

Háskóli Íslands	09.51.70 Fiskifræði	Raunvísindadeild
Mánudagur	5. mars 2004	kl 08:00-11:00
Leyfileg hjálpargögn: Glósur, bækur og reiknivélar	Athugið að tæki eins og fartölvur og farsímar eru ekki leyfð á prófstað.	Vægi hvers dæmis er gefið í sviga.

1. (10) Á mynd 1 má sjá afrakstur á nýliða á móti fiskveiðidauða fyrir mismunandi náttúruleg afföll ( $M=0.1, 0.2, 0.3, 0.4$ ). Könnun á heildardauða í stofninum gefur matið  $Z=1.1$  fyrir elsta fisk.

- (a) Hvert er  $F$  og hver verður afrakstur á nýliða ef náttúruleg afföll eru  $M=0.2$ ?  
(b) Er hægt að fullyrða að veiðar með  $F=0.3$  gefi sjálfbærar veiðar?

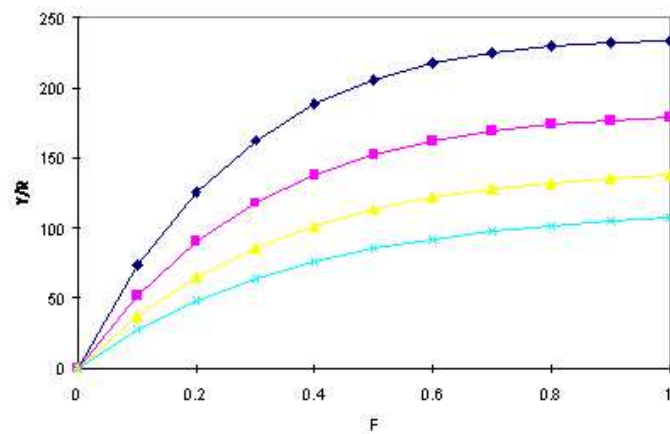


Figure 1: Yield per recruit for various values of  $M$   
Mynd 1: Afrakstur á nýliða miðað við mismunandi  $M$

2. (15) Í eftirfarandi töflu má sjá meðalþyngd (kg) eftir aldri, veiðimynstur, náttúruleg afföll, hlutfall kynþroska og mat á stærð mismunandi aldursflokka í stofni (milljónir) í upphafi árs 2004. Talið er að meðaldánartala á 5-6 ára fiski hafi verið um 0.5. Nýliðunarspá bendir til þess að nýliðun árið 2005 verði 200 milljónir einstaklinga.

(a) Spáið fyrir um stofnstærð eftir aldri í upphafi árs 2005.

(b) Gerið aflaspá (í tonnum) fyrir árið 2006 miðað við óbreytta sókn.

Passið sérstaklega einingarnar.

Age	$w_a$	$s_a$	$M_a$	$p_a$	$N_a$
1	0.07	0.04	0.2	0.00	500
2	0.49	0.16	0.2	0.00	800
3	1.43	0.40	0.2	0.01	300
4	2.94	0.80	0.2	0.05	500
5	4.99	1.00	0.2	0.27	200
6	7.52	1.00	0.2	0.73	50

3. (25) Á mynd 2 má sjá (a) afrakstur á nýliða, (b) hrygningarstofn á nýliða, (c) Beverton-Holt samband hrygningarstofns og nýliðunar ( $R = \alpha S / (1 + S/K)$ ) ásamt endurnýjunarferlum tilsvareandi  $F=0, 0.25, 0.35$  og  $1.1$  og að lokum (c) jafnstöðuafli fyrir gefinn hrygningarstofn. Á sumum myndanna eru sýndar nokkrar lóðréttar línur til hliðsjónar (tilsvareandi sömu  $F$ -gildum).

- (a) Hvað er  $F_{max}$ ?
- (b) Hvað er  $F_{0.1}$  (nokkurn vegin)?
- (c) Hvað er  $F_{crash}$ ?
- (d) Hvað er  $MSY$ ?
- (e) Hvað er  $F_{MSY}$ ?
- (f) Í hvaða stöðu leitar hrygningarstofninn við  $F = 0.35$ ?
- (g) Hver verður (jafnstöðu-) aflinn til lengri tíma litið við  $F = 0.35$ ?
- (h) Mun aflaregla sem miðast við  $F = 0.8$  gefa sjálfbærar veiðar?

Til hliðsjónar (í sumum tilvikum má notast við myndirnar einar):

F	Y/R	S/R
0.00	0.0	27.8
0.25	2.3	10.7
0.35	2.4	8.0
1.10	2.0	2.0

Gefið er:  $\alpha = 0.5, K = 20000$ .

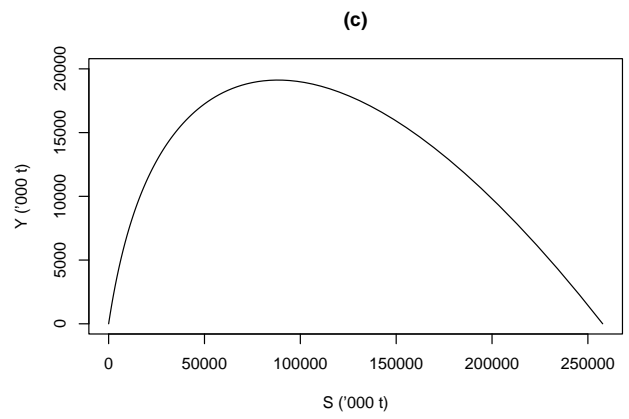
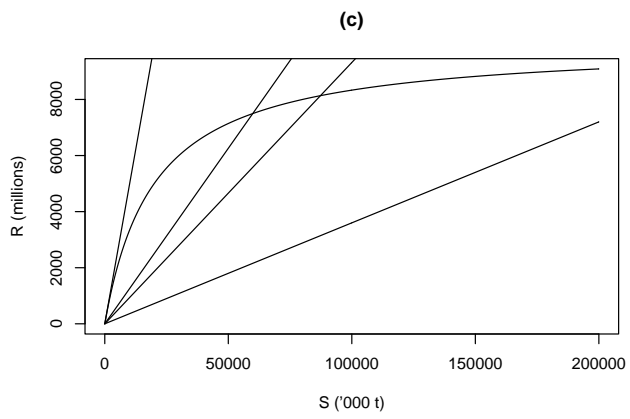
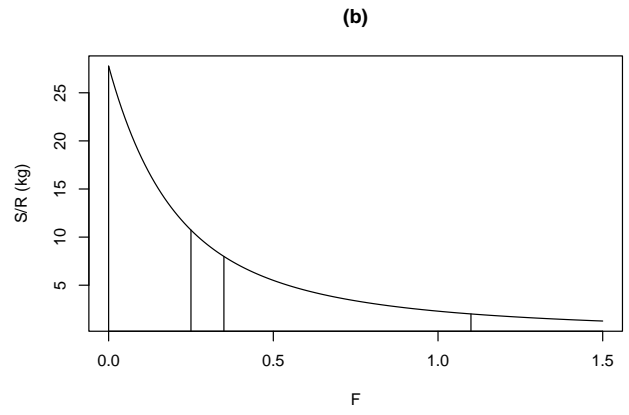
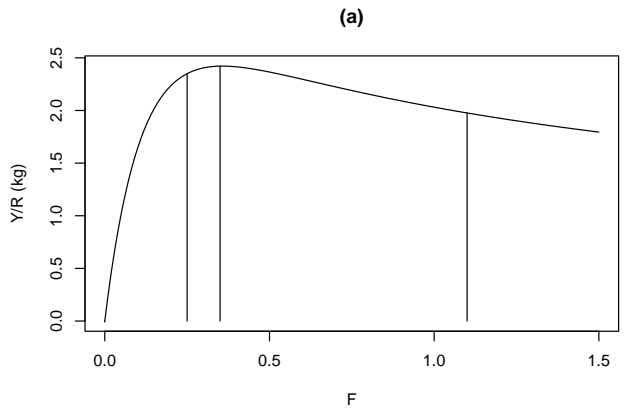


Figure 2: Various figures, see text.  
 Mynd 2: Ýmsar myndir, sjá texta.

4. (15) Gerum ráð fyrir að af 1995 árgangi af tilteknum stofni hafi fyrst veiðst 5 milljónir fiska árið 1996, þá 10 milljónir árið 1997, síðan 7, 4 og 2 milljónir árin á eftir. Talið er að náttúrulegur dauði sé  $M = 0.3$  fyrir þennan stofn. Gefið ykkur forsenduna  $F = 1$  á elsta fisk og finnið stærð árgangsins við eins árs aldur.

5. (15) Gefum okkur að náttúruleg afföll nemi  $M = 0.2$  fyrir tiltekinn stofn.

Ef fiskveiðidauði í tiltekinn árgang tilsvavar  $F = 0.4$ , hvað er þá

- (a) Hlutfallið sem lifir af árið?
- (b) Hlutfallið sem drepst á árinu?
- (c) Hlutfallið sem veitt er úr árganginum?

Ef  $F$  hefur ekki verið reiknað en vitað er að fjöldi fiska (lifandi í sjó) í upphafi árs var 150 milljónir fiska en í lok árs voru eftir 100 milljónir fiska, hver var þá

- (d) Fiskveiðidánartalan?
- (e) Afinn í fjölda úr árganginum?

6. (20) Gerum ráð fyrir að Cushing jafnan,  $R = \gamma S^\beta$ , lýsi sambandi hrygningarstofns og nýliðunar, en að öðru leyti gildi forsendur í dæmi 2. Teiknið þennan feril fyrir  $\gamma = 2.1$  og  $\beta = 0.7$  ásamt Beverton-Holt ferlinum úr dæmi 2 á sömu mynd og endurnýjunarferli sem svarar til friðunar.

Athugið að Cushing jafnan lýsir ferli sem vex stöðugt. Gefið rökstutt svar við: Er það rétt að stofninn mun stækka upp úr öllu valdi þegar hann er friðaður?