1 000	11	12 560	53,72	1262	48,22	10,05
Celkem	23	23 380	100,00	2617	100,00	x

Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 5

Pracovní plodnost – hormonální preparát Ovopel



Zpracováno podle vlastního pokusu

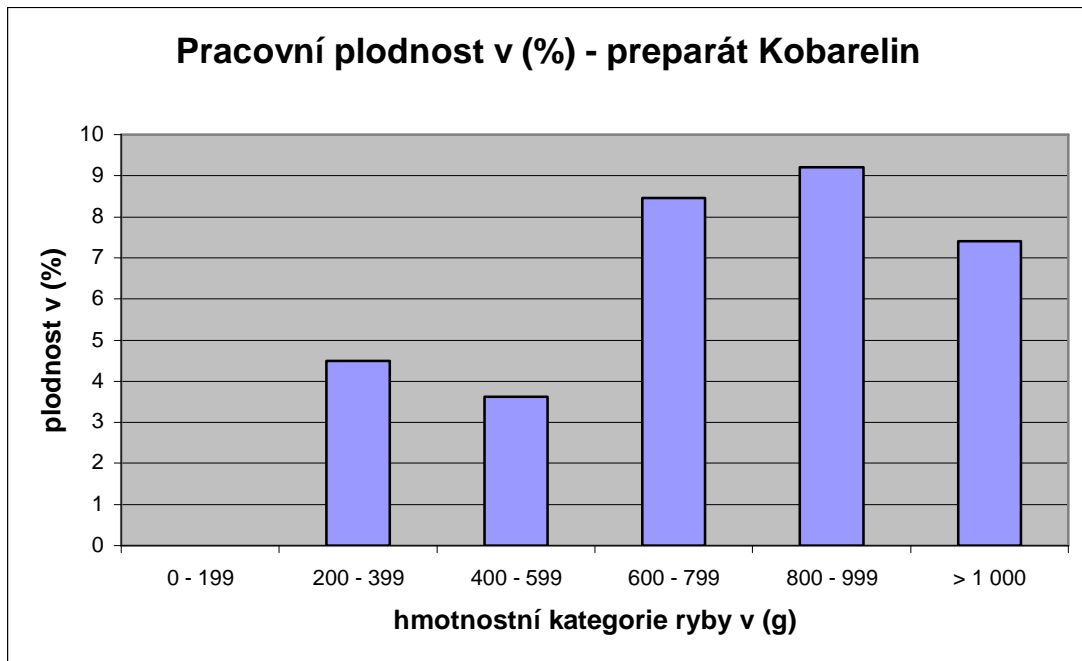
Příloha č. 6**Souhrnné hodnocení preparátu Kobalerin**

14.6.2007 Kobarelin						
Interval	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Rel. četnost (%)	Hmotnost jiker (g)	Rel. četnost (%)	Plodnost (%)
≤ 199	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 399	3	1 135	4,03	51	2,32	4,49
400 - 599	6	2 820	10,02	102	4,65	3,62
600 - 799	8	5 695	20,24	482	21,96	8,46
800 - 999	12	10 570	37,56	973	44,33	9,21
≥ 1 000	7	7 920	28,15	587	26,74	7,41
Celkem	36	28140	100,00	2195	100,00	x

Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 7

Pracovní plodnost – hormonální preparát Kobalerin



Zpracováno podle vlastního pokusu

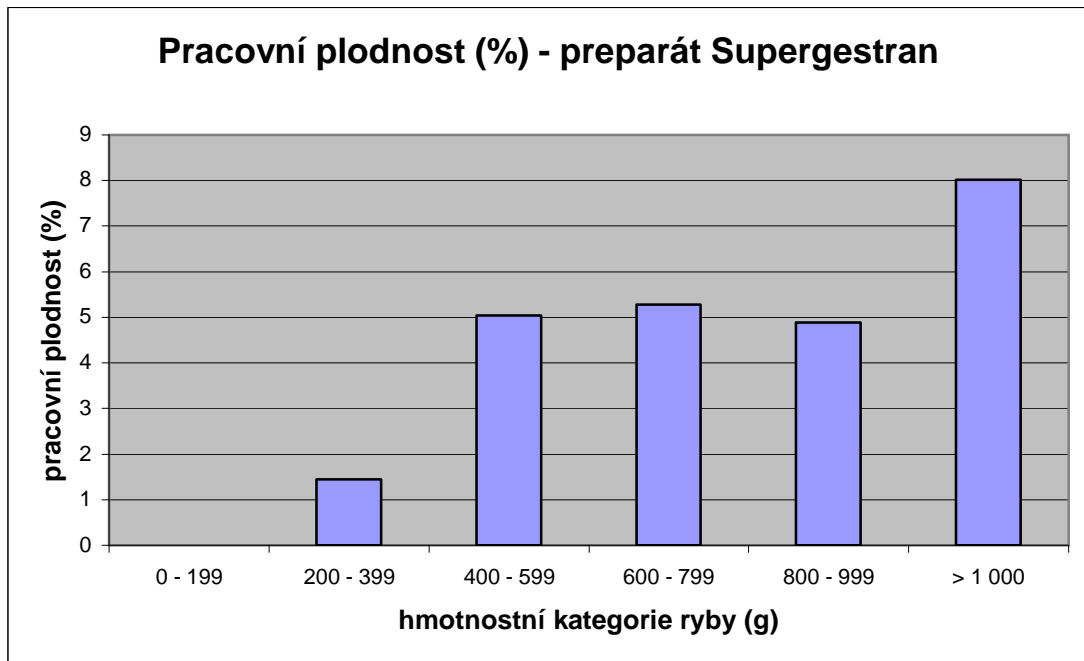
Příloha č. 8**Souhrnné hodnocení preparátu Supergestran**

14.6.2007 Supergestran						
Interval	Počet ryb (ks)	Hmotnost ryb (g)	Rel. četnost (%)	Hmotnost jiker (g)	Rel. četnost (%)	Plodnost (%)
< 200	0	0	0,00	0	0,00	0,00
200 - 400	2	690	2,48	10	0,66	1,45
400 - 600	9	4 190	15,04	211	13,99	5,04
600 - 800	11	8 045	28,87	425	28,18	5,28
800 - 1 000	12	10 700	38,40	522	34,62	4,88
> 1 000	4	4 240	15,22	340	22,55	8,02
Celkem	38	27865	100,00	1508	100,00	x

Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 9

Pracovní plodnost – hormonální preparát Supergestran



Zpracováno podle vlastního pokusu

Příloha č. 10

Neoplozené jikry



Příloha č. 11

Odběr spermatu



Příloha č. 12
Oplozování jiker

