

## Kyngreining fleygra sílamáfsunga út frá stærðarmælingum

Hér er greint frá niðurstöðum athugunar á því hvort mögulegt sé að kyngreina fleyga sílamáfsunga á stærð. Fleygir sílamáfsungar voru skotnir í varpi á Miðnesheiði í Gullbringusýslu síðsumars 2004. Fuglarnir voru mældir og síðan kyngreindir með krufningu. Með aðskilnaðargreiningu tókst að kyngreina rúmlega 92% fuglana í sýninu rétt út frá stærðarmælingum. Jafna til að kyngreina fleyga sílamáfsunga er gefinn upp í greininni, fuglamerkingamönnum til hagsbóta.

### Inngangur

Upplýsingar um kyn einstaklinga eru mikilvægar í mörgum rannsóknum í þróunar- og vistfræði. Kyngreiningar eru miserfiðar á meðal hinna ýmsu hópa fugla. Til að mynda er útlitsmunur anda og sumra ránfugla mjög greinilegur. Meðal ættbálks strandfugla (Charadriiformes) er kynjamunur venjulega fremur lítill. Hjá

máfum er t.d. enginn litamunur milli kynja (Grant 1982) en hins vegar eru karlfuglarnir nokkuð stærri en kvenfuglarnir (Ingolfsson 1969). Allmargar greinar hafa verið ritaðar um hvernig þekkja meg sundur kyn hinna ýmsu máfategunda út frá stærðarmælingum og eiga þær það nær allar sammerkt að ná einungis til



1. mynd. Ungur sílamáfur *Larus fuscus* á flugi yfir Sandgerðisfjöru í september 2005. – A juvenile Lesser Black-backed Gull in Sandgerði, September 2005. – Daníel Bergmann.

1. tafla. Mælingar á fleygum sílamáfsungum af Miðnesheiði, Gullbringusýslu, í ágúst 2004. t-próf ber saman mun á mælingum milli kynja. – *Biometrics of Lesser Black-backed Gull fledglings from Miðnesheiði (SW-Iceland) in August 2004. t-test compares the difference between the sexes.*

| Ytra einkenni<br><i>Biometric measure</i>          | Karlfluglar – <i>Males</i> |                           |                     |                                 | Kvenfluglar – <i>Females</i> |                           |                     |                                 | t-próf<br><i>t-test</i> |
|----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                                                    | Meðaltal<br><i>Mean</i>    | Staðalfrávik<br><i>SD</i> | Bil<br><i>Range</i> | Sýnastærð<br><i>Sample size</i> | Meðaltal<br><i>Mean</i>      | Staðalfrávik<br><i>SD</i> | Bil<br><i>Range</i> | Sýnastærð<br><i>Sample size</i> |                         |
| Höfuðlengd –<br><i>Skull length (mm)</i>           | 112,1                      | 5,5                       | 101,0-122,0         | 24                              | 103,8                        | 3,0                       | 98,0-108,0          | 28                              | P< 0,001                |
| Nefhæð við hak –<br><i>Gonys depth (mm)</i>        | 13,8                       | 1,0                       | 12,0-16,0           | 24                              | 12,6                         | 0,6                       | 12,0-14,0           | 28                              | P< 0,001                |
| Nefhæð við nefrót –<br><i>Bill base depth (mm)</i> | 15,8                       | 1,0                       | 14,0-17,6           | 24                              | 13,9                         | 0,8                       | 12,0-16,0           | 28                              | P< 0,001                |
| Ristarlengd –<br><i>Tarsus length (mm)</i>         | 67,3                       | 2,1                       | 64,0-72,0           | 24                              | 61,9                         | 2,1                       | 59,0-66,0           | 28                              | P< 0,001                |
| Ristarþykkt –<br><i>Tarsus thickness (mm)</i>      | 4,8                        | 0,3                       | 4,0-5,5             | 24                              | 4,5                          | 0,3                       | 4,0-5,0             | 28                              | P< 0,01                 |
| Þyngd –<br><i>Body mass (g)</i>                    | 825                        | 104,5                     | 625-1000            | 24                              | 630,0                        | 67,1                      | 550-750             | 28                              | P< 0,001                |
| Fitueinkunn –<br><i>Fat score</i>                  | 4,4                        | 1,4                       | 1,0-6,0             | 24                              | 3,8                          | 1,4                       | 1,5-6,0             | 28                              | P=0,165                 |

fullorðinna fugla (t.d. Mills 1971, Coulson o.fl. 1983, Chochi o.fl. 2002). Leit okkar að grein um hvernig kyngreina mætti á ytri einkennum fleyga máfsunga á fyrsta hausti bar ekki árangur.

En hvers vegna ættu menn að hafa áhuga á kynjahlutföllum máfa á fyrsta hausti? Í rituðum heimildum má finna ályktanir um að lífslíkur karlkyns máfsunga séu lægri en kvenkyns unganna þegar lítið er um fæðu (Griffiths 1992). Einnig hafa rannsóknir á klapparmáfum sýnt að kvenfluglar í lélegu líkamsástandi verpa fremur

kveneggjum en karleggjum. Þessu er síðan öfugt farið sé kvenfluglinn í góðu líkamsástandi (Alonso-Alvarez & Velando 2003). Þetta bendir til þess að erfiðara sé að koma karlfluglum á legg og því gætu kynjahlutföll verið breytileg eftir ástandi varpstofnsins t.d. í tengslum við fæðuframboð.

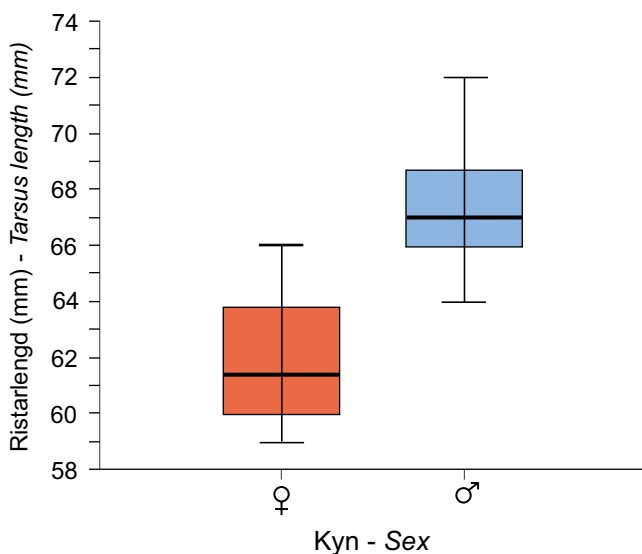
Í þessari rannsókn var leitast við að kanna hvort kyngreina mætti fleyga sílamáfsunga (1. mynd) út frá stærðarmælingum. Auk þess var kannað hvort samræmi væri á milli líkamsástandsmælinga þar sem annars vegar er notuð fitueinkunn en hins vegar þyngd þar sem leiðrétt er fyrir stærð.

## Aðferðir

Í ágúst 2004 var 52 fleygum sílamáfsungum safnað í sílamáfsvarpi á Miðnesheiði í Gullbringusýslu. Þar sem útungunartíminn er all dreifður á Miðnesheiði geta ungarnir í sýninu verið allt frá því að vera nýfleygir í að vera búnir að vera á flugi í allt að einn og hálfan mánuð. Hræin voru fryst samdægurs. Við úrvinnslu voru máfarnir þíddir og stærðarmál eftirfarandi útlitsþátta tekin í mm með skíðmáli að næsta 0,1 mm:

- höfuðlengd (frá hnakka að nefbroddi)
- nefhæð við nefrót
- nefhæð við hak á neðra skolti (gonys)
- ristarlengd
- ristarþykkt á fram-aftur öxli á miðri rist

Allir fuglarnir voru vigtaðir að næstu 25g með hengivog. Kyn fuglanna var síðan ákvarðað eftir því hvort eggjaklasar eða eistu voru til staðar. Þegar borinn var saman munur á einstökum málum milli kynja var notast við t-próf. Aðskilnaðargreining (e. discriminant analysis) var notuð til þess að finna út hvaða ytri



2. mynd. Boxrit af ristarlengdum fleygra sílamáfsunga af báðum kynjum. Kvenfluglar eru til vinstri. – *A boxplot of the tarsus length of Lesser Black-backed Gull fledglings. Females are to the left.*

2. tafla. Hlutfall sílamáfa í sýninu sem aðskilnaðargreiningin kyngreindi rétt út frá einstökum ytri einkennum. – Accuracy of sexing Lesser Black-backed Gull fledglings obtained by discriminant analysis using single measurements.

| Ytra einkenni<br>Biometric measure  | Hlutfall kyngreindra fugla (%)<br>Percent of sexed birds |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Ristarlengd – Tarsus length         | 88,5                                                     |
| Nefhæð við nefrót – Bill base depth | 86,5                                                     |
| Höfuðlengd – Skull length           | 84,6                                                     |
| Nefhæð við hak – Gonys depth        | 78,8                                                     |
| Ristarþykkt – Tarsus thickness      | 71,2                                                     |

einkenni helst aðgreindu kynin. Þannig fæst mat á hversu hátt hlutfall einstaklinga er hægt að greina út frá þeim einstöku ytri mælingum sem gerðar voru. Einnig var athugað hvaða mælingar var hægt að leggja saman til að kyngreina sem flesta einstaklinga.

Líkamsástand var kannað með tveimur aðferðum. Annars vegar var fita innan á ham og við líffæri metin samkvæmt sex þrepa fitueinkunnargjöf Náttúrufræðistofnunar Íslands (byggð á McCabe 1943). Hins vegar var líkamsástand fugla metið með því að deila þyngdinni á höfuðlengdina. Hér er höfuðlengdin því notuð sem mælikvarði á stærð fuglsins líkt og Verboven o.fl. (2003) gerðu. Tengsl fitueinkunnar og útreikninga m.t.t. stærðar og þyngdar voru síðan könnuð með aðhvarfsgreiningu fyrir bæði kynin. Allir tölfræðiútreikningar voru framkvæmdir í forritunum SYSTAT 9 og SPSS.

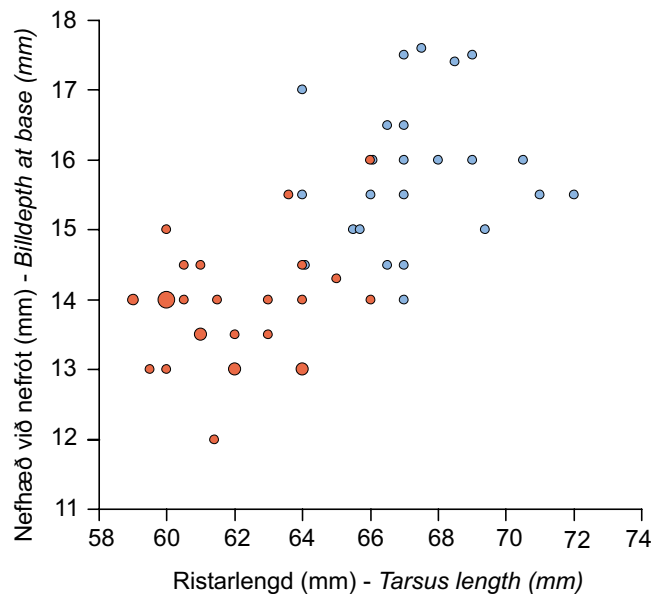
### Niðurstöður

Karlfuglar voru stærri en kvenfuglar í öllum málum sem tekin voru og var sá munur tölfræðilega marktækur. Þeir voru þó ekki betur á sig komnir en kvenfuglarnir samkvæmt fitueinkunnargjöf (1. tafla).

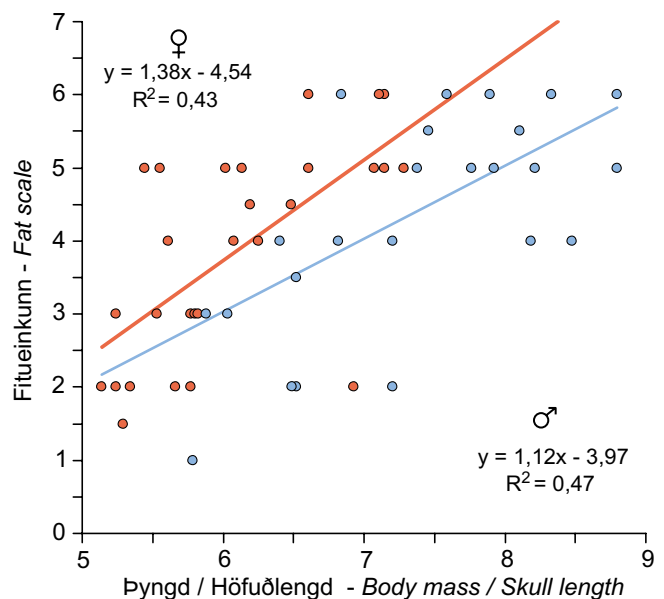
Samkvæmt aðskilnaðargreiningunni var ristarlengd besti einstaki þátturinn til að kyngreina máfsungana og náðist að greina 88,5% fuglanna rétt. Meðaltöl, staðalfrávik og útgildi ristarlengda milli kynja má sjá á 2. mynd. Næst á eftir komu nefhæð við nefrót (86,5%), höfuðlengd (84,6%) og nefhæð við gonys (78,8%). Með því að mæla ristarþykkt greindust 71,2% fuglanna í sýninu til kyns (2. tafla).

Samkvæmt aðskilnaðargreiningunni var hægt að ráða í kyn allt að 92,3% fuglanna í sýninu. Það er gert með jöfnunni  $KYN = (0,586 * \text{nefhæð við nefrót}) + (0,358 * \text{ristarlengd}) - 31,701$ , þar sem  $KYN > 0$  er karlfugl og  $KYN < 0$  er kvenfugl. Þessi jafna greindi 95,8% karlfuglanna og 89,3% kvenfuglanna rétt. Punktarit af stærðum þessara tveggja megin útlitsþátta, ristarlengd og nefhæð við nefrót, má sjá á 3. mynd.

Marktæk fylgni var á milli fitueinkunnar og útreikninga á líkamsástandi út frá stærð og þyngd (kvenfuglar:  $F=19,519$ ,  $R^2=0,429$ ,  $P<0,001$ ,  $N=28$ ; karlfuglar:  $F=19,815$ ,  $R^2=0,474$ ,  $P<0,001$ ,  $N=24$ ). Þetta samband má sjá á 4. mynd.



3. mynd. Punktarit af ristarlengd og nefhæð við nefrót á fleygum sílamáfsungum. Blátt á við karlfugla en rautt við kvenfugla. – A scatter diagram of tarsus length and bill depth at base, of Lesser Black-backed Gull fledglings. Blue filled circles represent males while red empty circles represent females.



4. mynd. Punktarit sem sýnir samband á milli tveggja aðferða sem notaðar eru til að mæla líkamsástand (sjá texta). Rauður á við kvenfugla en blár við karlfugla. Aðhvarfslínur hafa verið dregnar í gegnum punktana til að sýna fylgni á milli aðferðanna. – A scatter diagram showing correlation between two estimators of body condition. Red represents females and blue represents males.

## Umræða

Greinilegur stærðarmunur fannst á milli kynja hjá fleygum sílamáfsungum á öllum mældum ytri útlitsþáttum og voru karlfuglarnir ætíð stærri. Þótt sýnið sé lítið gefa afgerandi niðurstöður til kynna að aðferðin er nothæf. Þetta býður upp á þann möguleika að hægt verður að fylgjast með kynjahlutfalli og líkamsástandi sílamáfsunga að varptíma loknum. Eins og að framan greinir benda niðurstöður erlendra rannsókna til þess að kynjahlutföll unga endurspegli líkamsástand kvenfugla í varpi. Einnig virðast karlkyns ungar eiga erfiðara í mögnum árum en kvenkyns ungar, líklega vegna stærðar. Því má gera ráð fyrir að vöktun á kynjahlutfalli unga geti gefið vísbendingar um hvernig varp hafi gengið.

Hingað til hafa flestar rannsóknir á sílamáfum snúið að varpháttum þeirra. Sílamáfar hverfa að mestum hluta frá N og NV-Evrópu að varpi loknu og oft halda ungar til á vetrarstöðvum þar til varpaldri er náð (Rock 2002). Ekki fundu höfundar rannsóknir um hvort munur er á dreifingu kynjanna hjá sílamáfum á vetrarstöðvum eða hvort lífslíkur eru breytilegar eftir kynjum. Það að geta kyngreint fleyga sílamáfsunga við merkingu gefur vonir um að varpa megi ljósi á þessi atriði.

## ÞAKKIR

Við þökkum Guðmundi Óskarssyni og veiðihundinum Kasper fyrir góða hjálp við sýnaöflun. Tómas Grétar Gunnarsson og Guðmundur A. Guðmundsson lásu yfir handritið og er þeim þakkað fyrir gagnlegar ábendingar.

## HEIMILDIR

- Alonso-Alvarez, C. & A. Velondo 2003. Female body condition and brood sex ratio in Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans*. – *Ibis* 145: 220-226.
- Chochi, M., Y. Niizuma & M. Takagi 2002. Sexual differences in the external measurements of Black-tailed Gulls breeding on Rishiri Island, Japan. – *Ornithological Science* 1: 163-166.
- Coulson, J.C., C.S. Thomas, J.E.L. Butterfield, N. Duncan, P. Monaghan & C. Shedden 1983. The use of head and bill length to sex live gulls Laridae. – *Ibis* 125: 549-557.
- Grant, P.J. 1982. Gulls: A Guide to Identification. – T & A.D. Poyser, London.
- Griffiths, R. 1992. Sex-biased mortality in the Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* during the nestling stage. – *Ibis* 134: 237-244.
- Ingólfsson, A. 1969. Sexual dimorphism of large gulls (*Larus* spp.). – *The Auk* 86: 732-737.

- McCabe, T.T. 1943. An aspect of collectors' technique. – *Auk* 60: 550-558.
- Mills, J.A. 1971. Sexing Red-billed Gulls from standard measurements. – *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 5: 326-328.
- Rock P. 2002. Lesser Black-backed Gull. – Bls. 365-368 í: Wernham, C., M. Thoms, J. Marchant, J. Clark, G. Siriwardena & S. Baillie (ritstj.): *The Migration Atlas - Movements of the Birds of Britain and Ireland*. T&A.D. Poyser, London.
- Verboven, N., P. Monaghan, D.M. Evans, H. Schwabl, N. Evans, C. Whitelaw & R. Nager 2003. Maternal condition, yolk androgens and offspring performance: a supplemental feeding experiment in the lesser black-backed gull (*Larus fuscus*). – *Proceedings of the Royal Society B* 270: 2223-2232.

## SUMMARY

### Sexing of Lesser Black-backed Gulls fledglings from standard measurements

A total of 52 Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* fledglings were collected at Miðnesheiði, SW-Iceland during August 2004. According to time of sampling the birds could have been on the wings for a few days up to one and a half month. External measurements including skull length, bill depth at gonys and base, tarsus length and tarsus thickness were obtained. All birds were weighed and then dissected for sexing. Fat content was estimated using the fat scale of Icelandic Institute of Natural History.

It was possible to sex 92.3% of the birds using the formula  $D = (0.586 * \text{billbase depth}) + (0.358 * \text{tarsus length}) - 31.70$ ,  $D > 0$  being male and  $D < 0$  being female.

Gunnar Þór Hallgrímsson, Náttúrustofa Reykjaness / Reykjaness Environmental Research Institute, Garðvegi 1, 245 Sandgerði og Líffræðistofnun Háskólans / Institute of Biology, University of Iceland, Sturlugata 7, 101 Reykjavík (gunnih@hi.is).

Romero Roig Martín, Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB), Accés Cala St. Francesc, 14, 17300 Blanes (Girona), España (cucastro@hotmail.com).

Páll Hersteinsson, Líffræðistofnun Háskólans / Institute of Biology, University of Iceland, Sturlugata 7, 101 Reykjavík (pher@hi.is).

## Tilvitnun:

Gunnar Þór Hallgrímsson, Romero Roig Martín & Páll Hersteinsson 2006. Kyngreining fleygra sílamáfsunga út frá stærðarmælingum. – *Bliki* 27: 59-62.