

<b>Háskóli Íslands</b>	<b>09.51.70 Fiskifræði</b>	<b>Raunvísindadeild</b>
<b>Laugardagur</b>	<b>13. maí 2006</b>	<b>kl 09:00-12:00</b>
<b>Leyfleg hjálpargögn:</b> Glósur, bækur og allar gerðir reiknivéla	<b>Athugið</b> að tæki eins og fartölvur og farsímar eru ekki leyfð á prófstað.	<b>Vægi</b> hvers dæmis er gefið í sviga.

1. (10) Á mynd 1 má sjá afrakstur á nýliða á móti fiskveiðidauða fyrir mismunandi náttúruleg afföll ( $M=0.1, 0.2, 0.3, 0.4$ ) en  $Z$  hefur verið metið 0.95. Hafið þessa mynd til hliðsjónar þegar þið gefið rökstudd svör við eftirfarandi:

- Ef veiðum hefði verið skynsamlega stýrt ( $F$  lágt) og  $M$  skyndilega hækkað (t.d. úr 0.1 í 0.2), borgar sig þá að hækka eða lækka  $F$  til að ná sem mestum afrakstri (á nýliða)?
- Ef  $M$  var áður metið of lágt og endurmat bendir til þess að það sé hærra, hækkar þá eða lækkar  $F$  í stofnmatinu?
- Hvert er  $F$  og hver verður afrakstur á nýliða ef náttúruleg afföll eru  $M = 0.1$ ?

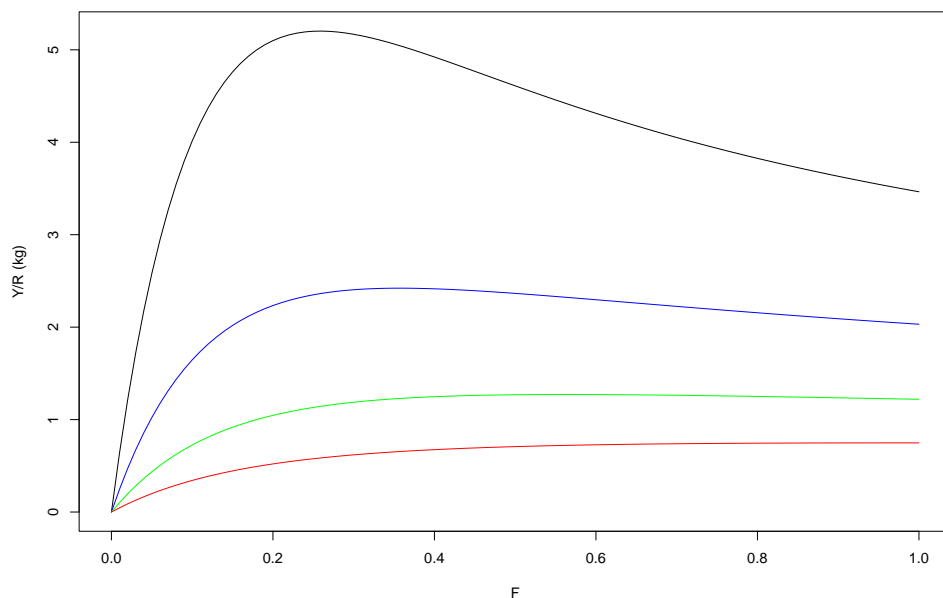


Figure 1: Yield per recruit for various values of  $M$   
Mynd 1: Afrakstur á nýliða miðað við mismunandi  $M$

2. (15) Í eftirfarandi töflu má sjá meðalþyngd ( $g$ ) eftir aldri, veiðimynstur, náttúruleg afföll, hlutfall kynþroska og mat á stærð mismunandi aldursflokka (fjöldi einstaklinga) í litlum stofni í upphafi árs 2006. Talið er að meðaldánartala á 5-6 ára fiski hafi verið um 0.7. Nýliðunarspá bendir til þess að nýliðun árið 2007 verði 120 þúsund einstaklingar.

(a) Spáið fyrir um stofnstærð eftir aldri í upphafi árs 2007.

(b) Gerið aflaspá í tonnum fyrir árið 2007 miðað við óbreytta sókn.

Passið sérstaklega einingarnar.

Age	$w_a$	$s_a$	$M_a$	$p_a$	$N_a$
1	0.008	0.05	0.2	0.00	90 000
2	0.050	0.25	0.2	0.00	30 000
3	0.150	0.50	0.2	0.01	30 000
4	0.300	0.75	0.2	0.05	20 000
5	0.500	1.00	0.2	0.30	2 000
6	0.750	1.00	0.2	0.75	5 000

3. (20) Notið þær tölur í dæmi (2) sem með þarf til að reikna afrakstur á nýliða og hrygningarstofn á nýliða miðað við  $F = 0.4$ .

4. (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  $F_{crash}$  og að lokum (d) jafnstöðuaflla fyrir gefinn hrygningarstofn. Á sumum myndanna eru sýndar nokkrar línur til hliðsjónar (tilsvareandi sömu  $F$ -gildum).

(a) Finnið  $F_{crash}$

(b) Reiknið stærð hrygningarstofns í jafnstöðu við  $F = 0.25$ .

(c) Hver verður (meðal-) nýliðun við  $F = 0.25$ ?

(d) Ef stofninn byrjar í 250þt, hvert leitar stofninn er veidd eru 20þt á ári?

(e) Ef stofninn byrjar í 50þt, hvert leitar stofninn er veidd eru 20þt á ári?

(f) Hver verður (meðal-) nýliðun (á endanum) ef stofninn er fríðaður?

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
1.20	1.9	1.8
1.30	1.9	1.6

Gefið er:  $\alpha = 0.5621$ ,  $K = 20000(t)$ .

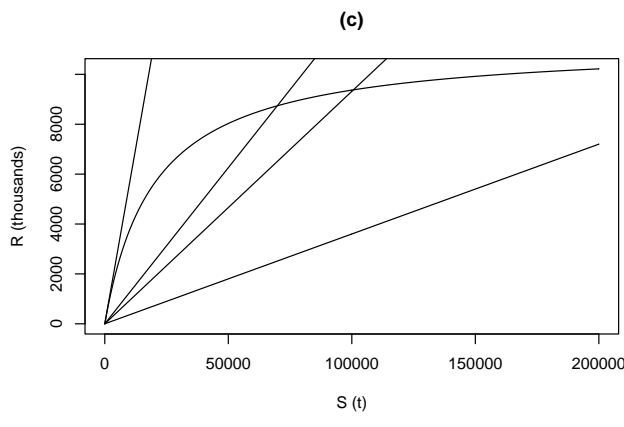
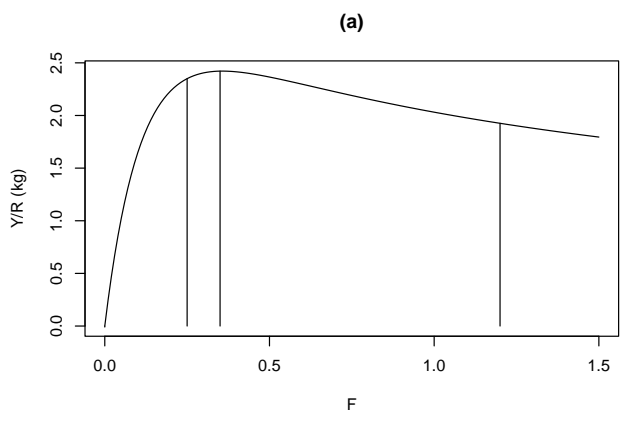
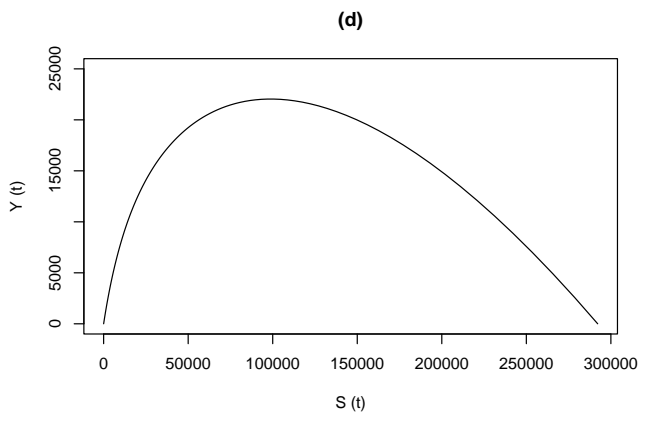
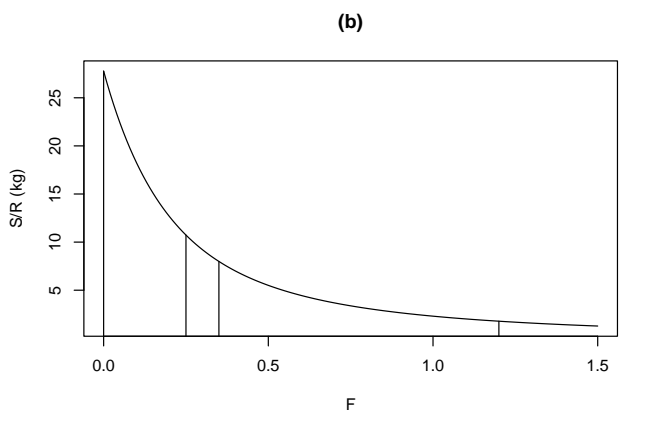


Figure 2: Various figures, see text.  
 Mynd 2: Ýmsar myndir, sjá texta.

5. (10 Fjölmörg fiskmerki voru sett í 1999 árgang dellustofnsins þegar hann varð alfriðaður, í upphafi árs 2000. Á fyrsta ári þar á eftir veiddust í stofnmælingu fjölmargir merktir einstaklingar en á fjórða mælingarári var fjöldi merktra sem veiddist aðeins 5% af fjöldanum sem veiddist á fyrsta árinu. Metið hina árlegu náttúrulega dánartölu.

6. (20) Stuðlarnir  $\alpha$  og  $K$  ráða lögun Ricker ferilsins.

(a) Fullyrt hefur verið að hámark á hrygningarstofns-nýliðunar ferli af Ricker gerð tilsvári hámarksafrakstri. Er þetta (alltaf) rétt? (rökstyðjið svarið).

(b) Ef afrakstur á nýliða er stíft vaxandi (sem fall af fiskveiðidauðanum) og samband hrygningarstofns og nýliða er af Ricker gerð, hvort er þá stærra,  $K$  eða  $B_{MSY}$ ?

[Leiðbeining: Teiknið Ricker ferilinn með endurnýjunarferli sem fer í gegnum top-punktinn. Setjið sama  $F$  inn á  $Y/R$  mynd. Athugið nú, hvernig  $R$  og  $Y/R$  breytast þegar er sótt minna eða meira en sem nemur þessari sókn. Dragið ályktanir sem hægt er að draga um, hvernig aflinn  $Y$  breytist þegar  $F$  lækkar eða hækkar og þá, fyrst hvort  $F_{MSY}$  er stærra eða minna en þetta  $F$  og svarið síðan spurningunni. ]

(c) Ef hrygningarstofn er mældur í tonnum og fjöldi einstaklinga í milljónum, hver er þá einingin á stuðlinum  $\alpha$  í Ricker-ferlinum?