



Chov ryb

Rybářství jako obor lidské činnosti je staré
jako lidstvo samo.

prof. Dr. Ing. Jan Mareš



Mendelova
univerzita
v Brně



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CZ.1.07/2.2.00/28.0302

Rybářství je definováno jako uvědomělá činnost, která je založena na různě intenzivním využívání přirozených nebo cílevědomým chovem vytvořených zásob vodních organismů k přímé nebo nepřímé výživě člověka.

Význam:

- Produkce potravin.
- Nepotravinářské využití.
- Hospodaření na volných vodách.
- Ekologie.
- Ochrana rybích společenstev.
- Péče o čistotu vody.
- Ochrana genofondu ryb, vodních živočichů a vodních rostlin

Rybářství je definováno jako uvědomělá činnost, která je založena na různě intenzivním využívání přirozených nebo cílevědomým chovem vytvořených zásob vodních organismů k přímé nebo nepřímé výživě člověka.

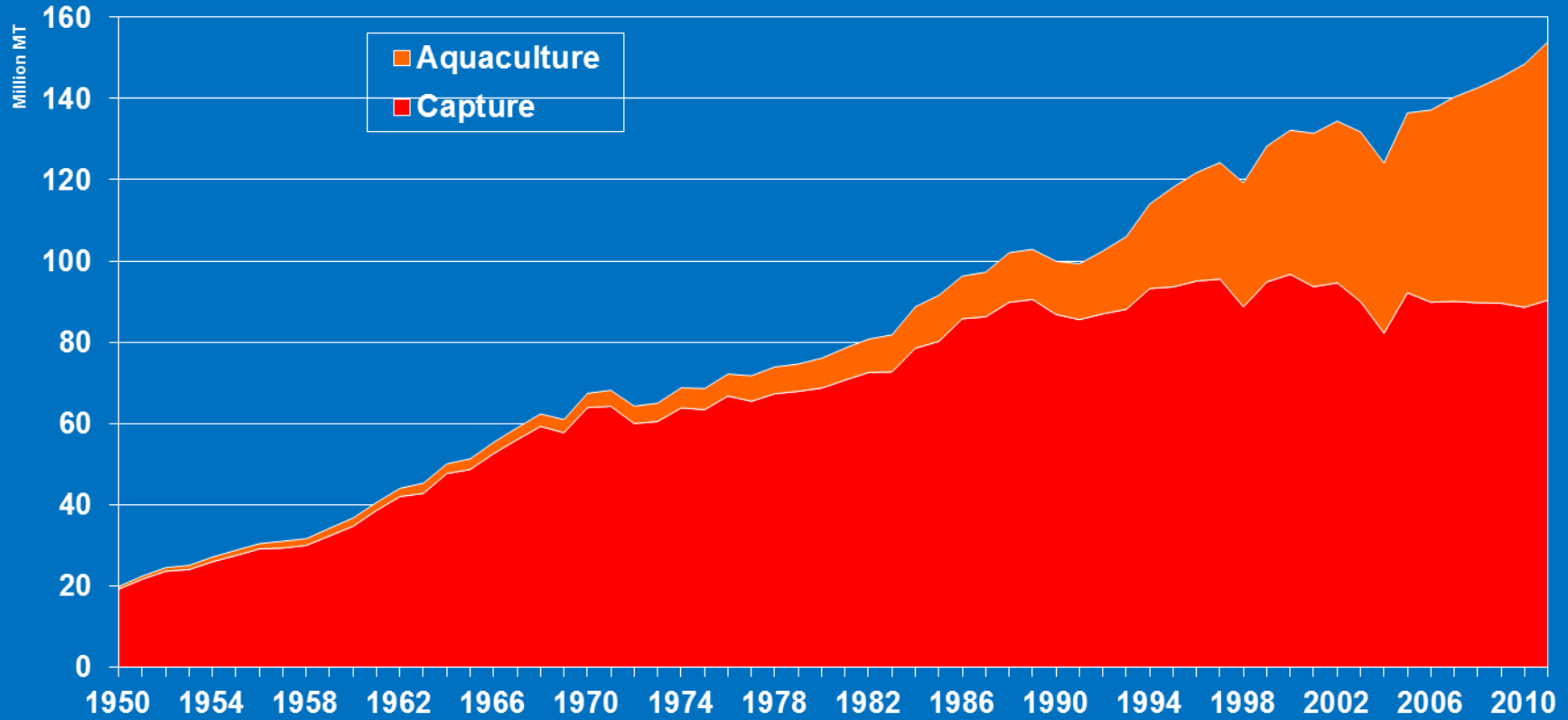
Mořské rybníkářství

Sladkovodní rybníkářství

- Rybníkářství v přirozených vodách.
- Chov ryb v rybnících a speciálních zařízeních.

Pojmy: výlověk, produkce, akvakultura, marikultura, rybníkářství, průmyslový chov ryb.

Světová produkce



Pramen: FAO

Úloha akvakultury

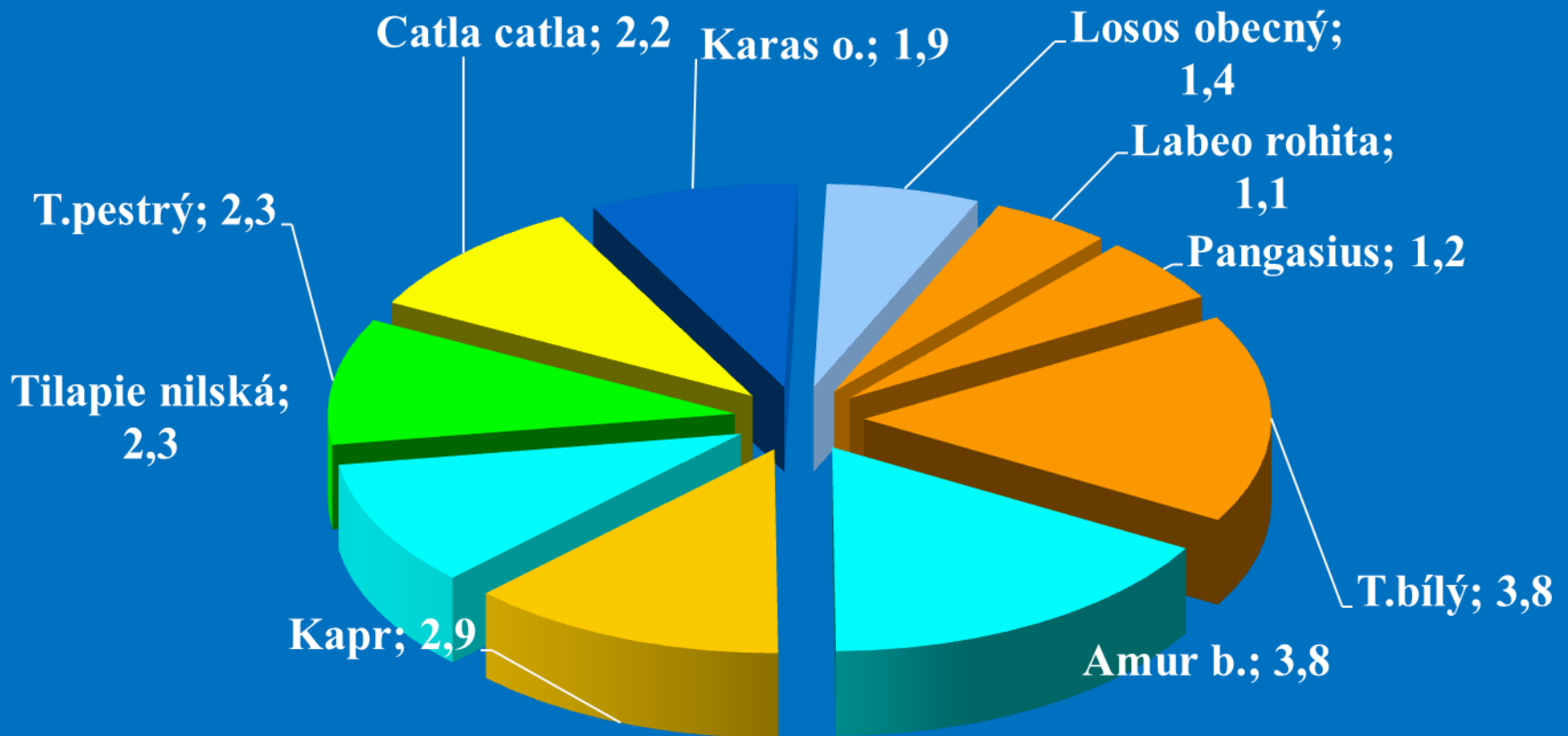
Náhrada a doplnění výlovku z volných vod.

- Produkce potravin (vodní živočichové a rostliny)
- Produkce násadového materiálu pro volné vody.
- Záchranné chovy.
- Produkce dekoračních ryb a dalších vodních organismů.
- Produkce potravních organismů pro chované živočichy.
- Další produkce (ozdobné předměty, nepotravinářský průmysl)

Světová a evropská produkce ryb

Země	2000	2005	2008	2011
Čína	21.522 tis.t.	28.120 tis.t.	32.735 tis.t.	38.621 tis.t.
Indie	1.942	2.967	3.478	4.573
Vietnam	498	1.437	2.461	2.845
Indonésie	788	1.197	1.690	2.718
Thaisko	738	1.304	1.374	1.008
<i>Norsko</i>	<i>491</i>	<i>661</i>	<i>843</i>	<i>1.138</i>
<i>Španělsko</i>	<i>309</i>	<i>219</i>	<i>249</i>	<i>272</i>
<i>Francie</i>	<i>266</i>	<i>245</i>	<i>237</i>	<i>226</i>
<i>Itálie</i>	<i>213</i>	<i>181</i>	<i>181</i>	<i>160</i>
<i>Velká Británie</i>	<i>152</i>	<i>172</i>	<i>179</i>	<i>177</i>

Produkce vybraných druhů ryb (světová produkce)



Vyjmenované rybí druhy tvoří více než 60% produkce ryb.

Amur bílý



Požerákové zuby
amura



Tolstolobik pestrý



Tolstolobik bílý



Filtrační aparát
tolstolobika



Pangasius dolnooký



Tilapie nilská



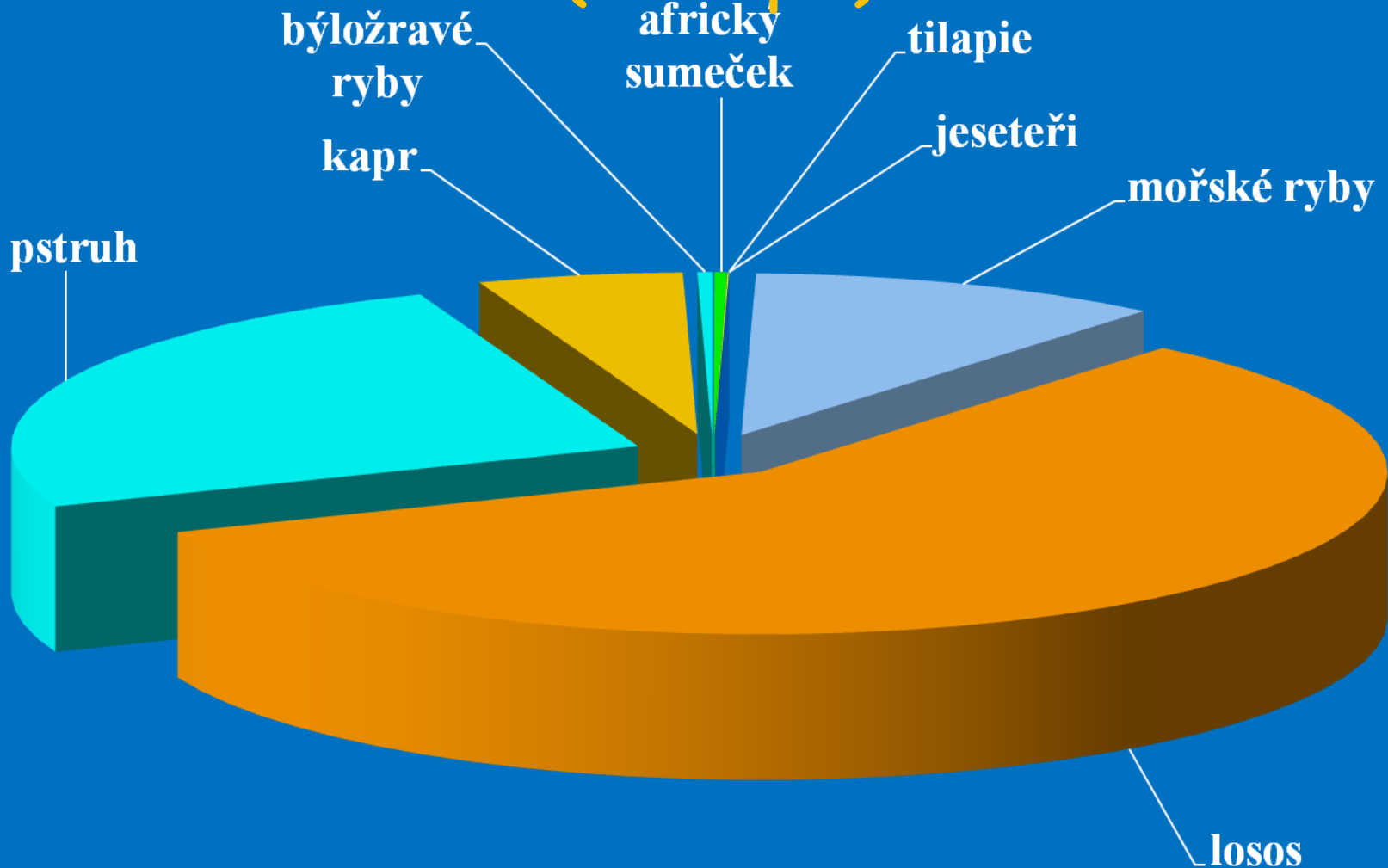
Catla catla



Labeo rohita

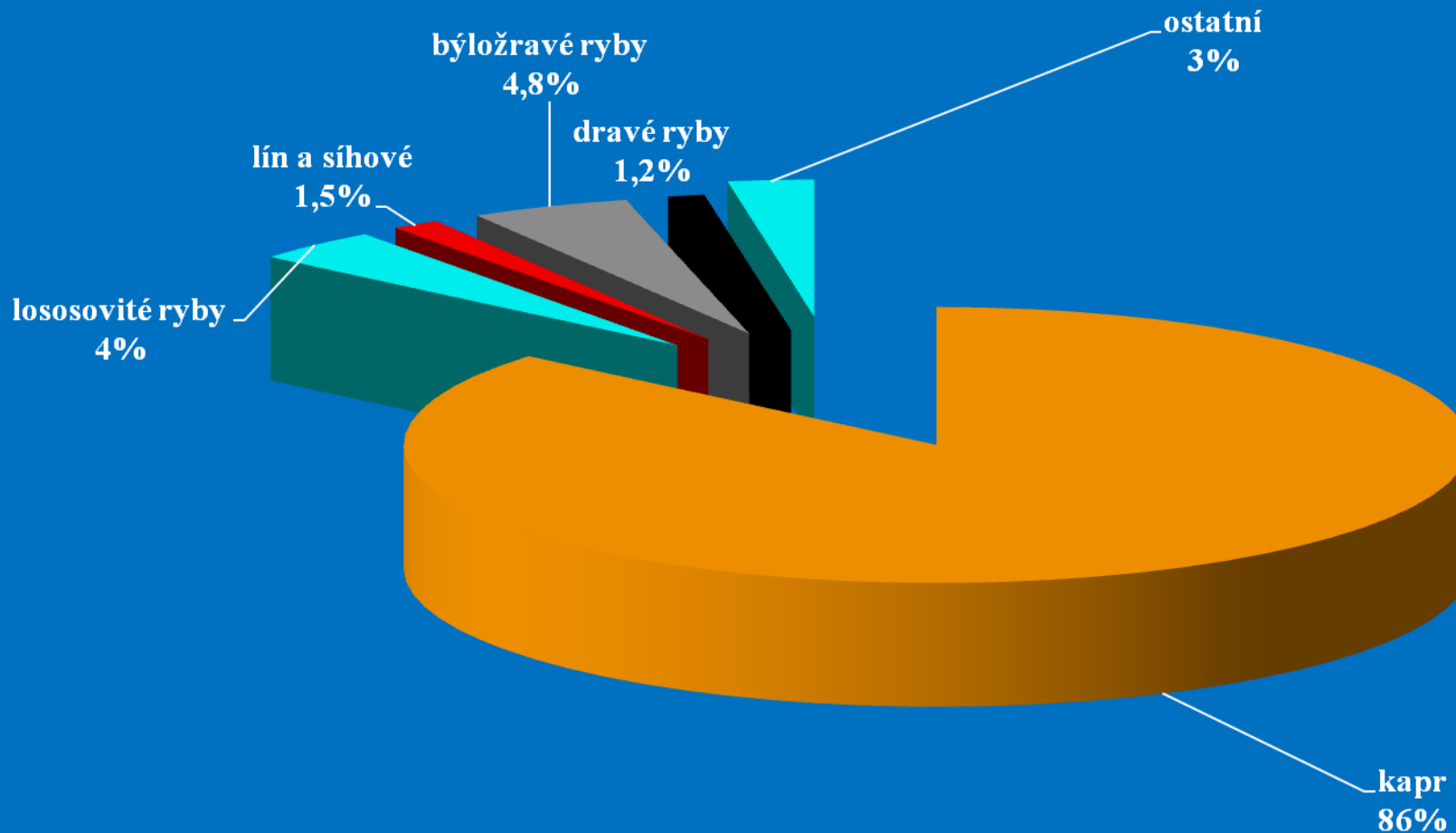


Produkce vybraných druhů ryb (Evropa)



Pramen: Mze ČR

Spektrum chovaných ryb v ČR



Pramen: RS ČR

- **Rybářství v České republice:**
 - - produkční rybníkářství (rybníkářství, chov ve speciálních zařízeních, převážně pstruhařství)
 - - hospodaření v rybářských revírech
- **Rybníky v ČR:**
 - - 24 tis.
 - - 52 tis. ha (k chovu využito 42 tis. ha, 37 tis. RS).
 - - objem vody cca. 400 mil. m⁻³ (1/3 zabahnění).
 - - katastrální a zatopená plocha
 - - Mimoprodukční význam rybníků.
- **Rybářské revíry:**
 - - více než 2 tis. revírů
 - - přibližně 42 tis. ha
 - - členská základny zhruba 350 tis. členů

- Rybářství v České republice:
- - průměrný výlovek z rybníků 460-470 kg.ha⁻¹
- - celkově 19,5 tis. t
- - výlov ze speciálních zařízení 650-750 t
- - výlov z přehrad 10-70 t
- - výlov z revírů 10-110 kg.ha⁻¹.rok⁻¹

Produkční rybníkářství v ČR

- **Produkce ryb**
- **Extenzivní a polointenzivní rybníkářství**
 - hlavní chovanou rybou kapr produkovaný v polykulturních obsádkách
 - základem produkce je využití přirozené potravy, nabídka vychází z dotace živin do rybníčního ekosystému
 - dotace živin – splachy z povodí, přitékající voda, systém chovu (využití živin z vody a sedimentů prostřednictvím potravního řetězce)
 - realizace produkce ryb v živém stavu s vrcholem v předvánočním období
 - vazba na ekologické a vodohospodářské aspekty krajiny
 - rybníky plní i řadu mimoprodukčních funkcí

Produkční rybářství v ČR

- **Produkce ryb**

- Extenzivní a polointenzivní rybníkářství.
- Standardizované chovy lososovitých ryb.
- Specializované farmy s intenzivním chovem dalších druhů ryb.
- Chov okrasných rybích druhů.

- **Společenské a sociální aspekty.**

- Společensky uznávaný obor s vysokou profesní úrovní.
- Pracovní místa (přibližně 2 tis.) ve venkovské oblasti s nedostatkem pracovních příležitostí.

Druhová struktura produkovaných ryb

Zastoupení vylovených ryb podle druhů					
	2004	2006	2008	2010	2013
Kapr	16 996	18 006	17 507	17 746	16 809
Lososovité ryby	694	669	815	738	682
Lín, síhovité	213	278	308	241	165
Býložravé ryby	850	769	980	1 071	892
Dravé ryby	194	205	236	218	238
Teplomilné ryby	12	10	9	10	
Ostatní druhy	425	494	540	406	572
Celková produkce chovem	19 384	20 431	20 395	20 420	19 358



Produkce ryb chovem a jejich užití (tis. tun živé hmotnosti)

Rok	Produkce tržních ryb	Prodej živých ryb v tuzemsku	Zpracování	Vývoz živých ryb
1990	19,3	9,1	3,8	2,7
1995	18,7	9,7	1,7	7,8
2000	19,5	8,5	2,1	9,2
2005	20,5	8,6	2,2	9,4
2008	20,4*	8,4	1,7	9,0
2010	20,4	9,5	1,8	9,1
2012	20,8	9,5	2,3	9,0

VÝLOV RYB V RYBNÍCÍCH A TEKOUČÍCH VODÁCH

Produkce tržních ryb a výlov ryb na udici v tekoucích vodách v ČR (tuny živé hmotnosti) 2002 až 2004

Druhy ryb	Produkce tržních ryb			Výlov ryb na udici			Celkem		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Kapr obecný (Cyprinus carpio)	16 596	16 935	16 996	3 909	4 015	3 462	20 505	20 950	20 458
Lín (Tinca tinca)	186	215	194	24	25	22	210	240	216
Štika (Essox lucius)	91	86	75	172	167	162	263	253	237
Candát (Stizostedion lucioperca)	42	55	48	144	133	165	186	188	213
Pstruh obecný (Salmo trutta l. Fario 2. labrax m. fario)	-	-	-	50	40	37	50	40	37
Pstruh duhový (Oncorhynchus mykiss)	666	570	564	44	48	52	710	618	616
Cejn velký (Abramis brama)	-	-	-	243	243	213	243	243	213
Sumec velký (Silurus glanis)	60	68	57	61	76	87	121	144	144
Úhoř říční (Anguilla anguilla)	1	1	?	28	26	25	29	27	25
Lipán (Thymallus thymallus)	-	-	-	13	11	8	13	11	8
Bolen (Aspius aspius)	-	-	-	18	18	21	18	18	21
Amur bílý (Ctenopharyngodon idella)	291	306	286	69	113	89	360	419	375
Karas stříbrný (Carassius auratus)	-	-	-	33	31	33	33	31	33
Tolstolobik pestrý (Aristichthys nobilis)									
Tolstolobik bílý (Hypthalmichthys molitrix)	750	720	564	12	16	13	762	736	577
Okoun říční (Percia fluviatilis)	24	22	14	30	30	30	54	52	44
Siven americký (Salvelinus fontinalis)	77	141	130	5	6	5	82	147	135
Sih severní (Coregonus lavaretus maraena)	42	28	19	1	-	-	43	28	19
Ostatní	384	523	437	127	129	104	511	652	541
CELKEM	19 210	19 670	19 384	4 983	5 127	4 528	24 193	24 797	23 912

Pramen: Rybářské sdružení České republiky

Produkce tržních ryb a výlov ryb na udici v tekoucích vodách v ČR (tuny živé hmotnosti) 2005 až 2007

Druhy ryb	Produkce tržních ryb			Výlov ryb na udici			Celkem		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Kapr obecný (Cyprinus carpio)	17 804	18 006	17 947	3 260	3 656	3 341	21 064	21 662	21 288
Lín (Tinca tinca)	244	244	268	2 0	22	21	264	266	289
Štika (Essox lucius)	76	90	94	148	156	152	224	246	246
Candát (Stizostedion lucioperca)	47	47	48	145	147	121	192	194	169
Pstruh obecný (Salmo trutta l. Fario 2. labrax m. fario)	-	-	-	30	24	31	30	24	31
Pstruh duhový (Oncorhynchus mykiss)	607	575	623	55	53	52	662	628	675
Cejn velký (Abramis brama)	-	-	-	211	217	190	211	217	190
Sumec velký (Silurus glanis)	69	49	63	80	78	92	149	127	155
Úhoř říční (Anguilla anguilla)	1	1	-	26	21	21	27	22	21
Lipán (Thymallus thymallus)	-	-	-	7	5	5	7	5	5
Bolen (Aspius aspius)	-	-	-	21	27	18	21	27	18
Amur bílý (Ctenopharyngodon idella)	329	357	342	80	92	96	409	449	438
Karas stříbrný (Carassius auratus)	-	-	-	29	26	24	29	26	24
Tolstolobik pestrý (Aristichthys nobilis)									
Tolstolobik bílý (Hypthalmichthys molitrix)	694	412	405	14	15	12	708	427	417
Okoun říční (Percia fluviatilis)	18	18	13	26	24	20	44	42	33
Siven americký (Salvelinus fontinalis)	130	94	153	6	5	10	136	99	163
Sih severní (Coregonus lavaretus maraena)	44	34	27	-	-	-	44	34	27
Jelec tloušť (Leuciscus cephalus)					19	19		19	19
Ostatní	392	-	464	84	59	51	476	564	515
CELKEM	20 455	20 431	20 447	4 242	4 646	4 276	24 697	25 077	24 723

Pramen: Rybářské sdružení České republiky

Legislativní rámec rybářství v ČR

- Zákon č. 99/2004 Sb., (Zákon o rybářství)
- Zákon o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážci, ochraně mořských zdrojů a o změně některých zákonů.
 - Vyhláška 197/2004 Sb.
 - Vyhláška 239/2006 Sb.
 - Vyhláška 20/2010 Sb. (evidence)

Produkční rybářství je upravováno celou řadou dalších legislativních předpisů včetně předpisů evropských.

Legislativní rámec rybářství v ČR

- Zákon č. 99/2004 Sb., (Zákon o rybářství)
 - upravuje chov, ochranu a lov ryb, pěstování a lov vodních organismů a ochranu jejich života a životního prostředí, rybníkářství, výkon rybářského práva, vyhlášení, změnu a rušení rybářských revírů, evidenci o hospodaření, o dosaženém hospodářském výsledku, ustanovení, zánik, pravomoci a odpovědnost rybářské strážě, výkon dozoru nad dodržováním zákona a rozhodnutí vydaných na jeho základě, sankce za neplnění nebo porušení stanovených povinností, podíl státu na úhradě nákladů na opatření přijatých ve veřejném zájmu, ochranu mořských zdrojů.

Dotace do oboru rybářství v ČR

1. Národní resortní podpory.
2. Operační program „Rybářství“.
3. Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond.
4. Podpory dle přílohy č.11 k zákonu č.622/2006 Sb.

Spotřeba ryb

Spotřeba rybího masa:

- celosvětově $16 \text{ kg.os}^{-1}.\text{rok}^{-1}$
- Evropská unie $11 \text{ kg.os}^{-1}.\text{rok}^{-1}$
- Česká republika $5,7 \text{ kg.os}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ z toho sladkovodních pouze $1,4 \text{ kg.os}^{-1}.\text{rok}^{-1}$, a to včetně ryb ulovených na udiči

Požadavky:

- na spektrum druhů ryb
- formu (úpravu) prodávaných ryb

Složení rybího masa

Rybí maso je považováno za potravinu s vysokou dietetickou hodnotou.

Faktory:

- vyšší podíle jednodušších bílkovin
- příznivé složení tuku (vyšší nenasyceností a obsahem polyenových mastných kyselin s dlouhým řetězcem)
- vysoký obsah lipofilních vitamínů
- jemnost svalových vláken
- praktická absence kolagenních bílkovin vazivových tkání a relativně vysoký obsah minerálních látek

Složení rybího masa

Složení rybího masa je výrazně ovlivněno druhem, věkem, pohlavím, technologií chovu, lokalitou, ročním obdobím i dalšími faktory.

Obsah vody je na úrovni 60 - 80 %, množství bílkovin v rozmezí 15 - 25 %, tuku 0,1 - 35 %, minerálních látek 0,8 - 2 %, sacharidů méně než 0,1 %.

Vysoká biologická hodnota tuku:

-nenasycené mastné kyseliny řady n-3 (eikosapentaenová EPA (20:5n-3) a dokosahexaenové (DHA) (22:6n-3).

Tyto kyseliny se významným způsobem uplatňují v prevenci kardiovaskulárních chorob

Chov ryb v rybnících

- Produkce ryb v rybnících vychází z využívání nabídky přirozené potravy, tj. zástupců planktonních a bentických společenstev, případně i dalších zdrojů (vodní rostliny, náletová potrava, detrit, ryby, apod.). Tyto zdroje jsou základem přirozené produkce.
- Faktory ovlivňující výši přirozené produkce (nadmořská výška, podloží - dno, zdroj vody, morfologie, hloubka, atd.).

Chov ryb v rybnících

- Vyjadřuje se jako přirozený přírůstek, tj. rozdíl mezi hmotnostmi nasazených a vylovených ryb bez použití krmiva. Zvýšení přirozené produkce je dosaženo melioračními zásahy, vhodným sestavením obsádky a hnojením. Zvýšení produkce (celkové) pak aplikací krmiva - přírůstek z krmiva. Produkce je vyjadřována v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

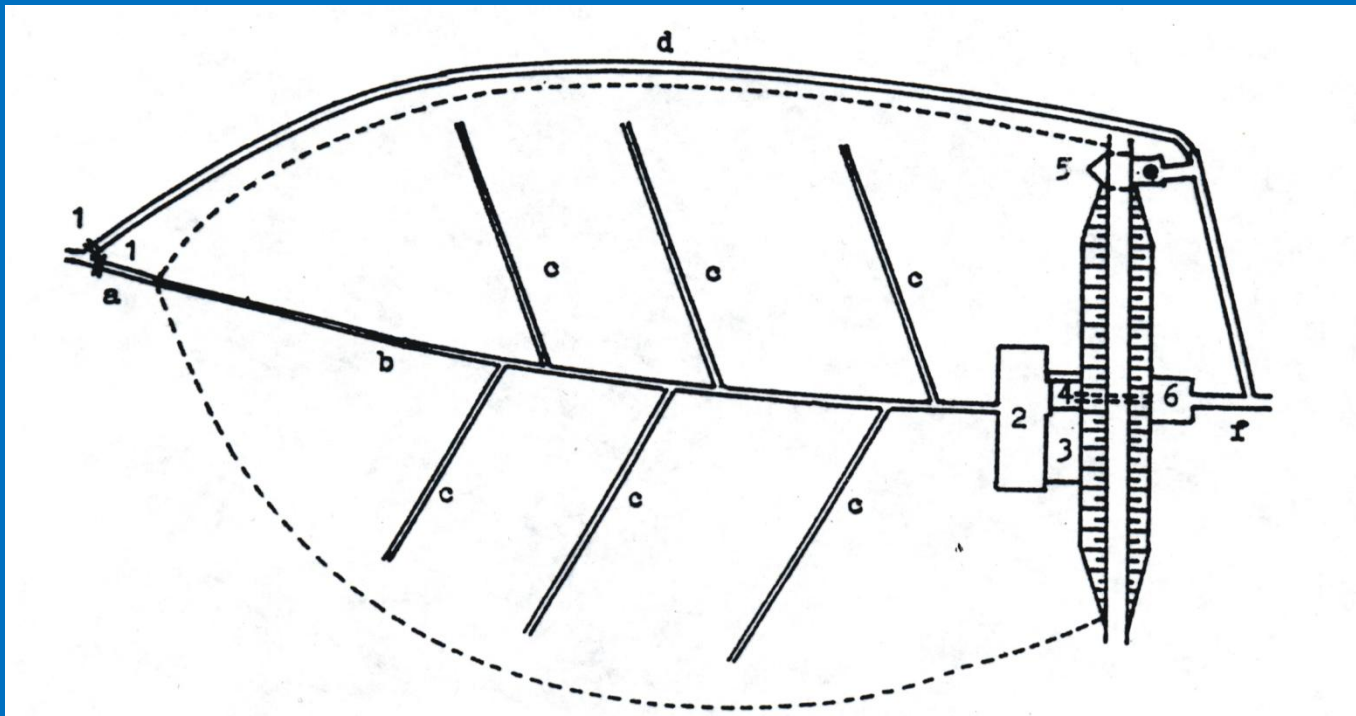
Zvýšení produkce s využitím meliorací a intenzifikačních opatření (hnojení) rybníků

- Udržování vhodného hospodářského stavu rybníka
- Dodání biogenních prvků pro primární produkci
- Energetika potravních řetězců
- 21t fytoplanktonu - 3t zooplankton - 0,5 t kapr
(přepočet na potřebné prvky - 6 kg Ca + 2,5 kg P + 12 kg N + 1,7 kg K)

Vedlejší význam rybníků:

- Vodohospodářský - vodní bilance, povodně...
- Klimatický - teplota, vlhkost...
- Zásobárny vody - užitková voda, požární nádrže...
- Čistění odpadních vod - biologické rybníky
- Protierozní x odbahňování
- Rekreační - omezení hospodaření...
- Těžba rybníčních porostů - rákos, orobinec
- Utváření krajiny - některé v chrán. územích
- Pro výrobu elektrické energie

Schéma stavební konstrukce rybníka



Obr. 24 Schéma úpravy rybničních stok

a - přítoková stoka
b - hlavní rybniční stoka
c - vedlejší rybniční stoky
d - obvodová stoka
e - odpad od bezpečnostního
přepadu
f - odpadní stoka

1 - stavidla
2 - loviště
3 - kádiště
4 - vypouštěcí zařízení
5 - bezpečnostní přepad
6 - podtrubní jímka
(vývařiště)

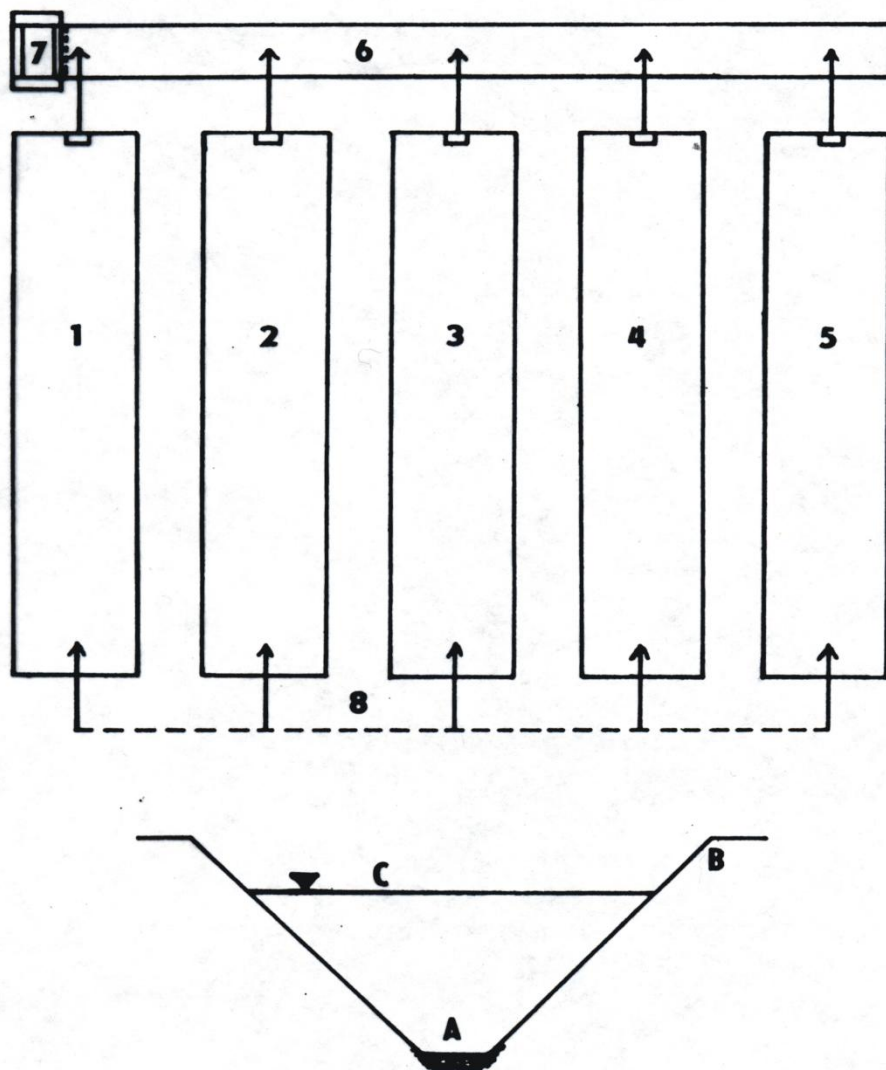
Technická stavba rybníků:

- Nadržení vody:
 - legislativa - vodoprávní rozhodnutí
 - maximální hladina - označení
 - manipulační řád

Atypické a speciální rybníčky

- Příkopové rybníčky
- Dubraviovy výtěrové rybníčky
- Speciální komory

Příkopové rybníčky



Schematický plánec soustavy příkopových rybníčků; 1 až 5 - příkopové rybníčky, 6 - společný odtokový žleb, 7 - odlovní box s bednou, 8 - přítok vody, A - dno rybníčku zpevněné betonovými dleždicemi, B - svah o sklonu 1 : 1 - 1,5, C - vodní hladina.





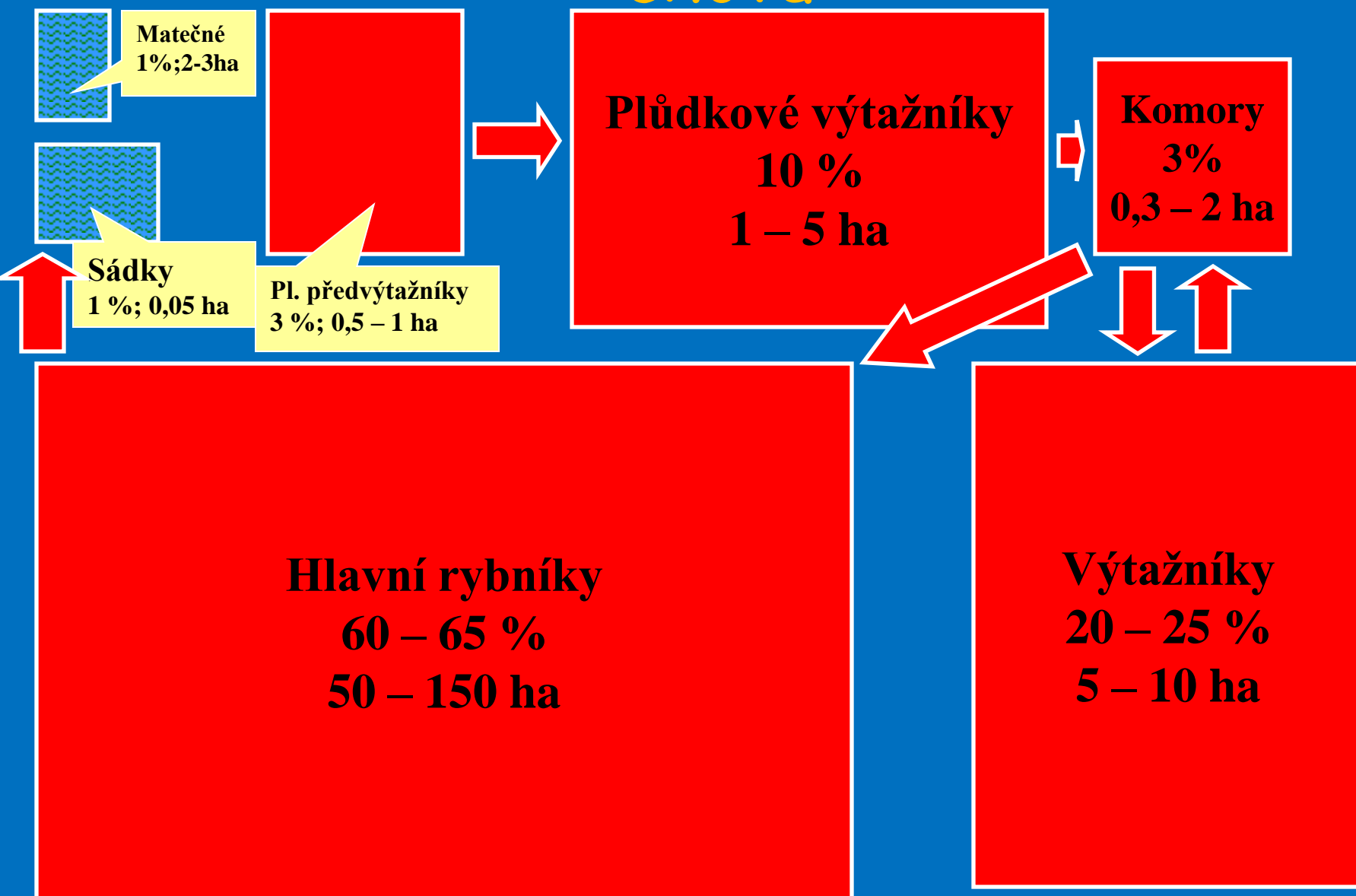
Dubraviovy rybníčky



Rozdělení rybníků:

- Podle polohy: vrchovinné a nížinné
- Podle okolí: polní, luční, lesní, návesní
- Podle hl. chovaných ryb: kaprové a pstruhové
- Podle vedlejších úloh: závlahové, biologické, požární, zásobárny užitkové vody, usazovací, rekreační...
- Podle způsobu napájení: nebeské, pramenité, průtočné a náhonové

Rozdělení rybniční plochy v systému chovu:



Rozdělení rybničních ploch podle intenzity chovu:

- Rozdělení je podle věstníku MZe do tří kategorií:
- I. Rybníky extenzivní
- II. 1. Rybníky polointenzifikační
- II. 2. Rybníky intenzifikační
- III. Rybníky s intenzivním chovem ryb (speciální zařízení)

Meliorace rybníků

- Meliorace rybníků jsou opatření vedoucí k udržení řádného hospodářského stavu a optimalizace podmínek prostředí v rybníce.
- Opatření jsou zaměřena na vodní prostředí (pH, obsah kyslíku, CO_2), rybniční dno (stokování, loviště, odbahňování, zimování, letnění) a vodní porosty (měkké, tvrdé, podpora a omezování).

Odbahňování:

- Pokud vrstva bahna přesahuje 60 cm
- Celé rybníky x části (stoky, loviště)
- Mechanizace - sací bagry, bagry, (proud vody!)
- Metodický pokyn pro provádění zákona č. 457/2003 Sb.
- Operační program zemědělství (OP) - většina prováděcích dokumentů už schválených (www.mze.cz)

Vápnění rybníků

- Vápnění rybníků je významným melioračním opatřením a tvoří přechod mezi melioračními a intenzifikačními zásahy, podmiňuje efektivní uplatnění dalších intenzifikačních opatření.
- Vápnění je především významným melioračním prostředkem ovlivňujícím kvalitu prostředí - a to jak vodního, tak i dna, vedle toho je vápník nepostradatelným biogenním prvkem a vápnění jedním z nejrozšířenějších desinfekčních prostředků (ve formě páleného vápna).

Hnojení rybníků

- Dnes používaný termín - Výživa a kultivace rybníční biocenózy.
- Hnojení je zaměřeno na zvýšení úživnosti rybníků.
- K hnojení jsou využívána organická a minerální hnojiva.
- Organická hnojiva dodávají uhlík a biogenní prvky.
- Minerální hnojiva aplikovaná podle výsledků chemických analýz - optimalizace poměru živin.

Význam vodních rostlin

- Rozdělení - vyšší a nižší vodní rostliny, tvrdé a měkké.
- Primární produkce - fotosyntéza pro přetváření anorganických látek do organických, za přístupu světla, tepla a vzduchu.
- Potravní základna konzumentů.
- Význam v nádržích.
- Omezování nadměrného množství rostlin.
- Eutrofizace.

Obsádky rybníků

- Pro jednotlivé rybníky jsou individuálně sestavovány jejich obsádky.
- Obsádky - jednotlivé druhy ryby, jejich věková kategorie a počet vysazovaných ryb vychází z produkce konkrétního rybníka a požadavku na cílovou hmotnost ryb.
- Respektováno je optimální využití celého spektra přirozené produkce a vnitrodruhová i mezidruhová potravní konkurence.
- Jeden druh je rybou hlavní (zpravidla kapr), ostatní jsou doplňkové (vedlejší).

Pojmy:

Vyžírací tlak obsádek ...

Záchovná dávka ...

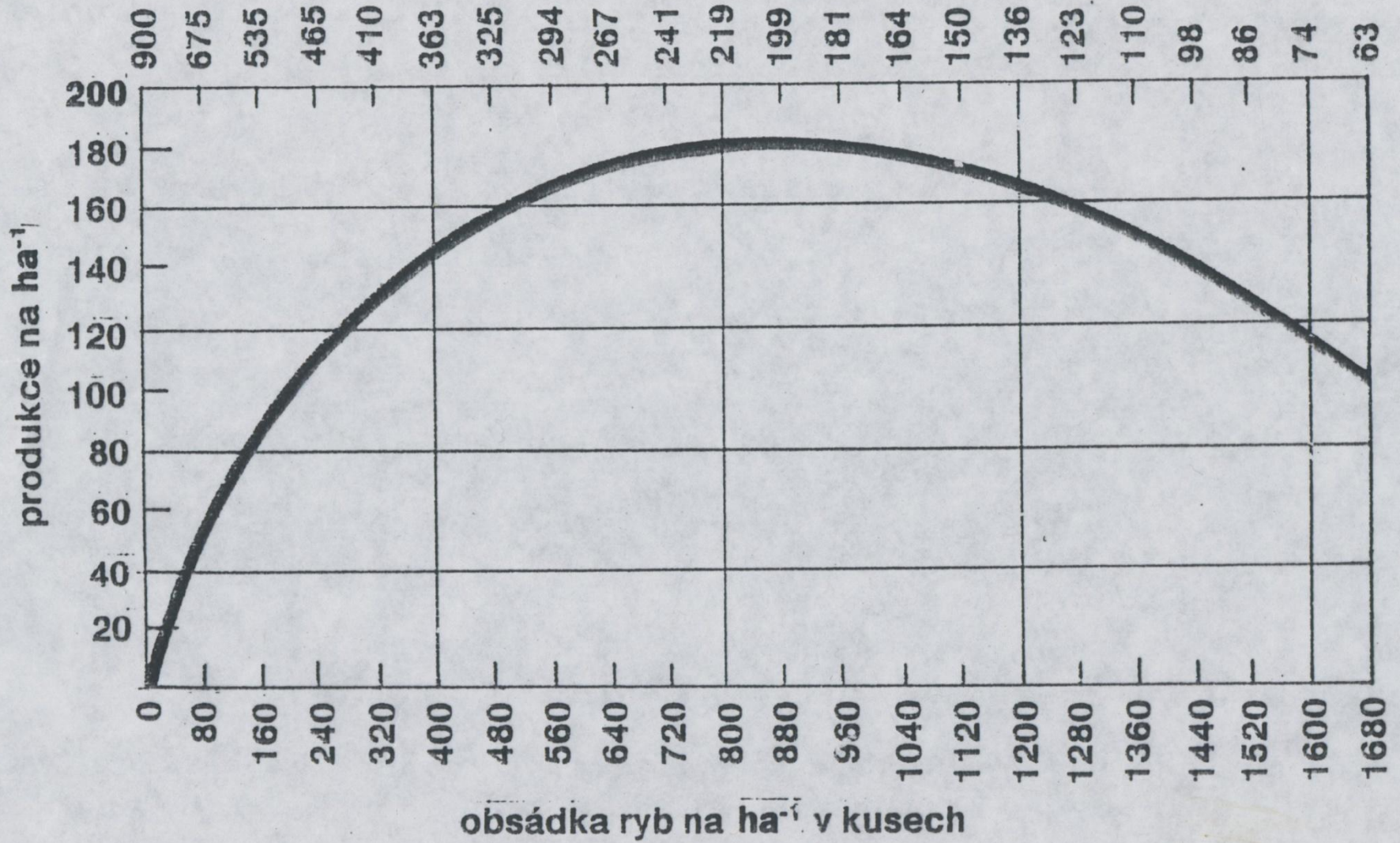
Produkční dávka ...

Nordquistova křivka ...

Rozdělení obsádek:

- Jednodruhové x vícedruhové (polykulturní)
- Normální x zhuštěné
- Obsádky smíšené

přírůstek na kus v g



Nordquistova křivka

Jednodruhová normální obsádka:

$$O = \frac{P \cdot h}{p} + z$$

$$O = \frac{P \cdot h \cdot 100}{p \cdot v}$$

Walter

Judin

O = celková obsádka (ks)

P = přirozený přírůstek l ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)

h = katastrální výměra rybníka (ha)

p = plánovaný kusový přírůstek (kg)

z = ztráty (%)

v = přežití (%)

Polykulturní obsádky:

$$O_i = \frac{P_{\text{kapr}} \cdot h \cdot a_i}{(M_i - m_i) \cdot v_i} \cdot k_o$$

Janeček, Přikryl

$$k_o = \frac{M_i \text{ dosáhnutá}}{M_i \text{ požadovaná}}$$

O_i = obsádka doplňkové ryby (ks)

P_{kapor} = celková produkce kapra | (kg.ha⁻¹)

h = katastrální výměra rybníka (ha)

a_i = produkce doplňkové ryby oproti K (%)

v_i = přežití(%)

M_i = kusová hmotnost doplňkové ryby - výlov

m_i = kusová hmotnost doplňkové ryby - násada

k_o = korekce pro 2. rok



*Tato publikace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.
Byla vydána za podpory projektu OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a
ZF MENDELU
směřující k vytvoření mezioborové integrace*



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

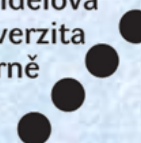


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Mendelova
univerzita
v Brně



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ