

SKÝRSLA UM RANNSÓKNIR Í ÞJÓRSÁRVERUM 1972

1. RANNSÓKNIR Á VARPHÁTTUM OG AFKOMU HEIÐAGÆSAR
eftir JÓN BALDUR SIGURÐSSON
2. RANNSÓKNIR Á FRAMLEIÐSLU GRÓÐURS OG BEIT HEIÐAGÆSAR
eftir ARNÞÓR GARDARSSON

Rannsóknir þessar voru unnar fyrir
ORKUSTOFNUN
af
NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNIJN ÍSLANDS
eftir rannsóknarsamningi 1972

REYKJAVÍK — MAÍ 1974

SKÝRSLA UM RANNSÓKNIR Í ÞJÓRSÁRVERUM 1972

1. RANNSÓKNIR Á VARPHÁTTUM OG AFKOMU HEIÐAGÆSAR
eftir JÓN BALDUR SIGURÐSSON
2. RANNSÓKNIR Á FRAMLEIÐSLU GRÓÐURS OG BEIT HEIÐAGÆSAR
eftir ARNPÓR GARÐARSSON

Rannsóknir þessar voru unnar fyrir
ORKUSTOFNUN
af
NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS
eftir rannsóknarsamningi 1972

REYKJAVÍK — MAÍ 1974

1. Rannsóknir á varpháttum og afkomu heiðagæsar (Anser brachyrhynchus) í júní og júlí 1972

eftir Jón Baldur Sigurðsson

Efnisyfirlit

Skrá um töflur (List of tables)	1.2.
Summary (Studies on breeding biology of Pink-footed geese (<u>Anser brachyrhynchus</u>)	1.4.
1.1. Inngangur	1.14.
1.2. Ferðir	1.15.
1.3. Helztu störf	1.15.
1.4. Framvinda varps	1.16.
1.5. Meðaleggjafjöldi	1.17.
1.6. Eggjatap	1.17.
1.7. Klakárangur	1.18.
1.8. Ungatalning	1.19.
1.9. Fjöldi hreiðra	1.19.
1.10. Eggja- og ungaætur	1.20.
1.11. Geldgæsir í Þjórsárverum og viðar 1972	1.24.
1.12. Skýrsla um gæsatalningu á Bretlandi í nóvember 1972 og túlkun upplýsinga um viðkomu	1.25.
1.13. Athugun á dreifingu hefðbundinna hreiðurstæða ..	1.26.

Skrá um töflur

- Tafla 1.1. Eggjafjöldi í hreiðrum sem fullorpið er í 25.5. - 30.5.1972. (Clutch size in completed clutches 25 - 30 May 1972) 1.28.
- Tafla 1.2. Eggja- og/eða ungfjöldi í hreiðri á klaktíma, 16.6. - 22.6.1972. (Clutch size during the hatching period 16 - 22 June 1972) 1.29.
- Tafla 1.3. Klakárangur. Fjöldi klakinna unga/hreiður 17.6. - 22.6.1972. (Hatching success. Number of hatched young/clutch 17 - 22 June 1972) 1.30.
- Tafla 1.4. Ungatalningar í júní og júlí 1972. (Brood counts in June and July 1972) 1.31.
- Tafla 1.5. Klakárangur miðað við eggjafjölda í sömu hreiðrum 25. - 30.5. 1972 (e_1). (Proportional hatching success 25 - 30 May 1972) 1.32.
- Tafla 1.6. Afrán. Samanburður á eggjafjölda 25. - 30.5. (e_1) og 16. - 22.6. (e_2) 1972 í sömu hreiðrum. (Predation. Comparison of clutch size in identical nests during late May and late June) 1.33.
- Tafla 1.7. Einkunnir fyrir hreiðurstæði 1972. (Nest sites in 1972 ranked by age) 1.34.
- Tafla 1.8. Fjöldi heiðagæsaahreiðra á $\frac{1}{2}$ ha og 1 ha at-huganareitum í Þjórsárvverum 1972. (Number of goose nests on $\frac{1}{2}$ ha and 1 ha plots in Thjorsarver 1972) 1.35.
- Tafla 1.9. Geldgæsatatalning á leiðinni Nautalda-Ísakot 4.6.1972. (Aerial census of non-breeding pink-feet along the upper Thjorsa 4 June 1972) 1.36.
- Tafla 1.10. Fjöldi geldgæsa í felli í Þjórsárvverum 1972. (Number of moulting non-breeders in Thjorsarver 1972) 1.36.

- Tafla 1.11. Geldgæsatálning meðfram Efri Þjórsá, í
Þjórsárverum og á Veiðivatnsvæðinu,
2.8.1972. (Aerial census of non-breeding
geese on 2 August 1972) 1.37.
- Tafla 1.12. Flokkun hreiðurstæða 1972. Landgerð og
aldur (hefðarflokkun). (Nest sites in
1972 ranked by age, see p. 39) 1.38-39.

SUMMARY

1. Studies on breeding biology of Pink-footed geese
(Anser brachyrhynchus)

Jon B. Sigurdsson

This study was made partly under a contract between the National Energy Authority (Orkustofnun) and the Icelandic Museum of Natural History (Naturufraedistofnun Islands). The work was supported in part by the Wild-fowlers' Association of Great Britain and Ireland (WAGBI). The costs of 6 weeks field work and 6 weeks desk-work were paid from funds available under contract from the NEA. Six weeks of field work were financed by WAGBI. The work was supervised by dr. Arnþor Gardarsson.

Breeding Chronology

The area was snow-free about 20 days earlier than in 1971, yet no appreciable difference could be detected in the timing of the breeding season. The first nest with pipping eggs was found on 9 June. On 17 June 50% and on 21 June about 80% of the nests in Arnarfellsmúlar were either in the process of hatching or the goslings had left them. The lower parts of the Thjorsarver area were somewhat earlier in this respects; on 22 June 94% of clutches around Bolstadur had hatched.

Mean clutch size

Table 1 shows the sizes of completed clutches in different areas within Thjorsarver at the end of May. Mean

clutch size was 4.41. Analysis of variance showed significant differences between areas. These can conveniently be divided into two groups: One group contains areas that were subject to disturbances either by people or foxes. To this group belong Nautalda (i.e. the area around the station), Arnarfellsmular and Arnarfellsver where foxes were either seen or known to have been active, and last but not least an area in Oddkelsver about 0.7 km^2 immediately surrounding a large traditional fox earth which was occupied this year by a pair of arctic foxes which weaned 6 cubs. Mean clutch size in these areas was 4.27 ± 0.13 (i.e. \pm half 95% confidence interval). Mean clutch size in the other areas where the traffic of people and foxes was less proved to be 4.58 ± 0.14 . It seems reasonable to assume that $\bar{X} 4.58$ is a closer approximation of the real mean size of completed clutches than $\bar{X} 4.27$ and accordingly it will be used as a basis for the calculations of egg loss and hatching success that follow.

Egg losses

Clutch size at hatching time is shown in table 2. A comparison of 125 clutches at the end of May (completed clutches) and at hatching time is shown in table 6. The total mean in table 2 is 3.78 ± 0.16 which, compared with the mean size of completed clutches at the end of May 4.58 (hereafter referred to as $\bar{X}_{e1} 4.58$) shows the egg loss to be 17.5%. The same kind of comparison within table 6 gives an egg loss of 20% but 27% if compared with $\bar{X}_{e1} 4.58$. 17.5% egg loss is probably too low a figure owing to the underestimate of the number of emptied nests. Emptied nests are only 8% in table 2 but nearly 17% in table 6. Assuming the number of emptied nests in table 2 to be 17% or 57 out of 336 results in a mean clutch size at hatching-time of 3.4 which is the same as in table 6. This would mean an egg loss of 25% compared with $\bar{X}_{e1} 4.58$.

It does not seem unreasonable to assume egg losses to be heavier around the field station and the fox earth than in the Thjorsarver area in general. Dismissing these two

areas from our calculations and correcting for the underestimate of emptied nests results in a figure of \bar{X}_{e_2} 3.64 being obtained for both tables (2 and 6) which gives 20% egg loss compared with \bar{X}_{e_1} 4.58.

Mean number of eggs lost per nest was 0.36, excluding emptied nests. This is a very similar figure to that obtained for 1971, 0.38, but in that year no attempt was made to estimate the number of emptied nests.

The major proportion of egg losses is doubtless due to direct predation. Desertion of nests is presumably a contributing factor also, but since the eggs are then eaten more or less right away it is impossible at this stage to estimate the importance of this factor.

Hatching success

Hatching success was estimated by counting the number of young in nests during the hatching period and determining the condition of unhatched eggs by listening, candling and, sometimes, by breaking a hole in the broad end of the egg. In this way it was possible to estimate hatching success in 85% of the nests investigated during the hatching period but hatching success was considered uncertain in 15% which are therefore excluded from the figures in table 3.

Table 3 shows hatching success. Total mean number of young hatched per nest was 2.50 ± 0.10 . If Nautalda and Oddkelsver around the fox earth are excluded as before the mean becomes 2.65. If we also assume as before that the number of emptied nests is underestimated by about 7% we arrive at a figure of 51% hatching success compared with \bar{X}_{e_1} 4.58. Table 5 shows hatching success relative to clutch size in the same nests at the end of May. Excluding the same two areas as before from Table 5 results in a figure of 50% hatching success relative to \bar{X}_{e_1} 4.58. Not counting emptied nests the mean brood size becomes 3.34 and 3.52 for Tables 2 and 5 respectively or a figure of about 3.4 to compare with mean brood size in the first few weeks after hatching for the estimation of mortality in young during that period.

30% of the eggs were either infertile or died at different stages of development. Attempts are being made to have eggs chemically analyzed.

Brood counts

Table 4 gives a summary of brood counts for June and July, both \bar{X} goslings/pair and \bar{X} goslings/pairs-with-goslings. Pairs without broods do not appear in the first counts, as the geese are then as a rule still in full flight. Mean brood size in the first counts (17 June to 22 June) was 2.81 which, compared with \bar{X} 3.4 (\bar{X} brood hatched excluding emptied nests) gives a mortality of 17% in the first few days of post-hatching life. The mean hatched brood size including emptied nests was 2.65 and 17% mortality brings this figure down to \bar{X} 2.2. Pooling the brood-count figures for the whole of June gives \bar{X} 2.65 ± 0.25 /pair-with-young which suggests 22% mortality during the first two weeks which in turn gives \bar{X} young/breeding-pair 1.98.

When working up the mean brood and mean number of young/pair the counts from 12 July and the counts from the station have been omitted. The station vicinity is particularly unrepresentative in that pairs without young seem to avoid it but tame or bold birds that seem to gather goslings are attracted, presumably by the comparatively good grazing conditions. Up to twelve goslings were seen accompanying a single pair. For the period 16 July to 26 July mean brood size was 2.14. About 33% of the pairs counted were not accompanied by young, but this proportion varied from about 10% to 54%. During the same period the mean brood size is relatively constant. The mean brood size in July (2.14) when compared with mean of 3.40 (hatched brood size) gives a mortality of 37% during the first month after hatching (39% in 1971). However, the mean number of young/pair was 1.44 for the period 16 July to 26 July which figure gives a mortality of 46% when compared with \bar{X} 2.65 (mean hatched young per nest).

Nest density

Number of nests on observation plots is shown in table 8. There was a decrease in nest density on all plots that were measured in 1971. The decrease was about 22% on those 0.5 ha plots (ref. nos. 1-30 and 51-60) that were used as a basis for the calculations of total number of nests in the Thjorsarver area in 1971. In Mulaver, on plots 41-50, the decrease is 18%. It is rather difficult to draw any conclusions about a decrease in nesting density in the Thjorsarver as a whole from these figures. Considerable traffic on the transects on which the plots are located, both in 1971 and in May 1972 may easily have caused breeding pairs to move off the plots. A pair of arctic foxes occupying the den in Oddkelsver probably had some effect on plots 14-20 and possibly 8-13 and 21-26 as well. Nests were also counted on one ha in the thermal area of Silalækir. In this study area 16 nests were found in use this year and there were 11 unoccupied nest cups.

Predators

In 1972 the following species of predatory birds and mammals were seen in Thjorsarver: gyrfalcon, snowy owl, arctic skua, great skua, great black-backed gull, raven, arctic fox and mink. Only three of these seem to be of any importance, arctic skua, great black-backed gull and arctic fox.

Arctic skua (Stercorarius parasiticus). The most important predator in Thjorsarver. A survey of the density of arctic skuas gave 25 pairs in 72 km^2 . Arctic skuas probably occupy at least 150 km^2 in the Thjorsarver area making their total numbers about 50 pairs. The first arctic skua was seen on 11 May, or about the time when the first goose egg was laid, and then their numbers increased rather rapidly until 20 May when most of them seemed to have arrived. Arctic skuas are highly successful egg robbers. They are bolder than great black-backed gulls and quicker at utilizing any opportunity. They are less conspicuous and therefore less

subject to aggression by the geese. The skuas make better use of each opportunity in that two or three of them will often eat peacefully out of the same nest, or even the same egg, together.

An attempt was made at catching arctic skuas for marking by feeding them on eggs mixed with a- chloralose, but was soon abandoned as the birds were either killed or flew away and presumably went to sleep somewhere else.

Great black-backed gull (Larus marinus). The first great black-back was seen on 7 May and on 20 May they had increased to about 25. At first adult birds were rather conspicuous and pairs were seen. During and after the hatching time of the geese, great black-backs increased considerably in numbers and probably reached 40-50. In July their numbers decreased again and immature birds became more conspicuous. As said before the great black-backs are much less successful at egg-robbing than arctic skuas. Their increase during and after hatching of the goose eggs is probably due to the great number of unhatched eggs left in the goose nests. They are probably also responsible for a reasonable proportion of small goslings taken. Great black-backs do not breed in Thjorsarver, at least not west of Thjorsa.

Arctic fox (Alopex lagopus). In May foxes were known to have been present or at least passing through parts of Thjorsarver, e.g. Nautalda and Arnarfellsmular. Foxes were also seen around the den in Oddkelsver. In June a fox was seen carrying an egg in Arnarfellsver. A search for a den in Arnarfellsalda and vicinity was negative. As stated before, there was an active den in Oddkelsver and 6 cubs were weaned.

The influence of foxes on hatching success can be seen in the tables showing clutch size and hatching success in the column headed Oddkelsver nr. den, an area of about 0.7 km² immediately surrounding the den. It seems clear that a goose colony like the one in Thjorsarver could not exist in an area freely accessible to foxes in spring nor in an area that could support a large population of foxes through

the winter.

During the hatching period a fox was seen searching goose nests which the young had left, and it seems possible that foxes take a number of eggs that remain in the nests at this time. On 23 August remnants of 26 goslings were found at the den in Oddkelsver.

Raven (Corvus corax). One pair bred in Thjorsarver in 1972. They were not seen to take eggs or goslings but were observed searching for eggs.

Snowy owl (Nyctea scandiaca). One bird was seen in August in Tjarnaver, where a snowy owl was also seen in 1971. Twice observed to feed on goslings.

Gyrfalcon (Falco rusticolus). One bird was observed from 17 July until 9 August, another individual was seen once during that time. In Thjorsarver, gyrfalcons probably feed mainly on unattended goslings. Pink-footed geese have been observed to defend their goslings successfully against gyrfalcons.

Mink (Mustela vison). One was seen on 21 May at the same place as in 1971. It was not seen in Thjorsarver again. No signs were found indicating that this mink had taken eggs or killed geese this year.

Non-breeding pink-feet in Thjorsarver and elsewhere in Iceland in 1972

On and after 27 May small flocks of geese, apparently were non-breeders, were seen in Thjorsarver. On 4 June flocks of non-breeders were seen along the Thjorsa below Thjorsarver, the main concentration being in the Gljufur-leit area bout 25 km below Bolstadur (Table 9). The number of non-breeders seemed to reach a peak around 12 June. Their numbers declined rapidly after the middle of June and around 20 June flocks of non-breeders were seen leaving the Thjorsarver in a northerly to northwesterly direction.

Counts were made of moulting non-breeders in Thjorsarver in July. The results are shown in Table 10. Some movement between areas occurred between counts and the total number was estimated at 1500-1600. On 2 August non-breeders were counted in Thjorsarver and other areas from the air. Results are shown in Table 11.

In 1971 about 1400 non-breeding pink-feet were found on Hvitarvatn. Hvitarvatn was searched from the air on 11 July but only about 60 greylags and about 130 pink-feet were found. On 28 July Hvitarvatn was searched again, yielding 57 greylags and 250 pink-feet plus 30 pink-feet on Svarta river 10-15 km from Hvitarves.

The distribution of traditional nest-sites.

The distribution of traditional nest-sites and new nest sites in Thjorsarver was investigated by ranking nest sites as follows:

<u>Appearance of nest, nest-site</u>	<u>Class</u>
Not used before	0
Used before but no change in vegetation	1
Vegetation beginning to change especially on rim which is no longer of loose material only	2
Rim of nest well "cultivated"	3
Rim of nest and whole nest site covered with a dense growth of grasses and other nest site plants.	4

Class frequencies in the various areas within the Thjorsarver are shown in Table 7. The difference between the classes is probably unnecessarily small and I have therefore (Table 12) pooled classes 0 and 1 on the one hand and 3 and 4 on the other, keeping 2 as the intermediate class. The table shows the percentage of nests of each class in a given area together with mean marks (out of 100) and the ratio old nests/new nests (class 3+4/class 0+1). There are also short notes on the present and past condition of each area as far as this is known.

From these results it seems possible to draw two main conclusions:

1. Those areas that seem to have been in use for the longest period of time as nesting areas have a kind of soil, vegetation and micro-topography that has probably remained relatively little changed for the past few decades or even longer. A proportionately small increase in density seems to have taken place within these areas recently, judging from the percentage of young nests within them.

2. Areas seem to be taken into use as nesting areas as soon as their surface changes from a flat relief to being irregular, especially hummocky or with banks or other edges, which is the main characteristic of nest sites of pink-footed geese. Outside Thjorsarver pink-footed geese primarily nest in river gorges and cliffs. It seems probable that there is some factor in the behaviour controlling the selection of nest sites that prevents the geese from choosing nest sites on flat, unbroken surfaces. There are relatively large areas of even ground within Thjorsarver where no nests are to be found although these areas seem to have some ideal properties in other respects, such as being dry and snow-free early.

The tentative conclusion is that relatively great changes in the micro-topography in Thjorsarver with the creation of many new nest sites may have played a considerable role in the increase of the population during the last 20-25 years. The formation of new palsas (tundra-mounds) in extensive areas is by far the biggest factor in these changes. Relatively rapid changes seem to be taking place in many of these palsa areas. Some of them seem to be in a phase of rapid thawing and collapse, others are being formed. If extensive areas supporting dense nesting change back to their former flatness (which we have witnessed on a small scale in just two summers), then the importance of the more mature areas like Tjarnarver and Oddkelsver is clear, where dense nesting has been constant for a few decades at least. These two areas would both be submerged by the lowest proposed

water level. Statements about the lowest water level having "practically no effect" (Verkfræðipjónusta Dr. Gunnars Sigurðssonar: Isle Lake Storage, Project Planning Report, Reykjavik May 1972, p. 616) are therefore without foundation.

1. Rannsóknir á varpháttum og afkomu heiðagæsa í júní
og júlí 1972

eftir Jón B. Sigurðsson

1.1. Inngangur

Rannsóknir þessar voru unnar að nokkru samkvæmt rannsóknasamningi Orkustofnunar og Náttúrufræðistofnunar, en að nokkru voru þær kostaðar af brezkum félagsskap, The Wildfowlers' Association of Great Britain and Ireland (WAGBI). Kostnaður skiptist þannig, að 6 vikna útivinna og 6 vikna vinna við úrvinnslu var greidd eftir samningi við Orkustofnun, en allur kostnaður við aðrar 6 vikur útivinna var greiddur af WAGBI.

Verkið var unnið undir stjórn dr. Arnþórs Garðarssonar.

1.2. Ferðir

Ég dvaldist í Þjórsárverum ásamt Arnþóri Garðarssyni frá 5.5. til 4.6.1972. Hélt aftur til Nautöldu 8.6. með TF-REB, sem síðan selflutti frá Þórisósi Gísla Má Gislason, vistir, ljósavél og annan útbúnað. Ég dvaldist síðan í Nautöldu til 5.7., en var þá ferjaður til Þórisóss með TF-REB og ekið til Rvíkur. Komið þangað kl. 0600 hinn 6.7. Aftur haldið til Nautöldu hinn 11.7. og nú flogið könnunarflug um Hvítárvatn. Hinn 28.7. hélt ég svo alfarinn til Víkur með TF-REB. Var fyrst flogið könnunarflug um verin og einnig leitað Hvítárvatnssvæðið.

1.3. Helztu störf

Haldið var áfram að skrá helztu þætti varðandi varphætti og að merkja hreiður. Alls voru merkt 588 hreiður á 10 svæðum sem hér segir:

<u>Svæði</u>	<u>Fjöldi merktra hreiðra</u>
Sílalækir	62
Grænulækir	16
Arnarfellsmúlar	74
Múlaver	53
Nautalda1	59
Oddkelsver	110
Oddkelsdæld	82
Tjarnaverseyja	44
Illaver	51
Þveralda	37

Alls 588

Með Nautöldu eru talin nokkur hreiður, sem merkt voru í Jökulkrika og við Ólafsfell. Einnig voru skráðar athuganir á um 300 hreiðrum sem ekki voru merkt.

Reynt var að fylgjast eins náið með klaki og unnt var vegna veðurs. Var lögð áherzla á að fá yfirlit yfir klakárangur á sem flestum svæðum (tafla 3) og einnig eggja og ungafjölda (tafla 2) til samanburðar við eggjafjölda í maílok. Reynt var að athuga sem flest þeirra hreiðra sem athuguð höfðu verið í maílok, til þess að fá tölur um eggjatap og klakárangur með beinum samanburði á sömu hreiðrum (töflur 5 og 6).

Egg voru mæld og einnig var safnað eggjum í m.a. því skyni að reyna að varpa ljósi á hina háu fúleggjaprósentu. Einnig var safnað ungum til fæðurannsókna og ungum og eggjum til uppeldis. Reynt var að fylgjast með tölu og dreifingu ræningja - kjóa, svartbaka, skúma og refa.

Talning unga hófst þegar um klaktímann, og var haldið áfram út júlímanuð (tafla 5). Jafnframt var könnuð dreifing og fjöldi geldgæsa í verunum. Notuð var sama aðferð og Arnþór Garðarsson og James Wilson notuðu 1971; talið af öldum og öðrum mishæðum með x25 sjónauka.

Þéttleiki hreiðra var mældur á sömu athuganareitum og 1971, en nú einnig á 1 ha auk 1/2 ha (tafla 8). Ekki reyndist unnt að mæla hreiðrafjölda á ha viðs vegar um verin eins og fyrirhugað var. Er það bæði tímafrekt og krefst a.m.k. tveggja og helzt eigi færri en þriggja manna þar sem varp er þéttast með þeirri mælitækni sem viðhöfð er nú. Þó var mældur 1 ha í þéttasta varpinu í Sílalækjum og reyndist hreiðrafjöldi þar 16 auk 11 hreiðurskála sem ekki voru í notkun nú í ár.

Auk þess að gefa hreiðurstæðum einkunnir voru gerðar gróðurmælingar á nokkrum hreiðrum og könnun á öskulögum og öðrum menjum undir þeim sem kynnu að gefa til kynna aldur þeirra.

1.4. Framvinda varps.

Enda þótt verin væru að mestu snjólaus um 20 dögum fyrr nú en 1971, varð ekki séð að eftirtektarverður munur

væri á timasetningu varpsins þessi tvö vor. Hinn 17.6. voru egg að klekjast eða ungar farnir úr um 50% hreiðra í Arnarfellsmúlum en hinn 21.6. um 80%. Neðri hlutar veranna eru talsvert á undan; 22.6. var klakið úr 94% hreiðra í kringum Bólstað. Fyrsta hreiðrið með 4 eggjum, sem farið var að brjóta á, fannst 9.6. í Grænulækjum.

1.5. Meðaleggjafjöldi (e_1)

Í töflu 1 er yfirlit yfir eggjafjölda í fullorpnum hreiðrum á athugunarsvæðum innan Þjórsárvera í mailok. Heildarmeðaltal er 4.41 egg í hreiðri. Fervikagreining leiddi í ljós að marktækur munur er á milli svæða, og má skipta þeim í 2 hópa. Annars vegar eru svæði sem urðu fyrir truflunum annað hvort af völdum manna eða refa. Til þess hóps teljast Nautalda, þ.e. svæðið í kringum bækistöðina, Arnarfellsmúlar og Arnarfellsver en þar varð vart við umgang refa, og svo Oddkelsver í kringum grenið, en þar voru refahjón með yrðlinga. Meðaleggjafjöldi á þessum svæðum er 4.27 ± 0.13 (þ.e. ± helmingur af 95% öryggisbili). Meðaltal eggja á hinum svæðunum, þar sem mannaumferð var minni og ekki varð vart við refagang er 4.58 ± 0.14 . Reikna verður með því að $\bar{X} = 4.58$ sé nær hinu raunverulega meðaltali orpinna eggja, og verður því miðað við það í útreikningum hér á eftir á eggjatapi og klakárangri.

1.6. Eggjatap

Eggja- og/eða ungafjöldi á klaktíma er sýndur í töflu 2. Heildarmeðaltal er 3.78 ± 0.16 sem þýðir 17.5% eggjatap miðað við $\bar{X}_{e_1} = 4.58$. Í töflu 6 er eggjatap 20% miðað við \bar{X}_{e_1} þeirra hreiðra sem tekin eru með í töfluna en 27% miðað við $\bar{X}_{e_1} = 4.58$. 17.5% er sennilega of lág tala sem stafar af vanmati á fjölda tæmdra hreiðra. Tæmd hreiður eru 8% í töflu 2 en nærrí 17% í töflu 6. Ef reiknað væri með 17%

hreiðra tæmdum í töflu 2, eða 57 af 336, þá fæst sama með-
altal (\bar{X}_e_2) úr báðum töflunum eða 3.4. Miðað við \bar{X}_e_1 4.58
myndi það þýða um 25% eggjatap.

Nú má reikna með því að eggjatap sé meira í kringum
bækistöð og greni heldur en gengur og gerist í verunum.
Séu þessi 2 svæði ekki tekin með í útreikninga og síðan
leiðrétt vegna vanmats á tæmdum hreiðrum fæst \bar{X}_e_2 3.64 í
báðum töflum (2 og 5) sem þýðir um 20% eggjatap miðað við
 \bar{X}_e_1 4.58.

Meðaleggjatap/hreiður er 0.36 ef tæmd hreiður eru ekki
talin með. Þetta er mjög svipað meðaltal og fékkst fyrir
eggjatap 1971, 0.38, en þá var ekki reiknað með tæmdum hreiðrum.

Eggjatap er án efa að miklu leyti beint afrán. Eflaust
stafar eggjahvarf þó einnig að einhverju leyti af því að
hreiður eru yfirgefin. En eggin eru þá fljótlega étin,
þannig að nær ógerlegt er að meta hve mikil brögð eru að
síku.

1.7. Klakárangur

Klakárangur var kannaður með því að telja unga í hreiðr-
um um klaktímann og kanna jafnframt ástand óklakinna eggja.
Var það gert með hlustun og skyggningu og stundum með því
að brjóta gat á breiðari enda eggs ef þörf krafði. Á penn-
an hátt var hægt að kanna klakárangur í 85% hreiðra þeirra
sem athuguð voru um klaktímann, en 15% voru talin óviss og
því ekki reiknuð með.

Yfirlit yfir klakárangur er að finna í töflu 3. Meðal-
tal klakinna unga/hreiður er 2.50 ± 0.20 . Ef Nautöldusvæði og
Oddkelsver við greni eru tekin burt verður meðaltalið 2.65.
Ef reiknað er með, eins og hér að framan, að um 7% vanti
upp á tölu tæmdra hreiðra verður klakárangur um 51% miðað
við \bar{X}_e_1 4.58. Ef þessi sömu svæði eru tekin út úr töflu 5
og síðan miðað við \bar{X}_e_1 4.58 verður klakárangur 50%. Meðal-
tal unga/hreiður sem eitthvað klekst úr verður 3.34 í töflu
2 en 3.52 í töflu 5 með þessum leiðréttингum, og um 30%
orpinna eggja verða fúlegg, þ.e. drepast á ýmsum útung-
unarstigum sem ekki verður sundurliðað hér.

1.8. Ungatalning

Í töflu 4 er yfirlit yfir ungatalningar í júní og júlí, bæði \bar{x} ungar/par og \bar{x} ungar/par með unga. Pör án unga koma ekki fram við fyrstu talningar þar eð gæsirnar eru þá almennt enn fleygar. Til samanburðar við meðaltal fyrstu talninga, 2.81, er því rétt að nota meðaltalið ca. 3.40 yfir klakárangur þar sem tóm hreiður eru ekki talin með. Þetta gæti þýtt 17% vanhöld á ungum þegar á fyrstu dögunum að loknu klaki. Nú er meðaltal klakinna unga/hr. 2.65 (Náutalda og Oddkelsver v/greni ekki með) og 17% vanhöld þýðir þá að \bar{x} ungar/varppar er komið niður í \bar{x} 2.2 þegar um klaktímann. Ef ungatölum fyrir júní er öllum steypt saman fæst \bar{x} 2.65 ± 0.25 par m. unga sem þýðir 22% vanhöld á fyrstu 2 vikunum sem aftur gerir \bar{x} ungar/varppar 1.98.

Ungatalningar í júlí gefa \bar{x} 1.44 ef sleppt er talningu 12.7. og talningum frá bækistöð, en talningum við bækistöð er lítt mark takandi á þar eð ungalaus pör forðast að koma þar nálægt vegna truflunar en hins vegar safnast þangað spök pör sem sanka að sér ungum. Töldust þar allt að 12 ungar með pari. Meðaltal unga/par með unga er 2.14 og um 33% gæsapara á þessu tímabili (16.7-26.7) voru án unga. Athyglisvert er hve \bar{x} unga/par með unga breytist lítið á þessu tímabili, þrátt fyrir það að á sama tíma leikur hundraðshluti ungalausra para frá ca. 10% og upp í 54%. Miðað við meðaltalið ca. 3.40 yfir klakárangur þar sem tóm hreiður eru ekki talin með, eru vanhöld á ungum ca. 37% (39% 1971) fyrsta mánuðinn með hliðsjón af \bar{x} 2.14 (ungar/par með unga í júlí). Hins vegar verða vanhöld í ungum ca. 54% ef miðað er við \bar{x} 2.65 (klaktir ungar/hreiður) og \bar{x} 1.44 (ungar/par í seinni hluta júlí) en 1971 var \bar{x} 1.9 ungar/par á sama tíma.

1.9. Fjöldi hreiðra

Fjöldi hreiðra á athuganareitum er sýndur í töflu 8. Athyglisvert er að hreiðrum fækkar á öllum svæðum sem mæld voru 1971. Fækkunin er um 22% miðað við sömu 40 0.5 ha reiti sem heildarfjöldi var reiknaður út frá 1971, eða reiti

nr. 1-30 og 51-60, og um 18% á reitum 41-50 í Múlaveri. Mjög vafasamt er að fullyrða um fækkun í verðnum í heild út frá þessum tölu, þar eð allmikil truflun á þessum sniðum 1971 og í maí 1972 gæti hæglega hafa valdið því að gæsir hafi flutt sig af mælingareitum. Einnig gætir án efa áhrifa frá refahjónunum í Oddkelsveri á reitum 14-20 sem eru næstir greninu, og hugsanlega á reitum 8-13 og 21-26.

1.10. Eggja- og ungaætur

Í Þjórsárverum sáust 1972 eftirtaldar tegundir fugla og dýra, sem vitað er að lifa annað hvort á eggjum eða ungmum eða hvort tveggja: Fuglar: fálki, snæugla, kjói, skúmur, svartbakur og hrafн. Spendýr: refur, minkur. Af þessum tegundum eru það einungis 3 sem hafa verulega þýðingu: kjói, svartbakur og refur og skal gerð grein fyrir þeim fyrst.

Kjói. Hefur langmesta þýðingu í Þjórsárverum. Könnun á útbreiðslu og fjölda gaf 25 pör á 72 km^2 . Nú er kjóinn ekki einskorðaður við gróið land með val hreiðurstæða og varlega áætlað eru að minnsta kosti 150 km^2 á Þjórsárverasvæðinu sem gera má ráð fyrir að kjóar verpi á, en það gerir um 50 pör alls. Fyrsti kjóinn sást 11. maí, eða um það leyti sem fyrstu eggjunum var orpið. Síðan fjölgæði þeim allhratt fram að 20. maí en þá virtust flestir komnir eða um það leyti sem varpið er í hámarki. Kjóar eru ákaflega hæfir eggjaræningjar. Þeir eru á endalausu flugi fram og aftur í 20-30 m hæð, og ákaflega fljótir að renna sér að hverju því eggji sem óvarið er. Þeir virðast ekki eiga í erfiðleikum með að brjóta gat á gæsareggin, sem þeir éta venjulega í hreiðrinu eða á barmi þess. Þó geta þeir ef svo ber undir dregið egg lengra frá hreiðri og jafnvel flogið með heil egg nokkurn spöl við góð skilyrði. Gæsirnar sýna mun minni árásarhneigð gagnvart kjóa en svartbak. Þetta gerir kjóanum kleift að ræna óvarið hreiður í þéttu gæsavarpí, þar sem svartbakar fengju ekki að vera í friði. Kjóar nýta einnig hvert tækifæri, sem býðst, betur en svartbakar, þar eð 2 og jafnvel 3 kjóar éta iðulega saman úr einu hreiðri og oft sáum við 2 kjóa éta á víxl úr einu egggi í gegnum

sama gatið. Kjóar eru mun áræðnari en svartbakar og fljótir að færa sér í nyt ef gæsir hrökklast af hreiðrum vegna truflunar af mannavöldum. Veldur þetta miklum vandkvæðum með athuganir í þéttu varpi.

Tilraun var gerð til þess að veiða kjóa með því að gefa þeim svefnlyf hrært saman við egg, en því var fljótlega hætt þar eð þeir ýmist drápust eða flugu burt áður en lyfið virkaði. Ætlunin var að reyna að fá hugmynd um stærð stofnsins og dreifingu með merkingum.

Kjóar verpa í Þjórsárverum. Fundust 4 hreiður og einnig sáust pör með unga. Ekki virðast þó allir "territorial" kjóar vera verpandi.

Svartbakur

Fyrsti svartbakurinn sást 7. maí. Síðan fjöldaði þeim smám saman og voru orðnir um 25 kringum 20. maí. Bar nokkuð mikið á fullorðnum fuglum fyrst og sáust jafnvel pör. Upp úr 20. júní fjöldaði svartbak mikið, og hafa þeir e.t.v. orðið 40-50 þegar mest var, en fækkaði síðan aftur þegar kom fram í júlí. Fór þá einnig að bera meira á ungum fuglum.

Svartbakar eru mun óvirkari við eggjarán en kjóar eins og áður er getið. Þeir taka sennilega fúlegg eftir að klaki lýkur og eiga sennilega drjúgan þátt í hvarfi unga fyrstu dagana og vikurnar eftir klak, enda fjölgar svartbökum þá allmikið. Svartbakar verpa ekki í Þjórsárverum vestan Þjórsár, og er næsti kunni varpstæður í Klofey skammt ofan við Ísakot í um 75 km fjarlægð. Eflaust verpa svartbakar eitthvað nær upp með Þjórsá, án þess að okkur sé kunnugt um það. Hinn 4.6. sáust svartbakar á flugi upp með Þjórsá fyrir ofan Gljúfurleit. Það að fullorðnir svartbakar sjást í Þjórsárverum mest á vorin og einnig hitt, að pör hafa sézt þar með unga síðsumars virðist benda til þess að fullorðin pör frá nálægum varpstöðum sáki í verin á vorin til undirbúnings varpi og komi síðan með unga sína seinni part sumars þegar þeir eru orðnir fleygir.

Refur

Í maí varð vart við refi við Nautöldu, ofarlega í

Illaveri og í Arnarfellsmúlum. Einnig sáust þá refir við grenið í Oddkelsveri og einnig í Oddkelsdæld, en síðar kom í ljós að refahjón voru með 6 yrðlinga í greninu í Oddkelsveri. Í júní sást tófa á hlaupum í Arnarfellsveri með egg í kjaftinum. Leit var gerð að greni í Arnarfellsöldu en ekkert fannst.

Um klaktímann varð þess vart, að tófa snuðraði í hreiðrum, sem ungar höfðu klakizt úr, og má vera að tófa taki allmikið af fúleggjum á þessum tíma.

Ahrif refa á varpið í næsta nágrenni við grenið koma vel í ljós í töflum yfir eggjafjölda og Klakárangur á svæði því sem merkt er Oddkelsver nálægt greni, en það er um 0.7 km² í næsta nágrenni við grenið. Það virðist augljóst að heiðagæsavarp eins og það sem nú er í Þjórsárverum gæti ekki þrifist þar sem refir hefðu greiðan aðgang að á vorin eða á svæði þar sem stór refastofn gæti lifað af veturinn. Það virðist því vera leyfilegt að álykta að ein af ástæðunum fyrir hinu mikla heiðagæsavarpí í Þjórsárverum sé sú, að þau eru tiltölulega óaðgengileg fyrir refi á vorin og einnig að þau beri ekki stóran refastofn yfir veturinn.

Hinn 23. ágúst var hreinsað til við grenið í Oddkelsveri og tekinn allur tófusaur til tegundagreiningar. Þá voru leifar 26 heiðagæsaunga við grenið, en aðrar fæðuleifar sáust ekki.

Hrafn

1-2 hrafnar voru nær daglegir gestir við bækistöðina í maí og gerðu sér gott af matarbirgðum okkar sem geymdar voru í sköflum, en afhjúpuðust öðru hverju, þegar bráðnun var mikil. Í júní hættu hrafnar að sækja að bækistöð.

22. júlí fundu Ævar Petersen og Erling Ólafsson hrafnshreiður í gili við Arnarfell hið mikla, en töldu unga flogna. 11.7. hafði sézt ungi frá því um sumarið á flugi við Nautoldu og ungi sást með fullorðnum hröfnum við Arnarfell hið mikla og Kerfjall. Í ágúst fóru hrafnar að sækja aftur að bækistöð og virtist tunna sú sem rusli var brennt í helzt draga þá að.

Þótt hrafnar teljist varpfuglar í Þjórsárverum, ber tiltölulega lítið á þeim og hrafnar sáust aldrei taka egg

né unga 1972 og reyndar ekki 1971 heldur. Varla leikur samt vafi á því hver fæða hrafnins er í Þjórsárverum á sumrin, egg og ungar, en áhrif á afkomu heiðagæsastofnsins eru vafalaust lítil vegna þess hve fáir hrafnar eru í Þjórsárverum.

Snæugla

1972 sást snæugla fyrst 10. ágúst skammt ofan við Bólstað. Árni Einarsson sá hana tvívar aftur næstu vikuna. Í tvö skipti var hún að éta gæsarunga en í eitt skipti sá hann hvar hún tók lóupræl og át. Þessi snæugla hélt sig á mjög svipuðum slóðum og sú sem sást 1971. Snæuglur hafa ekki, fremur en fálkar og hrafnar, mikil áhrif á heiðagæsastofninn í Þjórsárverum.

Fálki

Fálki sást fyrst 17. júlí. 19. júlí drap hann einn af gæsarungum þeim sem voru í eldi við bækistöð. Fálki sást við bækistöð öðru hverju fram til 9. ágúst, sennilega alltaf sami fuglinn nema í eitt skipti. Þann tíma, sem fálkar halda sig í Þjórsárverum lifa þeir án efa á gæsarungum nær eingöngu. Áhrif þeirra á afkomu heiðagæsastofnsins eru þó hverfandi lítil, þar eð þeir eru fáir (1-2), dvelja stuttan tíma og taka án efa mest undanvillinga og veiklaða unga. Gæsir hafa sézt verja unga sína fyrir fálka og tekizt það í þau skipti sem til sást.

Minkur

I minkur sást 21. maí í Oddkelsdæld við sama stað og 1971. Hans varð ekki vart aftur í verunum. Engin merki fundust þess, að minkur þessi hefði drepið gæsir eða tekið egg. Hins vegar fundust hornsílabein í minkasaur við grenið í Oddkelsdæld.

1.11. Geldgæsir í Þjórsárverum og viðar 1972

Í mailok (uppúr 27. maí) fór að bera á smáhópum gæsa á flugi, sem virtust vera geldfuglar. 28.5. og 29.5. sáust hópar gæsa, allt að 40 saman á flesjum efst í Illaveri og í flóum. Hinn 4.6. flaug ég frá Nautöldu í Ísakot niður með Þjórsá og taldi geldgæsir á þeirri leið. Eins og sést í töflu 9 voru stærstu geldgæsahóparnir í Gljúfurleit. Allar stefndu gæsirnar upp með Þjórsá í átt til Þjórsárvera.

8.6. þegar við Gísli Már Gislason komum aftur til Nautöldu hafði geldgæsum greinilega fjölgað mikið. Hinn 10.6. flugu flugvélar í lágflugi yfir verin. Flugu þá upp stórir hópar gæsa í Illaversflóa og Oddkelsversflóa og um 12.6. virtust þessir geldfuglahópar hafa náð hámarki en fækkaði svo mjög hratt aftur upp úr miðjum mánuðinum. Dagana í kringum 20. júní sáust hópar geldgæsa fljúga norðvestur og norður úr Þjórsárverum.

Hópur geldfugla í felli sást fyrst 22.6. á lítilli tjörn eða síki í Tjarnaveri skammt fyrir norðan Bólstað. Í júlí fór svo að bera mikið á geldgæsahópum í felli við stórar tjarnir neðarlega í verunum. Talið var í þessum hópum og reyndist fjöldi þeirra eins og sýnt er í töflu 10. Þess ber þó að geta að hinn 21.7. voru engar gæsir á vatniniu norðvestan undir Arnarfellsöldu og má því gera ráð fyrir að þær gæsir sem þar voru 12.7. hafi fært sig yfir í Illaver eða Arnarfellsver. E.t.v. má einnig gera ráð fyrir einhverri hreyfingu geldgæsa á milli hinna svæðanna sem talið var í 16.7.-21.7. Mun því ekki fjarri lagi að áætla fjölda geldgæsa í þeim hluta Þjórsárvera sem talið var í 1500-1600. Athugunum á hegðun og fjölda geldgæsa í Þjórsárverum 1972 ber mjög vel saman við athuganir 1971 (sjá skýrslu 1971).

Hinn 2.8. 1972 kannaði Arnbjörn Garðarsson fjölda geldgæsa upp með Þjórsá, í Þjórsárverum og á Veiðivatnasvæðinu úr lofti (tafla 11). Flogið var með TF-REB og þrædd Kaldakvisl, Efri Þjórsá, neðanverð Þjórsárver vestan ár í lágflugi. Síðan var haldið að Þórisvatni og kannað mestallt Veiðivatnasvæðið. Talsvert af heiðagæsum voru orðnar hálf-fleygar eða fleygar. Alls sáust um 400 geldgæsir meðfram

ofanverðri Þjórsá neðan við Þjórsárver, og voru þær flestar í Gljúfurleit. Í Þjórsárverum sáust liðlega 2300 geldgæsir, þ.e. nokkru meira en talningar á jörðu niðri gáfu til kynna. Á Veiðivatnasvæðinu voru alls 60 geldar heiðagæsir, en þetta svæði var áður ókannað.

Í júlí 1971 fundust um 1400 geldgæsir á Hvítárvatni. Hinn 11.7.1972 var talið á Hvítárvatni og sáust þá aðeins 50-60 grágæsir í Jökulkrók og 120-130 heiðagæsir í Hvítárnesi. Voru þær í smáhópum allt að 30 saman og sumar fleygar. Hinn 28.7. var Hvítárvatn enn kannað og fundust þá 27 grágæsir í Jökulkrók og 30 við Karlsdrátt, en um 200 ófleygar heiðagæsir í einum hóp á vatninu skammt sunnan við Hvítárnes og um 20 fleygar. Sunnar á vatninu var hópur um 25 heiðagæsa. Einnig voru um 30 heiðagæsir á Svartá ca. 10-15 km ofan við Hvítárnes.

1.12. Skýrsla um gæsatalningu á Bretlandi í nóvember 1972 og túlkun upplýsinga um viðkomu

Samkvæmt ungatalningum í Þjórsárverum í júlí 1972 voru þá að meðaltali 1.44 ungar/par og 316 af 433 pörum (73%) voru með unga. Brezkar talningar 4. og 5. nóvember 1972 gefa 1.6 unga/par með unga. Með leiðrétti (73%) verður nóvembertalan 1.14 ungar/varppar. Samsvarandi tölur 1971 voru: 87% para með unga í júlí, 1.9 ungar/par í júlí, ca. 1.6 ungar/varppar í nóvember. M.ö.o. leikur enginn vafi á því að nettó-viðkoma er mun lakari 1972 en 1971, mismunurinn er ca. 0.5 ungar/par. Prátt fyrir þetta sýndi nóvembertalningin nokkra aukningu frá síðasti ári, en sú aukning er sennilega langt innan við skekkjumörk talninganna. Verður því að álykta að heildarstofn heiðagæsa sé svipaður þessi tvö ár.

1.13. Athugun á dreifingu hefðbundinna hreiðurstæða

Dreifing gamalla og gróinna (hefðbundinna) hreiðurstæða og nýrri hreiðurstæða virtist vera mjög misjöfn eftir svæðum innan Þjórsárvera. Til þess að kanna þetta nánar voru hreiðurstæðum gefnar einkunnir. Við einkunnagjöfina var stuðzt við eftirfarandi reglur:

<u>Útlit hreiðurs, hreiðurstæðis</u>	<u>einkunn</u>
Ekkí notað áður	0
Notað áður, en ekki byrjað að ræktast	1
Gróðurfar að byrja að breytast á hreiðurbarmi, sem ekkí er lengur úr lausu efni	2
Hreiðurbarmur allvel gróinn	3
Hreiðurbarmur og hreiðurstæði mjög vel gróið grastegundum og öðrum hreiðurstæðaplöntum	4

Dreifing einkunna á hinum ýmsu athuganasvæðum innan Þjórsárvera er sýnd í töflu 7. Þessi flokkun er sennilega óþarflega nákvæm. Eg hef því í töflu 12 dregið saman flokka 0 og 1 annars vegar og flokka 3 og 4 hins vegar, en látið 2 halda sér sem milliflokk. Í töflunni er sýnd hundraðstala hreiðra í hverjum flokki á hinum ýmsu svæðum ásamt einkunn og hlutfallinu gömul hreiður (3. og 4. fl.) á móti nýjum hreiðrum (1. og 0. fl.). Einnig eru stuttar athugasemdir um ástand þessara svæða nú og það sem vitað er um þau frá fyrri árum eða hægt er að álykta út frá ástandi þeirra nú.

Út frá þessum niðurstöðum virðist mega draga tvær megin-ályktanir:

1. Þau svæði sem lengst hafa verið í notkun teljast til gróðurlenda og jarðvegsgerðar með mikrólands lagi sem sennilega hefur breytzt mjög lítið síðustu áratugi og jafnvel lengri tíma. Tiltölulega lítil aukning á þéttleika varps virðist hafa átt sér stað innan þeirra ef miðað er við hundraðstolu nýrra hreiðra.
2. Svæði virðast vera tekin í notkun sem varpsvæði um leið og gerð þeirra breytist í þá átt að verða mishæðótt,

en það virðist vera helzta einkenni varpstaða heiðagæsa. Heiðagæsin verpir sem kunnugt er fyrst og fremst í hörrum og gljúfrum utan Þjórsárvera. Er engu líkara en að einhver þáttur í atferli heiðagæsa, sem ræður vali á hreiðurstæðum, komi í veg fyrir að þær velji sér hreiðurstæði þar sem land er mjög slétt. Þannig eru allstórir sléttir landflákar í Þjórsárverum sem engin hreiður finnast á, þótt þar séu þurr og ákjósanleg gróðurlendi að öðru leyti (koma t.d. snemma undan snjó).

Samkvæmt þessu er freistandi að álykta að miklar breytingar á mikró-landslagi innan Þjórsárvera með myndun nýrra hreiðurstæða hafi átt sinn þátt í hinni öru fjölgun síðustu 20 árin. Ekki skal hér farið út í getgátur um orsakakeðjur að baki þessara breytinga sem eru mismunandi, en þó skal tekið fram að myndun rústasvæða á hér stærstan þátt. Breytingar í mörgum þessara rústasvæða eru mjög örarár og virðast sum þeirra vera í mikilli hjöönun nú. Ef stór rústasvæði með þéttu varpi breytast aftur til fyrri flatneskju (eins og við höfum þegar orðið vitni að í smáum stíl á ekki lengri tíma en 2 árum), þá er auðsæ þýðing hinna þroskaðri svæða eins og Tjarnavers og Oddkelsdældar þar sem þétt varp hefur haldizt stöðugt í nokkra áratugi a.m.k. Þessi svæði myndu bæði fara undir vatn við lægstu vatnsstöðu, sem stungið hefur verið upp á til þessa. Allar fullyrðingar um að lægsta vatnsborðshæð fyrirhugaðs virkjunarlóns myndi nær engin áhrif hafa (practically no effect), eins og gert er í skýrslu Verkfræðiþjónustu dr. Gunnars Sigurðssonar frá maí 1972 (Isle Lake Storage: Project Planning Report, bls. 6.16), eru því út í bláinn.

Tafla 1.1. Eggjafjöldi í hreiðrum sem fullorpið er í 25.5.-30.5. 1972

Egg/ hreiður	Arnarfells- múlar	Múla- ver	Arnarfells- ver	Oddkels- ver ofan- vert	Oddkelsver nálaegt greni	Illaver	Fveralda	Nautalda	Sílalækir	Grenu- lækir	AllS
0											
1											
2	2	1	2	2	2	2	2	1	10	10	
3	9		2	3	6	2	4	2	28	28	
4	45	11	11	22	14	12	5	14	155	155	
5	30	6	10	16	15	9	8	12	8	6	120
6	5	1	1	5	1	3	3	2	4	2	27
7			1	1	1	1			1	2	
8		1	1	1	1				2	2	
Σx	391	90	117	215	159	111	84	144	128	77	1516
n	91	20	27	47	38	24	18	34	29	16	344
\bar{x}	4.30 ± 0.17	4.50 ± 0.54	4.33 ± 0.41	4.57 ± 0.27	4.18 ± 0.30	4.62 ± 0.29	4.67 ± 0.45	4.24 ± 0.33	4.41 ± 0.36	4.81 ± 0.49	4.41 ± 0.10
Σx^2	1739	430	537	1023	697	524	406	640	590	383	6970
S^2	0.6556	1.32	1.15	0.86	0.65	0.48	0.82	0.91	0.89	0.83	0.84
$S\bar{x}$	0.085	0.257	0.199	0.134	0.150	0.142	0.214	0.164	0.176	0.228	0.0496

(Clutch size in completed clutches 25 - 30 May 1972)

Tafla 1.2. Eggjá- og/eða unga földi í hreiðri á klæktíma, 16.6.-22.6.1972

Fjöldi eggja og/eða unga í hreiðri	Tjarna- ver efri hluti	Tjarna- ver hjá Bólstað	Amar- fells- múlar	Míla- ver	Arnar- fellsvær	Oddkels- ver ofan- vert	Oddkels- ver ná- lægt greni	Oddkels- dæld	Illa- ver	Ever- alda	Naut- alda	ALIS
0	2			1	4	2	3	8		3	3	26
1						1						1
2	1			2		1			5			12
3	8		1	8	5	9	4	7	12	1	4	3
4	14		6	23	8	26	9	8	16	14	10	62
5	12		1	14	8	11	6	3	11	5	2	140
6	3		1			2	3			1	3	77
7					1		1	1				13
8	1					1						3
												2
Σx	168		38	197	87	216	96	68	172	90	80	59
n	41		9	49	25	54	25	26	45	21	22	336
\bar{x}	4.10 ± 0.45		4.22 ± 0.64	4.02 ± 0.31	3.48 ± 0.70	4.0 ± 0.37	3.84 ± 0.70	2.62 ± 0.77	3.82 ± 0.32	4.28 ± 0.29	3.64 ± 0.77	3.10 ± 0.74
Σx^2	772		166	847	373	962	438	266	708	394	354	5515
S^2	2.09		0.695	1.15	2.93	1.85	2.89	3.67	1.15	0.41	3.0	2.21
$S\bar{x}$	0.227		0.278	0.153	0.342	0.185	0.340	0.376	0.159	0.141	0.369	0.351

(Clutch size during the hatching period 16 - 22 June 1972)

Tafla 1.3. Klakárangur. Fjöldi klakinna unga/hreiður 17.6.-22.6.1972

Fjöldi unga sem klekst/ hreiður	Tjarna-ver ofan-vert	Tjarna-ver hjá Bólstað	Arnarfells-múlar	Míla-ver	Arnafellsver ofan-vert	Oddkels-ver ná-lægt greni	Oddkels-dæld	Illa-ver	Ever-alda	Naut-alda	AllS
0	8	8	8	3	10	10	11	5	3	4	6
1	2	1	4	1	1	2	4	1	2	2	17
2	7	7	7	2	5	2	4	7	1	2	38
3	7	3	11	6	11	5	6	13	2	3	67
4	12	4	14	2	4	3	3	11	7	7	69
5	4	1	4	5	5	4	4	2	1	1	22
6	1			1				1	1	1	4
7		1		1				1		2	
Σx	111	31	134	30	73	56	40	121	47	49	26
n	41	9	49	13	33	25	26	44	15	17	15
\bar{x}	2.71	3.44	2.73	2.31	2.21	2.24	1.54	2.75	3.13	2.88	1.73
± 0.55	± 0.87	± 0.49	± 0.86	± 0.65	± 0.84	± 0.62	± 0.45	± 1.10	± 0.98	± 0.99	± 0.20
Σ^2	421	961	504	94	269	226	120	425	203	199	90
S^2	3.01	1.28	2.87	2.06	3.36	4.19	2.34	2.15	3.98	3.61	3.21
$S\bar{x}$	0.271	0.377	0.242	0.397	0.319	0.410	0.30	0.221	0.515	0.460	0.463
											0.104

(Hatching success. Number of hatched young/clutch 17 - 22 June 1972)

Tafla 1.4. Ungatalningar í júni og júlí 1972

Ungar/par Number of young per pair		17.6.-22.6. Ímsir staðir	23.6.-30.6. Ímsir staðir	12.7. Illaver, Mílavver, Arnarfellsver	13.15.og16.7. Bækistöð	16.7. Tjarnaver	17.7. Oddkelsver	21.7. Illaver, Mílavver, Arnarfellsver	25.og 26.7. Oddkelsver
pör	ungar	pör	ungar	pör	ungar	pör	ungar	pör	ungar
0		5	9	1	7	25	31	8	43
1	2	12	12	7	16	16	27	21	13
2	22	25	20	17	20	40	26	52	8
3	15	11	33	24	15	45	33	15	16
4	5	32	12	48	10	40	7	20	7
5	8	5	2	8	5	25	5	4	16
6	1	5	10	12	5			4	5
							1	6	15
Σx		76	165	84	151	123	114	150	85
n		27	69	51	55	80	94	74	79
\bar{x}		2.81±0.43	2.39±0.33	1.65±0.30	2.74±0.33	1.54±0.31	1.21±0.23	2.03±0.32	1.08±0.33
$\sum x^2$		244	525	196	495	343	256	440	263
s^2		1.16	1.92	1.15	1.49	1.94	1.27	1.86	2.20
$s\bar{x}$		0.207	0.167	0.150	0.165	0.156	0.116	0.158	0.167
% pör með 0 unga:		0	7.2	17.6	1.8	26.6	33.0	10.8	54.4
\bar{x} ungar/ pör með unga:		2.81±0.43	2.58±0.31	2.00±0.26	2.80±0.32	2.24±0.30	1.81±0.23	2.27±0.30	2.36±0.24

(Brood counts in June and July 1972)

Tafla 1.5. Klakárárangur miðað við eggjafjölda í sömu hreiðrum 25.-30.5. 1972 (e_1)

Svæði	n	Σe_1	$\Sigma ek1$	$\frac{\Sigma ek1}{\Sigma e_1} \times 100$	$\frac{\text{hreiður m/fúlegg}}{n} \times 100$	$\frac{\text{hreiður m/0 klakín egg}}{n} \times 100$
Arnarfellsmílar	22	93	54	58	77 (17)	27 (6)
Mílavert 2 hr A.f.ver	10	49	31	63	70 (7)	20 (2)
Oddkelsver	25	108	56	52	68 (17)	40 (10)
Oddkelsver (greni)	26	108	40	37	88 (23)	42 (11)
Fveralda	10	43	20	53	30 (3)	40 (4)
Nautalda	13	52	26	50	85 (11)	46 (6)
<hr/>						
Alls:	106	453	227	50.1	73.6 (78)	36.8 (39)
<hr/>						
\bar{x} :		4.27	2.14			

(Proportional hatching success 25 - 30 May 1972)

Tafla 1.6.Afráðn. Samanburður á eggjafjölda 25.-30.5. (e_1) og 16.-22.6. (e_2) 1972 í sömu hreiðrum.

Svæði	n	Σe_1	Σe_2	$\frac{\Sigma e_1 - \Sigma e_2}{e_1} \times 100$	$\frac{afrænd\ hreiður}{n} \times 100$	$\frac{taend\ hreiður}{n} \times 100$
Arnarfellsmúlar	22	93	85	8	9	23 (5)
Mílavær + 2 hr Af ver	18	83	68	15	18	39 (7)
Oddkelsver	25	108	96	12	11	20 (5)
Oddkelsver nálagt greni	26	108	68	40	37	42 (11)
Illaver	8	29	29	0	0	0
Fveralda	10	43	26	17	40	40 (4)
Nautalda	16	61	47	14	23	50 (8)
Alls:	125	525	419	106	20.2	32.0
X:		4.2	3.4			16.8

(Predation. Comparison of clutch size in identical nests during late May and late June)

Tafla 1.7. Einkunnir fyrir hreiðurstæði 1972

Fjöldi hreiðra Einkunn	Tjarna- ver efri hluti	Tjarna- ver hjá Bólstað	Arnar- fells- múlar	Múla- ver	Arnar- fellswær	Oddkels- ver flói	Oddkels- dæld efri	Illa- ver	Fver- alda	Naut- alda	Alls
0	5	1	5	7	1	14	2	1	7	9	11
1	10	6	14	16	6	11	6	4	17	8	14
2	10	5	21	10	7	6	6	5	13	9	10
3	15	4	17	6	1	2	11	6	1	7	5
4	5	17	2	2	2	8	6	1	1	44	
Σ	95	96	115	62	31	29	83	56	50	47	53
n	45	33	59	41	17	33	33	22	39	33	41
Meðaleinkunn:	2.11	2.91	1.95	1.51	1.82	0.88	2.52	2.54	1.28	1.42	1.29
Ef hästa einkunn 100:	53	73	49	38	46	22	63	64	32	36	32
											45

(Nest sites in 1972 ranked by age)

Tafla 1.8. Fjöldi heiðagæsahreiðra á $\frac{1}{2}$ ha og 1 ha athuganareitum í Þjórsárvorum 1972. (Number of goose nests on 1/2 ha and 1 ha plots in Thjorsarver 1972).

Svæði	Groðurlendi	Reitir nr.	Fjöldi reita	Hreiður/ha (Nest/ha)	
				$\frac{1}{2}$ ha mældur	1 ha mældur
Oddkelsver	þurrarlendi	1-7, 14-20	14	0.85	0.71
Oddkelsver	votlendi	8-13	6	0	0
Oddkelsdæld	heiði	27-30	4	4.5	5.25
Oddkelsdæld	rústir	21-26	6	1.0	1.33
Oddkelsdæld	alls	21-30	10	2.4	2.7
Jökulkriki		51-60	10	<0.2	-
Oddkelsver	alls	1-30, 51-60	40	0.9 ± 0.50	(0.9 ± 0.52)
Múlaver	rústir	41-50	10	3.6 ± 1.32	3.4 ± 0.82
Sílalækir	lækjabakkar, þýfi		1		16

Heildarfjöldi hreiðra í Þjórsárverum 9000 ± 5000

(95% öryggismörk) (4000-14.000)

(Total nests in Thjorsarver = 9.000 (4.000 - 14.000))

Tafla 1.9. Geldgæsalalning á leiðinni Nautalda-Ísakot
4.6.1972. (Aerial census of non-breeding pink-feet
along the upper Thjorsa 4 June 1972)

Svæði	min.	heiðagæsir	heiðagæsir/min.
Tjarnaver-Eyvafen	5	55	11
Eyvafen-Gljúfurleit	4	102	25
Gljúfurleit ofantil	2	180	90
Gljúfurleit-Langalda	3	60	20
Langalda-Sultartangi	5	12	2
Sandafell	2	19	9

Tafla 1.10. Fjöldi geldgæsa í felli í Þjórsárverum 1972.
(Number of moulting non-breeders in Thjorsarver 1972)

Dagsetning	Svæði	Fjöldi
12.7.	Vatn v/Arnarfellsöldu	150
16.7.	Tjarnir í Tjarnaveri	330
17.7.	" " Oddkelsveri	380
21.7.	" " Illaveri	380
21.7.	Arnarfellsver	500

Samtals 1740

Tafla 1.ll. Geldgæsatálning meðfram Efri Þjórsá, í Þjórsárvverum og á Veiðivatnsvæðinu, 2.8.1972. (Aerial census of non-breeding geese on 2 August 1972)

Staður (Area)	Min.	Heiðagæsir	Heiðagæsir/min.
1. Meðfram Koldukvísl	-	3	-
2. Gljúfurleit-Hvanngil	12	404	34
3. Hvanngil-Hnífá	5	1	<1
4. Þjórsárver (Hnífá-Arnarfellsver)	7	2310	330

Þjórsárver, sundurliðað:

Tjarnaver	230
Oddkelsver	1000
Illaver	760
Arnarfellsver	320
5. Veiðivötn	20
	59
	3

Athugasemdir

2. Auk þess 1 heiðagæsarpar með 3 unga. Mikið af gæsinni fleygt eða hálf fleygt. 11 álfir.
5. 7 óákv. gæsir á Þórisvatni (? grágæsir). Við Veiðivötn sáust auk þess: 3 svartbakar, 6 kriur, 2 himbrimar, 1 álfarpar með 1 unga og 47 aðrar álfir, 150 fiskiendur og 20 óákv. endur. Endurnar og 24 heiðagæsir voru á Hraunvötnum. 35 heiðagæsir voru nærri Frostastaðavatni.

Tafla 1.12. Flokkun hreiðurstæða 1972. Landgerð og aldur (hefðarflokkun).

Svæði	Athugasemdir	Einkunn	% hreiðra í flokki			gömul/ ný	(n)
			fl.3-4	fl.2	fl.0-1		
Tjarnaver við Bólstað	Þroskað gróðurlendi, litlar breytingar síðustu áratugi. Þétt varp fyrir 20 árum. Þétt varp nú.	73	64	15	21	3.0	(33)
Oddkelsdæld efri og neðri	Að mestu þroskað gróðurlendi en að hluta votlendi sem gæti hafa tekið einhverjum breyt- ingum á síðustu áratugum. Þétt varp fyrir 20 árum. Þétt varp nú.	63	56	20	24	2.5	(55)
Tjarnaver efri hluti	Að miklu leyti þurrandi en rústasvæði að hluta. Allþétt varp fyrir 15 árum. Allþétt varp nú.	53	43	22	33	1.3	(45)
Arnarfells- múlar	Purrandi. (Groin mórena). Sennilega nokkur uppblástur á gömlum hreiðurstæðum síð- ustu áratugi. E.t.v. 50% meira varp nú en 1950.	49	32	35	32	1.0	(59)
Arnarfells- ver	Mest þurrandi. E.t.v. nýlega framræst rústasvæði að nokkru.	46	18	41	41	0.44	(17)
Múlaver	Rústasvæði. 1934 allt annað gróðurfar en nú. Sennilega lítið varp. 1951 hvorki miklar rústir né mikið varp. Þétt varp nú.	38	19	24	56	0.34	(41)
Þveralda	Áreynrar sem eru að gróa upp. Allþétt varp á litlu svæði nú.	36	21	27	52	0.40	(33)
Illaver	Að mestu leyti nýlegt rústa- svæði sem sennilega hefur myndazt á síðustu 5-10 árum. Þétt varp nú á blettum.	32	5	33	62	0.08	(39)
Nautalda	Blandað land. Rofabörð, rústir, áreynrar, árbakkar, jarðskriðshjallar og jaðar- bakkar.	32	15	24	61	0.25	(41)
Oddkelsver flói	Að miklu leyti votlendi, ár- bakkar, tjarnabakkar. Fremur dreift varp.	22	6	18	76	0.08	(33)

(Nest sites ranked by age, see p.)

Table 1.12 Ranking of nest sites 1972. Soil type and age of nests.

<u>Area</u>	<u>Notes</u>	Grades (out of 100)	% nests in class			old/ new	(n)
			3-4	2	0-1		
Tjarnaver near Bolstadur	Mature soil-type, little changes in the last few decades. Dense nesting 20 years ago. Dense nesting now.	73	64	15	21	3.0	(33)
Oddkelsdæld upper and lower	Mostly mature soil-type, partly wetland which might have changed somewhat in the last decades. Dense nesting 20 years ago. Dense nesting now.	63	56	20	24	2.5	(55)
Tjarnaver upper	Mostly dry, palsa area in part. Rather dense nesting 15 years ago. Rather dense now.	53	43	22	33	1.3	(45)
Arnarfells- mular	Dry. Vegetated moraine. Some recent erosion of traditional nest sites. Perhaps a 50% increase of nests from 1950.	49	32	35	32	1.0	(59)
Arnarfells- ver	Mostly dry. Perhaps a recently drained palsa area in part.	46	18	41	41	0.44	(17)
Mulaver	Palsa area. Vegetation very different in 1934. Probably little nesting then. 1951 neither many palsas nor dense nesting. Dense nesting now.	38	19	24	56	0.34	(41)
Thveralda	Gravel outwash that is being colonized by vegetation. Dense nesting in a small area now.	36	21	27	52	0.40	(33)
Illaver	Mostly a recent palsa area probably formed in the last 5-10 years. Dense nesting now in spots.	32	5	33	62	0.08	(39)
Nautalda	Mixed soil and vegetation types. Erosion banks, stream banks, pond banks, soilfluction terraces and palsas.	32	15	24	61	0.25	(41)
Oddkelsver bog	Mostly boggy, stream banks, pond banks. Nest density low.	22	6	18	76	0.08	(33)

2. Rannsóknir á framleiðslu gróðurs og beit heiðagæsar
í Þjórsárverum 1972

eftir Arnþór Garðarsson

Efnisyfirlit

Skrá um töflur	2.2.
Myndatextar	2.3.
Summary	2.4.
2.1. Inngangur	2.7.
2.2. Efni og aðferðir	2.7.
2.3. Árangur uppskerumælinga	2.10.
2.4. Beinar áætlanir um beit	2.11.
2.5. Vöxtur háplantna	2.13.
2.6. Beit samkvæmt hlutfallslegum vexti	2.14.
2.7. Saurmælingar	2.15.
2.8. Önnur frumframleiðsla	2.16.
2.9. Sina	2.18.
2.10. Helzu niðurstöður og tillögur um frekari rannsóknir	2.18.
2.11. Heimildir	2.20

Skrá um töflur

Tafla 2.1.	Uppskerumælingar á lokuðum reit í Tjarnaveri (TX) 1972.	2.21.
Tafla 2.2.	Uppskerumælingar á opnum reit í Tjarnaveri (TO) 1972	2.22.
Tafla 2.3.	Uppskerumælingar á lokuðum reit í Illaveri (IX) 1972.	2.23.
Tafla 2.4.	Uppskerumælingar á opnum reit í Illaveri (IO) 1972.	2.24.
Tafla 2.5.	Saurmælingar á 3 ha athugunarsvæði í Tjarnaveri 1972.	2.25.
Tafla 2.6.	Saurmælingar á 3 ha athugunarsvæði í Illaveri 1972.	2.26.
Tafla 2.7.	Útreikningar á beit í Tjarnaveri 1972:	
2.7.1.	Vöxtur og beit grávíðis (<u><i>Salix calliocarpa</i></u>).	2.27.
2.7.2.	Grasvöxtur og beit (p.e. gróður annar en grávíðir). Upprunalegar tölur	2.28.
2.7.3.	Grasvöxtur og beit. Leiðréttar tölur ..	2.29.
2.7.4.	1. áætlun. Beit.	2.30.
2.7.5.	2. áætlun. Beit.	2.31.
Tafla 2.8.	Útreikningar á beit í Illaveri 1972.	2.32.
Tafla 2.9.	Vöxtur háplantna á 11 daga tímabilum í Tjarnaveri 1972.	2.33.
Tafla 2.10.	Vöxtur háplantna á 11 daga tímabilum í Illáveri 1972.	2.34.
Tafla 2.11.	Tjarnaver. Beitarútreikningar skv. hlutfallslegum vexti.	
2.11.1.	Grávíðir (<u><i>Salix callicarpa</i></u>)	2.35.
2.11.2.	Grös og urtir	2.36.
2.11.3.	Beit í Tjarnaveri. Heildarniðurstöður ..	2.37.
Tafla 2.12.	Illaver. Beitarútreikningar skv. hlutfallslegum vexti.	
2.12.1.	Grávíðir (<u><i>Salix callicarpa</i></u>)	2.38.
2.12.2.	Grös og urtir	2.39.
2.12.3.	Beit í Illaveri. Heildarniðurstöður ...	2.40.
Tafla 2.13.	Samantekt á niðurstöðum. Mældir og ágizkaðir þættir.	2.41.

Myndatextar (texts to figures)

- Mynd 2.1. Uppskeureitur (Tjarnaver, Illaver og Nauthagi). Uppskeureitir (15 á 11 daga fresti) eru númeraðir frá 1 (fyrsta mæling) til 6 (sjötta mæling). (Plot for measuring standing crop. Numbers (1 to 6) in grid refer to time of clipping, 15 1/8 m^2 at 11-day intervals.) 2.42.
- Mynd 2.2. Uppskera helztu háplöntutegunda í Tjarna- veri, g þurrvigt á m^2 . Lokaðir reitir eru sýndir með fylltum merkjum, opnir reitir með ófylltum. (Standing crop of main species of vascular plants in Tjarnaver, g DW per m^2 . Filled signs indicate exclosures, open signs show open plots.) 2.43.
- Mynd 2.3. Uppskera í Illaveri. Skýringar sömu og fyrir mynd 2.2. (Standing crop in Illaver. Explanations as for fig. 2.2.) 2.44.
- Mynd 2.4. Hlutfallslegur vöxtur háplantna í Tjarna- veri (hringir) og Illaveri (þrihyrningar), g á g þurrvigt. Fyllt merki = lokaðir reitir, ófyllt merki = opnir reitir. (Relative growth of vascular plants in Tjarnaver (circles) and Illaver (triangles), g per g DW. Filled signs = exclosures, open signs = unexclosed plots.) 2.45-46.
- Mynd 2.5. Ahrif beitar á vöxt í Illaveri og Tjarnaveri. V_X = uppskera á lokuðum reit. $V_O + B_S$ = upp- skera á opnum reit plús beit samkvæmt saur- hlutfalli á hverju tímabili. $V_O + B_M$ = uppskera á opnum reit plús mæld beit. (Influence of grazing on production in Illaver and Tjarna- ver. V_X = standing crop (cumulative growth) on enclosure. $V_O + B_S$ = standing crop on open plot + estimated amount grazed according to droppings in each period. $V_O + B_M$ = standing crop on open plot plus measured amount grazed.) 2.47.

SUMMARY

2. Studies on plant production and grazing by pink-footed geese (Anser brachyrhynchus) in Tjarnaver and Illaver, Thjorsarver, in 1972.

by

Arnþor Gardarsson

1. This work forms a part of research aimed at (1) understanding the interaction of geese and vegetation in the Thjorsarver area and (2) providing a basis for assessing the importance to the goose population of subdivisions within the area.

The work was conducted under a contract between the Museum of Natural History of Iceland (Náttúrufræðistofnun Íslands) and the National Energy Authority (Orkustofnun).

2. Field work took place in 1972. There were two study areas, each 3 ha (100x300 m) in size, a wet bog in Illaver, dominated by large sedges (Carex nigra group), and sedge-moss level bog in which Carex rariflora, Carex nigra, Calamagrostis neglecta, Eriophorum and Salix (glaucia) callicarpaea were important constituents. Vegetation and litter was sampled by repeated clippings at 11-day intervals from about 20 June to about 15 August. At each harvesting 2 times 15 clippings of 1/8 m² (25x50cm) were made according to a random pattern on a permanent exclosure used only in 1972 and on an unexclosed plot. At the same time goose droppings were removed from 30 permanent circular plots of 5 m² distributed regularly on 6 transects across the 3 ha study area.

All material was placed into polythene bags, labelled and deep-frozen until separating into species and oven-drying (at 80°C for 72 hours) took place in the laboratory.

Results are expressed as g dry weight per m^2 . Chemical analyses are in progress and will be reported on in the near future.

3. Results of standing crop measurements are shown in Tables 2.1.-2.4. Peak standing crop of sedges and grasses occurred about 5 August, and of the willow about 15 July. Total above ground production of vascular plants was about 40 g/m^2 on enclosure and about 27 g on open plot in Illaver, and about 25 g and 19 g respectively in Tjarnaver.
4. Direct estimates of grazing by comparison of paired enclosed and unenclosed plots are discarded, because of between-plot (= intra-pair) variation. Instead grazing was estimated from a model based on observed relative growth rates (g/g , cf. Tables 2.11. and 2.12.). According to this model, grazing was about 13 g/m^2 (46%) of a total above ground vascular production of about 28 g/m^2 in Tjarnaver, and 12 g (32%) out of about 38 g in Illaver.
5. Total goose droppings deposited were about 5.2 g/m^2 in Tjarnaver and 4.5 g in Illaver. Assuming that grazing and defecation were in balance, i.e. that grazing measurements adequately expressed the real situation in the study areas and that import and export of goose droppings cancelled out, and that losses of droppings were insignificant during the 11-day period, the digestibility becomes about 0.40. Droppings provide an integrated index of goose utilization and grazing at each period. Provided that digestibility is known, dropping weights combined with measurements of plant production appear to provide a valid method of estimating goose grazing and making comparisons between years and areas.
6. Results of production measurements are summarized in Table 2.13. Only rough approximations are available

for other components of plant production, but total plant production may be somewhat in the region of 80 g/m² (dry weight) of which bryophytes are probably at least 50% in Tjarnaver but probably considerably less in Illaver.

7. The main postulated influences of goose grazing in Thjorsarver are briefly:

- (1) Keeping down or eliminating altogether plant species with high nutritive value (Polygonum viviparum, Equisetum spp.) and species that are grazed in a destructive manner by attacking storage parts in spring or autumn (Eriophorum spp., Polygonum).
- (2) Limiting vascular plant production by reducing the amount of tissue available for photosynthesis.
- (3) Reducing the amount available to grazed plants for storage in autumn thus causing long-term reduction of their production.
- (4) Improving the competitive situation of unpalatable plants (mainly bryophytes in the wet areas).
- (5) Reducing the amount of standing dead vegetation and at the same time increasing other litter with droppings which are richer in nutrients. Thus nutrient cycling may be speeded up.
- (6) Reduction in the standing dead vegetation may lead to changes in action of frost in the soil, in particular to more rapid thawing.

2. Mælingar á vexti og beit í Tjarnaveri og Illaveri 1972 eftir Arnþór Garðarsson.

2.1. Inngangur.

Hér verður greint frá rannsóknum á vexti háplantna. beit heiðagæsa og saurmagni í Þjórsárverum 1972.

Tilgangur rannsóknanna var að mæla þessa þætti á sem nákvæmastan hátt, til þess að fá staðgöðar upplýsingar, er munu koma að notum við (1) að skilja víxláhrif gæsa og gróðurs á svæðinu fyrr og nú og (2) sem hluti af undirbúningi að viðtækara mati á þýðingu einstakra hluta Þjórsárvera fyrir heiðagæsastofninn.

Rannsóknir þessar voru unnar samkvæmt samningi Náttúrufræðistofnunar Íslands og Orkustofnunar um rannsóknir í Þjórsárverum 1972

2.2 Efni og aðferðir.

Fyrir aðalmælingareitir voru valdir og mældir í ágúst 1971. Við val mælingareita var reynt að finna sem stærst einsleg svæði í votlendi. Reitirnir voru:

Illaver: Blaut starmýri með grunnvatni mest yfir svarðlagi. Talsverð hreyfing virtist vera á grunnvatninu og eru uppsprettur á mælingasvæðinu. Ríkjandi tegund "mýrastör" (Carex nigra coll.) en mjög lítið af öðrum tegundum og mosa (Calliergon giganteum). Svæðið er allmikið notað af geldgæsum en sennilega minna af gæsum með unga. Það er illt yfirferðar og úrleiðis og truflanir af mannavöldum því í lágmarki.

Tjarnaver: Slétt og flöt mýri. Grunnvatnsstaða yfirleitt efst í jarðvegi, en uppistöðupollar myndast í mikilli úrkому. Blandaður gróður með miklum mosa. Ríkjandi háplöntur: hengistör (Carex rariflora), fífa (Eriophorum spp.), hálmgresi (Calamagrostis neglecta), grávíðir (Salix calli-

carpaea) og mýrastör (Carex nigra coll.).

Svæðið er að mestu notað af gæsum með unga.

Það er úrleiðis og þannig staðsett, að auðvelt er að komast framhjá því án þess að valda styggð.

Nauthagi: Landslag og gróður mjög líkt og í Tjarnaveri.

Mjög mosamikið. Svæðið varð fyrir miklum truflunum vegna annarra rannsókna sumarið 1972. Úrvinnsla úr gögnum úr Nauthaga hefur verið látin mæta afgangi vegna örðugleika við að aðskilja sýnin í tegundir og verður því ekki gerð frekari skil að sinni.

A hverju þessara svæða voru valdir og merktir mælingareitir sem hér segir: (1) Einslegt svæði 100×300 m, alls 3 ha, hólfarð í $12 \cdot 0.25$ ha reiti. (2) A þessu svæði var dreift 5 m^2 hringlaga reitum, merktum með álpinna í miðju til saurmælinga. Saurmælingareitir voru alls 30, og voru þeir í 6 röðum með um 50 m bili milli raða, en um 20 m bili milli pinna í hverri röð. (3) Reitir til uppskerumælinga voru settir upp með stuttu millibili, alls 3 reitir. Einn þessara reita var klipptur í ágúst 1971 og síðan lokað og klipptur á sama tíma 1972 og 1973, til þess að meta langtíma áhrif friðunar. Hinir tveir voru notaðir til uppskerumælinga sumarið 1972. Var öðrum reitnum (X) lokað með girðingu, 90 cm hænsnaneti 7.5×7 m en hvítt nælonsnæri með flöggum strengt yfir. Hinn reiturinn (O) var opinn, og aðeins merktur með álpinnum.

Uppskerumælingar á X og O fóru fram þannig, að 15 $\frac{1}{8} \text{ m}^2$ (25×50 cm) reitir voru klipptir í hvert skipti á tilviljanabundinn hátt samkvæmt mynstri sem sýnt er í mynd 2.1. Sami reiturinn var aðeins klipptur einu sinni.

Uppskerumælingar fóru fram með 11 daga millibili allt sumarið. Í Tjarnaveri voru mælingar gerðar dagana 22.6., 3.7., 14.7., 25.7., 5.8. og 16.8., en í Illaveri dagana 24.6., 5.7., 16.7., 27.7., 7.8. og 18.8. Saur

var fjarlægður sömu daga og auk þess í upphafi mælingatímabils, 11.6. í Tjarnaveri og 12.6. (30.5. að nokkru) í Illaveri. Auk saursýna til magnmælinga voru tekin sýni af nýjum saur á 11 daga fresti til efnagreininga og tegundagreininga. Útilokunarreitum var lokað 11.6. í Tjarnaveri en 30.5. í Illaveri. Mælingar önnuðust að langmestu leyti þeir Gísli Már Gíslason og Sigurður Snorrason líffræðinamar.

Gróður var klipptur með grasklippum (handklippum), og var klippt við svarðlagið, en mjög smávaxnar plöntur reittar upp eftir föngum. Við klippingu í Tjarnaveri (og Nauthaga) kom jafnan mikill mosi með og gerði það sundurgreiningu sýna örðuga.

Uppskerusýni af hverjum $1/8 \text{ m}^2$ reit var sett sér í plastpoka, merkt með auðkennisstöfum reitsins og dagsetningu, fryst og geymt í djúpfrysti þar til aðgreining og þurrkun fór fram. Saursýni voru auðkennd og geymd á sama hátt.

Aðgreining í tegundir fór fram í vinnustofu. Sýni úr Illaveri voru aðskilin að fullu, en sýni úr Tjarnaveri voru yfirleitt aðgreind að nokkru sem hlutsýni (hengistör, hálmgresi, sina, mosi), en heildarsýni af myrástör, fífu, grávíði og sjaldgæfari tegundum. Til hverrar tegundar flokkuðust lifandi ofanjarðarhlutar, en af víði var þó aðeins hirtur sproti yfirstandandi árs ásamt tilheyrandi líffærum. Dauðir hlutar grasa og stara, standandi og fallnir, ásamt föllnum víðilaufum, voru flokkaðir sem sina, Að lokinni tegundagreiningu var hver tegund sett sér í merkt umslag, þurrkuð við 80° C í 3 sólarhringa og vigtuð á rafmagnsvog með 0.01 g nákvæmni. Saursýni voru einnig þurrkuð og vegin á sama hátt.

Við úrvinnslu á sýnum í vinnustofu störfuðu Roger Lutley (september-október 1972), Jón Gunnar Ottóson (maí-agúst 1973), Hrefna Sigurjónsdóttir (í ígrípum sumarið 1973), Jón Eldon og Jónbjörn Pálsson (febrúar 1974).

Efnagreiningum á uppskerusýnum og saursýnum lýkur væntanlega í maí 1974. Verður gerð grein fyrir þeim jafnskjótt og niðurstöður liggja fyrir.

2.3. Arangur uppskerumælinga.

Beinar ákvarðanir á uppskeru háplantna eru sýndar í töflum 2.1.-2.4., en þar eru gefnar tölur fyrir þurrvigt einstakra tegunda í hyert skipti (sjá ennfremur m. 2.2 og 2.3).

Uppskerutölur sýna, að flestar mælanlegar tegundir (starir, fífa, hálmgresi) ná hámarksuppskeru snemma í ágúst. Mælingar á uppskeru þessara tegunda ættu því að fara fram á þeim tíma (ca. 5. ágúst). Grávíðir nær hins vegar fullum vexti mun fyrr, eða um miðjan júlí, og verður augljóslega að taka tilliti til þess ef stakar uppskerumælingar eru gerðar.

Hámarksuppskera (í byrjun ágúst) var fremur lítil, eða um 40 g á lokuðum reit í Illaveri og um 22 g í Tjarnaveri. Þessar tölur eru mjög í samræmi við áætlaðar tölur 1971. Að opnu reitunum var hámarksuppskera hins vegar allmiklu lægri, eða 27 g í Illaveri og 19 g í Tjarnaveri. Þessi mismunur er talinn stafa af beit (sbr. 2.6).

Eins og bent var á hér að framan nær víðirinn hámarksuppskeru mun fyrr en grösin, sem öll ná hámarki á sama tíma. Framleiðsla háplantna fæst því með því að leggja saman þessi tvö hámörk:

	Grös og urtir	Víðir	Alls
Illaver (IX, lokað)	36.11	4.10	40.21
" (IO, opið)	26.32	0.48	26.80
Tjarnaver (TX, lokað)	17.97	6.69	24.66
" (TO, opið)	15.99	3.14	19.13

Mismunurinn er þá einfaldur mælikvarði á beit, sem samkvæmt því var 13.42 g eða 33% af framleiðslu í Illaveri og 5.53 g eða 22% af framleiðslu í Tjarnaveri.

2.4. Beinar áætlanir um beit.

Notkun uppskerumælinga á opnum og lokaðum reitum er sígild aðferð til þess að meta beit. Þessi aðferð er notuð þar sem vöxtur í þeim stofni sem verður fyrir beit fer fram á sama tíma og beitin. Beinar mælingar á beit án lokaðra reita eru notaðar á árstínum, þegar vöxtur er enginn, en þó þarf oft einnig lokað samanburðarsvæði í slíkum tilfellum, til þess að meta hlutdeild annarra af-falla.

Helzti annmarki við beitarmælingar með samanburði opinna og lokaðra reita er sá, að mismunur á slíkum reitum getur oft stafað af öðrum orsökum en beit. Þess vegna er í mörgum tilfellum nauðsynlegt að endurtaka mælingarnar a.m.k. að hluta með sömu aðferð á báðum reitum, t.d. með því að loka báðum fyrir beit.

Segja má um ofangreindar aðferðir, að þær miðist við beinar mælingar á fæðunni. Annar aðferðaflokkur eru mæl- ingar sem byggjast á þörfum grasþitsins. Slíkar þarfir er hugsanlegt að reikna út eða áætla (sbr. skýrslu um rann-sóknir 1971) eftir tölum um þarfir grasþitsins, sem oft eru fengnar með samanburði við líkamsstarfsemi sömu tegundar eða skyldra tegunda í haldi við staðlaðar aðstæður. Enn-fremur er hægt að meta þarfirnar beint, t.d. með beinum athugunum, eða með samtengingu beinnar athugunar á einum þætti við tilraunir. Síðarnefnda aðferðin virðist eiga vel við heiðagæs, og er nú unnið að því að tengja saman mælingar á saurmagni við náttúrlegar aðstæður og meltanleika við hálfnáttúrlegar aðstæður. Ljóst er, að saurmælingar gefa betri hugmynd um nýtingu einstakra svæða en aðrar athuganir sem reyndar hafa verið.

Forsendur beitarmælinga, sem til umræðu verða í þessum hluta, þegar tvö svæði eru borin saman, annað lokað hitt opið, eru sem hér segir.

1. Svæðin eru í aðalatriðum eins, þ.e. gróðurfar, vaxtar-hegðun og möguleg framleiðsla er sú sama, og mismunur á uppskeru stafar því að öllu leyti af beit.

2. Beit veldur ekki breytingum á vaxtarhraða sem slíkum, t.d. seinkar ekki vexti. Beitin hefur því aðeins þau áhrif að fjarlægja hluta af uppskerunni.
3. Mælingar valda ekki truflun á grasbítnum, t.d. með merkjum og girðingum eða með umferð mælingamanna.
4. Beitin er nokkurn veginn jöfn yfir stórn svæði á tíma-bili sem nálgast tímann milli mælinga.

Hér ber að geta þess, að mælingar þær sem um ræðir uppfylla ofangreind skilyrði aðeins að nokkru:

1. Í ljós kom, að stórgert mynstur er í gróðurfari Tjarna-verssvæðisins, þess vegna var munur á uppskeru milli opins og lokaðs reits sem stafaði af þessu mynstri. Illaverssvæðið var hins vegar mjög einslegt.
2. Um vaxtarhraða ræðir í 2.5. Beitin hefur umtalsverð áhrif á vaxtarhraða í Tjarnaveri.
3. Ekki er hægt að meta þátt truflana að svo stöddu.
4. Saurmælingar benda til þess, að fleiri og dreifðari svæði séu heppilegri til beitarmælinga.

Frátt fyrir þessa annmarka voru gerðir útreikningar á beit í Tjarnaveri og Illaveri sem byggðust á vaxtarmismun á opnum og lokuðum svæðum miðað við flatareiningu. Gerð er grein fyrir útreikningum af þessari gerð í töflum 2.7. og 2.8. Töflurnar skýra sig sjálfar, en ljóst er að vegna mismunar á vaxtarhegðun á opnum og lokuðum reitum eru þessir útreikningar ekki einhlítir, og einkum er líklegt að beit sé ofmetin á þennan hátt. Eins og greint verður frá í 2.6. eiga útreikningar byggðir á hlutfallslegum vexti (g/g en ekki g/m^2) sennilega betur við hér, og eru þeir lagðir til grundvallar sem nálgun á vexti og beit (töflur 2.11. og 2.12.) en ekki útreikningar í töflum 2.7. og 2.8.

2.5. Vöxtur háplantna

I töflum 2.9. og 2.10. er sýndur vöxtur háplantna á 11 daga tímabilum annars vegar sem g á m^2 og hins vegar sem g á hvert g í upphafi tímabils, þ.e. hlutfallslegur vöxtur.

Vöxtur einstakra tegunda sem g á m^2 verður ekki ræddur nánar hér, en sú tala er undirstaða beitarútreikninga í töflum 2.7. og 2.8.

Hlutfallslegur vöxtur hverrar tegundar virðist fylgja ákveðnu mynstri, sem ákvarðast sennilega fyrst og fremst af meðfæddum eiginleikum viðkomandi tegundar, en hlýtur einnig að vera háður umhverfispáttum svo sem hitastigi, raka, næringarefnum og beit og takmarkast af vaxtarskil-yrðum. Segja má, að nánari greining á nefndum þáttum sé jurtalifeðlisfræðilegt vandamál, og eru þær því að mestu utan við verksvið þessarar skýrslu.

Hlutfallslegur vöxtur helztu tegunda er sýndur í mynd 2.4. Yfirleitt eru vaxtarkúrfur einstakra tegunda mjög líkar á báðum svæðunum og vöxtur mældur sem g á g er mestur fyrst en fer síðan jafnt minnkandi. Beit hefur mismunandi áhrif á hlutfallslegan vöxt eftir því hver tegundin er.

Ríkjandi tegundir á hverjum stað hafa lykiláhrif í heildarvexti. Þessar tegundir eru Carex rariflora (hengistör) í Tjarnaveri og Carex nigra coll. ("mýrastör") í Illaveri.

Greinileg vaxtarseinkun kemur fram í heildarvexti stara og grasa (mynd 2.4.5) á opnum reit í Tjarnaveri, en þessi seinkun kemur ekki fram í Illaveri. Þetta stafar sennilega af einkennum helztu tegunda á hvorum stað.

I Illaveri er ríkjandi tegund stórvaxin stör. Beit í hvert skipti er lítil miðað við uppskeru. Magn tillífunarvefs er því lítið lægra hverju sinni heldur en á óbeitta reitnum, þ.e. beitin dregur ekki verulega úr vexti. Vaxtarkúrfur á IX og IO fylgjast því nokkurn veginn að.

I Tjarnaveri eru ríkjandi tegundir (aðallega hengistör) tiltölulega smávaxnar. Beit hlýtur að vera mikil miðað við uppskeru hverju sinni. Hún hefur veruleg áhrif á uppskeruna og tiltækt magn tillífunarvefs er hlutfallslega lítið. M.ö.o. beit á smávöxnum tegundum dregur verulega úr vexti þeirra. Þessi tilgáta kemur einnig vel heim við það, að áhrif beitar til að draga úr vexti eru miklu meiri í byrjun vaxtartíma. Vaxtarkúrfan fyrir TO fer því smáhækandi og fer að lokum fram úr kúrfu TX.

Samkvæmt mismun á hlutfallslegum vexti er fram kemur í mynd 2.4. virðist líklegt, að beit á störum sé nokkurn veginn jöfn yfir sumarið, og hlutfallslegur vöxtur þeirra fer jafnt minnkandi eftir því sem líður á sumarið.

Vöxtur hálmgresis (Calamagrostis neglecta, mynd 2.4.3) hefur hins vegar tvö hámörk, annað snemma sumars, hitt um miðjan ágúst. Beitin virðist raska þessu vaxtarmynstri verulega. Virðist líklegt, að þetta stafi af mikilli beit á hálmgresi í byrjun júlí, en hálmgesri mjög þýðingarmikil fæða fyrir litla gæsarunga.

Hlutfallslegur vöxtur grávíðis (Salix callicarpaea) er mjög líkur í Illaveri og Tjarnaveri, þrátt fyrir mikinn mun á gróðurfari, raka og magni. Vöxturinn er ólíkur vexti stara og grasa, hann er langmestur snemma sumars, en fellur fljótt. Lægri vaxtartoppur síðumars stafar sennilega af aukningu á forða í brumum og sprotum áður en lauf byrja að falla.

2.6. Beit samkvæmt mismun á hlutfallslegum vexti.

Niðurstaða vaxtarathugana er sú, að beinn samanburður á vexti á flatareiningu á opnum og föstum lokuðum reit sé hæpinn grundvöllur fyrir beitarmælingu þar sem líklegt er að beitin verði ofmetin á pennan hátt. Tvær leiðir eru því færar til þess að mæla beit: (1) Að nota lokaða reiti sem eru færðir til við hverja mælingu og klipptir á undan og eftir mælingu. Þetta útheimtir mikla vinnu, þar sem bæði þarf

að færa girðingar og klippa hvern mælingareit tvisvar, á undan og eftir lokun. Auk þess er hætta á skekkjum í slíkri mælingu vegna blettótt gróðurfars og vaxtar-skilyrða. (2) Að nota fasta lokaða reiti og gera líkan af vexti í opna reitnum samkvæmt mældum hlutfallslegum vexti í lokaða reitnum. Helzti galli þessarar aðferðar er sá, að hún gerir ekki ráð fyrir því að beit hafi önnur áhrif á gróðurinn en þau sem koma fram í lækkuðum hlutfallslegum vexti, p.e.a.s. mismunur á hlutfallslegum vexti í opnum og lokuðum reit stafar allur af beit, mis-munurinn er bitinn.

Beitarútreikningar samkvæmt hlutfallslegum vexti reiknuðum sem fall af þurrvigt á 11 daga fresti í sam-ræmi við Töflur 2.9. og 2.10. eru sýndir í Töflum 2.11. (Tjarnaver) og 2.12. (Illaver). Töflurnar skýra sig sjálfar að mestu leyti. Aðeins skal bent á það, að fyrir Tjarnaver eru útreikningar á grasvexti bæði á TX og TO grundvallaðir á meðaluppskeru þeirra 22.6. til þess að leiðréttta fyrir þeim uppskerumun, sem var á þessum svæðum. Auk þess er neikvæð beit alls staðar reiknuð sem 0, enda getur beit ekki verið minni en 0.

Niðurstöður þessara útreikninga (Töflur 2.11.3. og 2.12.3.) eru fyrir Tjarnaver: Ofanjarðarframleiðsla alls 27.81 g m^{-2} , beit 12.79 g m^{-2} , eða um 46% af ofanjarðar-vexti háplantna, og fyrir Illaver framleiðsla 38.41 g m^{-2} og beit 11.61 g eða um 30%.

Ahrif beitar á vöxt eru metin í mynd 2.5. Líkanið sýnir hliðstæðar niðurstöður og áður er getir, nefnilega að beitin raskar lítið framleiðslu í Illaveri (stórvaxnar tegundir) en dregur verulega úr henni í Tjarnaveri (smá-vaxnar tegundir).

2.7. Saurmælingar.

Jafnframt uppskerumælingum fóru fram mælingar á gæsasaur í Tjarnaveri og Illaveri. Tilgangur þessara mælinga var (1) að meta notkun gæsa á athugunarsvæðunum

á hverju tímabili, (2) að meta meltanleika við náttúrlegar aðstæður (forsenda þess er að jafnmikill saur berist inn og út af svæðinu á hverju tímabili), (3) að meta beit yfir stærra svæði en hægt var að gera með beinum vaxtarmælingum og (4) að safna saur til tegundagreiningar og efnagreiningar á innihaldi. Liður (4) verður ekki til umræðu hér.

Niðurstöður saurmælinga eru sýndar í Töflum 2.5. (Tjarnaver) og 2.6. (Illaver). Saurmælingar í Tjarnaveri ættu að vera tiltölulega öruggur mælikvarði á meltanleika, þar sem saurinn varðveitist vel þar. Í Illaveri er hins vegar líklegt að saurinn tapi mikilli þyngd vegna þess að vatn leikur um mestallan svörðinn að staðaldri. Saurmagn á báðum stöðunum gefur til kynna miklu jafnari beit en beinar beitarmælingar á föstum reitum. Í Tjarnaveri var notkun í hámarki fyrri helming júlíímánaðar en um mánaðamótin júlí-ágúst í Illaveri. Þetta kemur heim við almennar athuganir, sem sýna að blautir flóðar eru mest notaðir seinast í júli, og stafar sennilega af mismun á fæðuvali (litlir ungar forðast stórgerðar fæðutegundir).

Heildarmagn saurs í Tjarnaveri var 5.24 g m^{-2} eða um 41% af beit, sem er áætluð 12.79 g m^{-2} (tafla 2.11.3.). Meltanleiki samkvæmt þessu er því um 59%. Í Illaveri var saurinn alls 4.55 g eða um 39% af áætlaðri beit (11.61 g skv. töflu 2.12.3). Nú var augljóst að saurinn hafði rýrnað miklu meira í Illaveri en Tjarnaveri. Þessar niðurstöður benda því helzt til þess, að beit sé vanmetin í Illaveri. Frekari bollaleggingar verða að bíða niðurstaðna efnagreininga á saur.

2.8. Önnur framleiðsla.

Mælingar á uppskeru voru upphaflega miðaðar eingöngu við að meta vöxt og beit á háplöntum. Við úrvinnslu kom hins vegar í ljós, að hægt var að meta aukningu mosa í Tjarnaveri með samanburði á purrvigt milli klippinga, en jafnan slæddist mikill mosi með í klippingum þar.

Með því að nota meðaltöl mosamagns úr TO (mosi alltaf vigtaður) og TX (mosi ekki tekinn með í tvö fyrstu skipti) fæst vaxtaraukning frá um 20 g m⁻² 22.6. í um 60 g 15.7. (hámark). Mismunurinn, 40 g m⁻², er grófur mælikvarði á framleiðslu mosa.

Engin tilraun var gerð til þess að meta mosavöxt í Illaveri, þar sem lítið af mosa slæddist með í uppskerumælingum þar. Líklegt er þó, að framleiðsla mosa þar sé allmiklu minni en í Tjarnaveri.

Mælingar voru ekki gerðar á annari frumframleiðslu. Hér er aðallega um að ræða two þætti: þörunga, sem eru í allmiklu magni í yfirborði mýranna og rótar- og forðaframleiðslu háplantna.

Rótar- og forðaframleiðsla er sennilega engin yfir vaxtartímann í júní og júlí en ætti aðallega að eiga sér stað í ágúst (sbr. t.d. Tieszen 1972). Mælingaörðugleikar á þessu atriði eru mjög miklir, en gera verður ráð fyrir, að forðamyndun, og þar með vöxtur næsta árs, sé háð magni tillífunarvefs. Þess vegna má búast við því, að áhrif beitar komi fram (a) sem rýrnun á vexti hvert ár meðan á beit stendur og (b) sem langtíma rýrnun á vexti ár frá ári. Gera verður ráð fyrir, að langtímaáhrifin valdi því að framleiðsla háplantna er með minna móti í Þjórsárverum miðað við hliðstæð gróðurlendi (Wielgolaski 1972) enda þótt heildarframleiðsla allra plantna virðist sambærileg við það sem búast má við á túndru af svipaðri gerð.

Önnur líkleg langtímaáhrif beitar eru þau, að samkeppnisaðstaða mosa batnar vegna þess að háplöntur skyggja lítið á svörðinn.

Loks ber að geta þess, að eitthvað af frumframleiðslunni kemur ekki fram, vegna þess að hún er étin af öðrum grasbítum en heiðagæs. Hér er gengið út frá því, að þessi beitaráhrif séu svo lítil í mýrum, að þau skipti ekki málí.

2.9. Sina.

Hér er átt við dauða ofanjarðarhluta, standandi og fallna, af grösum og urtum svo og fallin viðilauf. Sina var mæld í hvert skipti með annari uppskeru (sbr. töflur 2.5. og 2.6.).

Sina rýrnaði hægt á báðum mælingareitunum yfir vaxtartímann. Rýrnunin á þessum tíma var um 25% á öllum stöðum. Sinan rýrnaði allt til loka mælingatímabilsins (16.8.) í Tjarnaveri, þ.e. jökst ekki þrátt fyrir fall í ofanjarðaruppskeru frá 5.8. Samkvæmt því stafar allt fallið af tilflutningum efna (translocation) í forða, alls um $0.6 \text{ g m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$. Í Illaveri varð hins vegar hliðstæð rýrnun í sinu fram til 7.8. en eftir það jökst sinan um 30% á 11 dögum jafnframt falli í ofanjarðaruppskeru. Samsvarar sinuaukning í Illaveri um helmingi af falli í ofanjarðaruppskeru og tilflutningur í forða væri því um $0.3 \text{ g m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$. Vel má þó vera að þessi munur stafi af mismunandi aðferðum við úrvinnslu.

2.10. Helztu niðurstöður og tillögur um frekari rannsóknir.

Niðurstöður í stuttu máli er að finna í Töflu 2.13. Þar kemur einnig greinilega fram, að margir þættir í framleiðslu eru enn ómældir. Beit og meltanleiki mega hins vegar heita sæmilega þekkt. Um þessi atriði er rétt að geta þess, að þau hafa sjaldan verið mæld beint hjá villtum grasbítum. Ekki er kunnugt um beinar mælingar er sýna svo mikla beit villtra grasbíta (sbr. Remmert 1973) nema rjúpur í sumum tilvikum að vetri (A.G. 1971) og e.t.v. læmingjar í Alaska (Pitelka og Schultz 1964).

Ljóst er, að beit heiðagæsar hefur umtalsverð áhrif í Þjórsárverum. Þau eru í stuttu máli:

1. Að halda niðri tegundum, sem hafa mikið næringargildi (kornsúra, elftingar) eða eru fyrst og fremst bitnar á viðkvæmum tíma (fífa) (Skýrsla 1971 og síðari óunnar athuganir).

2. Að draga úr vexti háplantna með því að minnka magn þeirra vefja, sem tillífa og þar með standa undir vaxtaraukningu.
3. Að draga úr forðamýndun beitarplantna og valda þannig langtíma rýrnun í vexti þeirra.
4. Að bæta samkeppnisaðstöðu óættra plantna.
5. Að draga úr beinni sinumyndun en flýta jafnframt fyrir hringrás efna með því að skilja eftir saur (efnagreiningar í úrvinnslu).
6. Að breyta (með minnkun sinu) einangrun jarðvegs og þar með gangi ísmyndunar og þiðnunar í jarðveginum (beinar mælingar skortir).

Frekari rannsóknir, sem virðast aðkallandi á þessu stigi málsins eru:

1. Reitum TX, TO, IX og IO verður öllum lokað um 1.6. 1974 og síðan mæld uppskera grávíðis um miðjan júlí og uppskera annarra háplantna um 5. ágúst.
2. Auk þess ætti að loka 9 reitum á dreif um hvort svæði og mæla uppskeru þeirra á sömum tímum ásamt stökum pörudum opnum reitum. Saurmælingar í Tjarnaveri væru gerðar með 20 daga millibili.
3. Nauðsynlegt er að gera nákvæmar beinar mælingar á meltanleika.
4. Eyðingu saurs þarf að mæla.
5. Æskilegt er að gera beinar mælingar á sinumagni 1974-1975 á sömu svæðum. Mælingar færðu fram um 1.6., 5.8. og 25.9. 1974 og 1.5. 1975.
6. Efnagreiningum lýkur í júní 1974 og verður gerð grein fyrir þeim í skýrslu síðar á árinu.

2.11. Heimildir.

Arnþór Garðarsson. 1971. Food ecology and spacing behavior of Rock Ptarmigan (Lagopus mutus) in Iceland. Ph.D. Thesis. Univ. of California, Berkeley.

- og Jón B. Sigurðsson. 1972. Rannsóknir á heiðagæs (Anser brachyrhynchus) 1971. Aðrar athúganir í Þjórsárverum sumarið 1971. Fjölr. skýrsla. Orkustofnun, Reykjavík.

Pitelka, F.A. og A.M. Schultz. 1964. The nutrient-recovery hypothesis for arctic microtine cycles. Pp. 55-68 í D.J. Crisp (ritstj.). Grazing in terrestrial and marine environments. Blackwell, Oxford.

Remmert, Hermann. 1973. Über die Bedeutung warmblütiger Pflanzenfresser für die Energiefluss in terrestrischen Ökosystemen. J. f. Orn. 114:227-249.

Tieszen, L.L. 1972. Photosynthesis in relation to primary production. Pp. 52-62 í F.E. Wielgolaski and Th. Rosswall (ritstj.). IBP Tundra Biome. Proceedings IV International meeting, Leningrad, October 1971. Stockholm.

Wielgolaski, F.E. 1972. Vegetation types and primary production in Tundra. Pp. 9-34 do.

Tafla 2.1. Uppskerumælingar á lokuðum reit f Tjarnaveri (TX) 1972.
 (Standing crop g m⁻² on exclosure in Tjarnaver 1972)
 n = 15 (25x50 cm)

		g m ⁻² ± staðalskekkja					
Klipping nr.	Dagsetning (1972)	1 22.6.	2 3.7.	3 14.7.	4 25.7.	5 5.8.	6 16.8.
Carex rariflora	1.80 ± 0.24	3.19 ± 0.28	4.84 ± 0.71	7.61 ± 0.83	9.80 ± 1.26	6.18 ± 0.75	
Carex nigra	0.16 ± 0.06	0.82 ± 0.15	2.95 ± 0.42	3.70 ± 0.44	4.14 ± 0.70	3.20 ± 0.82	
Calamagrostis neglecta	0.20 ± 0.06	0.44 ± 0.06	0.78 ± 0.24	1.02 ± 0.18	2.10 ± 0.30	0.72 ± 0.16	
Eriophorum	0.65 ± 0.21	0.92 ± 0.24	1.06 ± 0.30	2.55 ± 0.92	1.74 ± 0.34	0.84 ± 0.21	
Salix callicarpaea	1.01 ± 0.26	2.64 ± 0.66	6.69 ± 1.14	5.16 ± 0.83	4.02 ± 1.66	3.68 ± 0.84	
Polygonum viviparum	0.01	0.08	0.08	0.17	0.12	0.04	
Equisetum	+	0.01	+	0.03	0.07	+	

Háplöntur alls

(Total vascular plants)	3.81 ± 0.30	8.12 ± 0.84	16.42 ± 1.61	20.29 ± 1.40	21.99 ± 2.62	14.66 ± 1.62
Mosi (Moss)	—	—	60.81 ± 5.24	53.59 ± 7.59	32.77 ± 2.94	29.13 ± 2.98
Sina (Standing dead)	6.20 ± 0.49	5.35 ± 0.63	6.74 ± 0.94	5.89 ± 0.88	4.93 ± 0.92	4.82 ± 0.48

Tafla 2.2. Uppsíkerumælingar á opnum reit í Tjarnaveri (TO) 1972.
 (Standing crop g m^{-2} on open plot in Tjarnaver 1972)
 n = 15 (25x50 cm).

	$\text{g m}^{-2} \pm$ staðalskekkja					
Klippling nr.	1	2	3	4	5	6
Dagsetning (1972)	22.6.	3.7.	14.7.	25.7.	5.8.	16.8.
Carex rariflora	2.40 ± 0.20	2.98 ± 0.22	4.02 ± 0.38	5.54 ± 0.58	8.28 ± 0.55	5.88 ± 0.68
Carex nigra	1.04 ± 0.20	0.82 ± 0.15	1.82 ± 0.83	1.91 ± 0.34	2.26 ± 0.61	1.70 ± 0.30
Calamagrostis neglecta	0.40 ± 0.07	0.78 ± 0.19	0.66 ± 0.12	1.18 ± 0.22	1.53 ± 0.27	1.18 ± 0.23
Eriophorum	2.00 ± 0.38	2.06 ± 0.30	2.42 ± 0.38	3.69 ± 0.65	3.83 ± 0.62	3.61 ± 0.69
Salix callicarpaea	0.64 ± 0.18	2.38 ± 0.70	2.40 ± 0.56	2.10 ± 0.58	3.14 ± 0.73	1.42 ± 0.37
Polygonum viviparum	0.02	0.14	0.03	0.02	0.10	0.05
Equisetum	0.01	0.02	<0.01	+	+	+
Salix herbacea	0	0	0.07	0	0	0
Háplöntur alls (Total vascular plants)	6.48 ± 0.60	9.19 ± 0.88	11.43 ± 1.06	14.46 ± 1.34	19.13 ± 1.64	13.84 ± 1.15
Mosi (moss)	20.24 ± 1.90	36.48 ± 2.46	59.37 ± 8.53	47.89 ± 6.74	68.70 ± 7.99	53.02 ± 6.00
Sina (standing dead)	14.00 ± 1.24	13.07 ± 1.56	9.06 ± 0.79	10.17 ± 1.04	10.29 ± 1.14	8.69 ± 0.98

Tafla 2.3. Uppskerumælingar á lokuðum reit f Illaveri (IX) 1972.
 (Standing crop g m⁻² on exclosure in Illaver 1972)
 n = 15 (25x50 cm).

	g m ⁻² ± staðaalskekkja					
Klipping nr.	1	2	3	4	5	6
Dagsetning (1972)	24.6	5.7.	16.7.	27.7.	7.8.	18.8.
Carex rariflora	1.83 ± 0.26	1.79 ± 0.18	2.36 ± 0.42	1.93 ± 0.50	3.02 ± 0.41	3.38 ± 0.52
Carex nigra	5.04 ± 0.43	12.18 ± 0.98	15.02 ± 1.48	20.52 ± 2.80	27.87 ± 2.29	23.82 ± 2.01
Calamagrostis neglecta	0.82 ± 0.13	1.86 ± 0.27	3.09 ± 0.61	3.15 ± 0.37	4.81 ± 0.41	2.64 ± 0.35
Eriophorum	0.06 ± 0.19	0.07 ± 0.03	0.13 ± 0.07	0.05 ± 0.04	0.18 ± 0.08	0.15 ± 0.08
Salix callicarpaea	0.52 ± 0.19	1.90 ± 0.50	3.65 ± 1.56	2.45 ± 0.90	4.10 ± 1.74	2.10 ± 0.55
Polygonum viviparum	+	0.01	0.02	<0.01	0.05	<0.01
Equisetum	+	<0.01	0.02	0.02	0.09	0.06
Saxifraga hirculus	0	0.01	0	0	0	0
Cardamine pratensis	0	+	+	0	0.09	+
Salix herbacea	0	0	0.02	0	0	0
Háplöntur alls (Total vascular plants)	8.28 ± 0.80	17.83 ± 1.31	24.30 ± 2.52	28.12 ± 3.30	40.21 ± 3.70	32.16 ± 2.29
Mosi (Moss)	-	-	-	-	-	16.24 ± 1.95
Sina (standing dead)	15.79 ± 1.52	14.82 ± 1.47	12.16 ± 1.86	12.66 ± 2.25	10.66 ± 1.00	14.38 ± 1.90

Tafla 2.4. Uppsíkerumælingar á opnum reit í Illaveri (IO) 1972.
 (Standing crop g m^{-2} on open plot in Illaver 1972)
 n = 15 (25x50 cm)

	$\text{g m}^{-2} \pm$ staðalskekkja					
Klipping nr.	1	2	3	4	5	6
Dagsetning (1972)	24.6.	5.7.	16.7.	27.7.	7.8.	18.8.
Carex rariflora	0.30 ± 0.06	0.71 ± 0.18	0.61 ± 0.14	0.95 ± 0.22	0.94 ± 0.12	0.81 ± 0.14
Carex nigra	4.93 ± 0.62	9.37 ± 0.83	13.96 ± 1.42	21.05 ± 1.58	22.18 ± 2.41	18.09 ± 1.91
Calamagrostis neglecta	0.76 ± 0.11	1.82 ± 0.24	1.32 ± 1.14	2.10 ± 0.34	2.58 ± 0.27	2.17 ± 0.30
Eriophorum	0.14 ± 0.04	0.11 ± 0.08	0.09 ± 0.04	0.38 ± 0.10	0.54 ± 0.14	0.26 ± 0.10
Salix callicarpaæa	0.04 ± 0.02	0.17 ± 0.13	0.22 ± 0.17	0.24 ± 0.16	0.48 ± 0.27	0.02 ± 0.01
Polygonum viviparum	0	0	0	0	0	0
Equisetum	<0.01	<0.01	+	0.01	0.12	<0.01
Saxifraga hirculus	0	+	0	0	0	0
Cardamine pratensis	0	+	+	0	0	+
Háplöntur alls (Total vascular plants)	6.16 ± 0.70	12.18 ± 1.11	16.20 ± 1.61	24.73 ± 1.83	26.84 ± 2.70	21.35 ± 1.84
Mosi (Moss)	-	-	-	-	-	32.89 ± 1.85
Sina (Standing dead)	12.03 ± 1.34	10.45 ± 1.13	9.45 ± 1.13	9.20 ± 0.85	9.53 ± 1.33	12.43 ± 1.15

Tafla. 2.5. Saurmælingar á 3 ha athugunarsvæði í Tjarnaveri 1972.
 (Goose droppings on 3 ha study area in Tjarnaver 1972)
 n = 30 (5m^2)

Nr.	dagur	dagsetning 1972	$\text{g m}^{-2} \pm \text{SE}$	cum. g m^{-2}	hlutfall
0	-11	11.6.	2.07 \pm 0.22*	(0.45)	(0.09)
1	11-22	22.6.	0.45 \pm 0.12	0.90	0.09
2	22-33	3.7.	1.25 \pm 0.13	2.15	0.24
3	33-44	14.7.	1.00 \pm 0.17	3.15	0.19
4	45-55	25.7.	0.83 \pm 0.15	3.98	0.16
5	55-66	5.8.	0.83 \pm 0.20	4.81	0.16
6	66-77	16.8.	0.43 \pm 0.06	5.24	0.08

* Saur í fyrstu tínslu (11.6.) er bæði gamall og nýr. Nýr saur á dag 0-11 er því áætlaður 0.45 g (sama og dag 11-22).

* includes old accumulated old droppings from previous years.

Tafla 2.6. Saurmælingar á 3 ha athugunarsvæði í Illaveri 1972.
 (Goose droppings on 3 ha study area in Illaver 1972)
 n = 30 (5m^2)

Nr.	dagur ÷3	dagsetning (1972)	$\text{g m}^{-2} \pm \text{SE}$	cum. g m^{-2}	hlutfall
÷1*	÷3	29.5	(1.42 ± 0.55)	(0)	(0)
0	÷3-12	12.6	0.59 ± 0.10	0.59	0.13
1	12-24	24.6.	0.57 ± 0.11	1.16	0.13
2	24-35	5.7.	0.44 ± 0.08	1.60	0.10
3	35-46	16.7.	0.59 ± 0.06	2.19	0.13
4	46-57	27.7.	0.52 ± 0.08	2.71	0.11
5	57-68	7.8.	1.46 ± 0.22	4.17	0.32
6	68-79	18.8	0.38 ± 0.05	4.55	0.08

* Aðeins reitir 1-5. Þeir eru þurrasti hluti svæðisins og hreiður eru í grennd. Talan er ekki tekin með í útreikningum að öðru leyti.

Tafla 2.7. Útreikningar á beit í Tjarnaveri 1972.
 (Estimates of grazing in Tjarnaver 1972).

Tafla 2.7.1. Vöxtur og beit grávíðis (Salix callicarpaea).
 (Growth and grazing of Salix callicarpaea)

g m^{-2}

Klipping nr.	Dags. (1972)	TX lokað (exclosed)		TO opíð (open)		Beit $V_{TX} - V_{TO}$
		U*	V*	U	V	
1	22.6.	1.01	1.01	0.64	0.64	0.37
2	3.7.	2.64	1.63	2.38	1.74	-0.11
3	14.7.	6.69	4.05	2.40	0.02	4.03
4	25.7.	5.16	-1.53	2.10	-0.30	-1.23
5	5.8.	4.02	-1.14	3.14	1.04	-2.18
6	16.8.	3.68	-0.34	1.42	-1.72	-1.38

* U = Uppskera (Standing crop)

V = Vöxtur (Increment)

Beit, meðan vöxtur er pósítífur, er alls $4.29 \text{ g}/33 \text{ dagar}$, þ.e.
 0.1300 g/dag . Aætlað beitartímabil er 30 dagar og beit því alls
 3.90 g m^{-2} .

(Estimated daily grazing = 0.1300 g , total amount grazed:
 $0.1300 \times 30 \text{ days} = 3.90 \text{ g m}^{-2}$).

Tafla 2.7.2. Grasvöxtur og beit (þ.e. gróður annar en grávíðir).

Upprunalegar tölur. Gert er ráð fyrir sömu framleiðslu á TX og TO.

(Growth and grazing on grasses and forbs. Original, uncorrected figures).

g m^{-2}

Klipping nr.	Dags. (1972)	TX lokað (exclosed)		TO opið (open)		Beit $V_{TX}-V_{TO}$
		U*	V*	U	V	
1	22.6.	2.80	2.80	5.80	5.80	-3.00
2	3.7.	5.48	2.68	6.81	1.01	1.67
3	14.7.	9.73	4.25	9.03	2.24	2.01
4	25.7.	15.13	5.40	12.35	3.32	2.08
5	5.8.	17.97	2.84	15.99	3.65	-0.81
6	16.8.	10.99	-6.98	12.43	-3.57	-3.41

* U = Uppskera (Standing crop)

V = Vöxtur (Increment)

Beit eftir fyrstu klippingu, meðan vöxtur er pósítífur, er alls 4.95 g, þ.e. 0.1125 g/dag. Aætlað beitartímabil er 60 dagar og beit því alls $0.1125 \times 60 = \underline{6.75 \text{ g m}^{-2}}$.

(Estimated daily grazing = 0.1125 g, total amount grazed: $0.1125 \times 60 = 6.75 \text{ g m}^{-2}$.

Tafla 2.7.3. Grasvöxtur og beit (þ.e. gróður annar en grávíðir).

Leiðréttning fyrir mismun á vexti í opnum og lokaðum reit er gerð m.t.t. sinumagns.

(Growth and grazing on grasses and forbs. Correction factor derived from amount of standing dead).

g m^{-2}

Klipping nr.	Dags. (1972)	1.25 TX lokað (exclosed)		0.75 TO opið (open)		Beit $1.25\text{TX}-V_{0.75\text{TO}}$
		U	V	U	V	
1	22.6.	3.50	3.50	4.35	4.35	-0.85
2	3.7	6.85	3.35	5.11	0.76	2.59
3	14.7.	12.16	5.31	6.77	1.66	3.65
4	25.7.	18.91	6.75	9.26	2.49	4.26
5	5.8.	22.46	3.55	11.99	2.73	0.82
6	16.8.	13.74	-8.72	9.33	-2.66	-6.06

U = Uppskera (Standing crop)

V = Vöxtur (Increment)

Beit eftir fyrstu klippingu, meðan vöxtur er pósítífur, er alls $11.32 \text{ g}/44 \text{ daga}$, þ.e. $0.2573 \text{ g}/\text{dag}$. Aætlað beitartímabil er 60 dagar og beit því alls $0.2573 \times 60 = \underline{\underline{15.44 \text{ g m}^{-2}}}$.

(Estimated daily grazing = 0.2573 g , total amount grazed: $0.2573 \text{ g} \times 60 \text{ days} = 15.44 \text{ g m}^{-2}$).

Tafla 2.7.4. 1. áætlun. Beit heiðagæsar í Tjarnaveri 1972.
(Estimate 1. Grazing of pink-footed goose in
Tjarnaver 1972).

g m⁻²

Framleiðsla (production):

Gras (grasses and forbs):	17.97 (max. 5.8.)
Grávíðir (<u>Salix callicarpaea</u>):	<u>6.69</u> (max. 14.7.)
Alls (total)	24.66

Beit (grazing):

Gras	6.75 (0.1125g x 60d. sbr. t. 2.7.2.)
Grávíðir	<u>3.90</u> (0.1300g x 30d. sbr. t. 2.7.1.)
Alls	10.65 (43% af ofanjarðarvexti háplantna - 43% of above-ground production of vascular plants).

Forsendur: Reitir TO og TX eru jafngildir í framleiðslu.

Beit er reiknuð útfrá því tímabili sem vaxtaraukning
á sér stað. Framleiðsla er miðuð við TX.

(It is assumed that plots TO and TX (open and
exclosed plots) are equal in production. Estimated
production is based on TX. Grazing estimates are
based on tables 2.7.1 and 2.7.2.).

Tafla 2.7.5. 2. áætlun. Beit heiðagæsar í Tjarnaveri 1972.

(Estimate 2. Grazing of pink-footed goose in
Tjarnaver 1972).

g m^{-2}

	Bitið (grazed)	Óbitið (ungrazed)	Alls (total)
Gras (grasses and forbs)	15.44	11.99	27.43
Grávíðir (<u>S. callicarpaea</u>)	3.90	3.14	7.04
Alls (total)	19.34	15.13	34.47

Beit er því 56% af ofanjarðarvexti háplantna.

Forsendur: Sina á TX reyndist vera um helmingur að magni á við TO. Uppskerutölur fyrir gras eru því jafnaðar með því að draga 25% frá TO en bæta 25% við TX. Beit á grasi verður því $0.2573 \text{ g m}^{-2} \text{ dag}^{-1} \times 60 = 15.44 \text{ g}$. Ekki er réttlætanlegt að breyta tölum um grávíði. Framleiðsla er áætluð með því að bæta reiknaðri beitartölu við hármarksuppskeru hvors flokks á TO, og er þannig reynt að taka tillit til vaxtarbreytingar vegna beitar.

(Based on corrected values of grass on TO as in table 2.7.3. Estimated production based on TO + amount grazed.)

Tafla 2.8. Útreikningar á beit í Illaveri 1972.
 (Estimated grazing in Illaver 1972).

Klipping nr.	Dags. (1972)	IX lokað (exclosed)		IO opið (open)		Beit $V_{IX} - V_{IO}$
		U*	V*	U	V	
1	24.6.	8.28	8.28	6.16	6.16	2.12
2	5.7.	17.83	9.55	12.18	6.02	3.53
3	16.7.	24.30	6.47	16.20	4.02	2.45
4	27.7.	28.12	3.82	24.73	8.53	-4.71
5	7.8.	40.21	12.09	26.84	2.11	9.98
6	18.8.	32.16	-8.05	21.35	-5.49	-3.44

* U = Uppskera (Standing crop)

V = Vöxtur (Increment)

Beit, meðan vöxtur er pósítífur, þ.e. fram að 7.8. er alls $13.37 \text{ g}/55 \text{ daga} = 0.2431 \text{ g/dag}$. Aætlað beitartímabil er 66 dagar og beit því alls $\underline{16.04 \text{ g m}^{-2}}$ eða 40% af vexti háplantna.

(Estimated daily grazing = 0.2431 g m^{-2} , total amount grazed: $0.2431 \text{ g} \times 66 \text{ days} = 16.04 \text{ g m}^{-2}$ or 40% of production of vascular plants).

Tafla 2.9. Vöxtur háplantna á 11 daga tímabilum í Tjarnaveri 1972.
 (Growth of vascular plants during 11-day periods in Tjarnaver 1972).

	Tímabil (period)	22.6.-3.7 g m ⁻²	3.7-14.7. g g ⁻¹	14.7.-25.7. g m ⁻²	25.7-5.8. g g ⁻¹	5.8.-16.8. g m ⁻²	g g ⁻¹
Vöxtur (increment)		g m ⁻²	g g ⁻¹	g g ⁻¹	g g ⁻¹	g m ⁻²	g g ⁻¹
Carex rariflora	X	1.39	0.77	1.65	0.52	2.77	0.57
	0	0.58	0.24	1.04	0.35	1.52	0.38
Carex nigra	X	0.66	0.41	2.13	0.26	0.75	0.29
	0	-0.22	-0.21	1.00	1.22	0.09	0.05
Calamagrostis neglecta	X	0.24	1.20	0.34	0.77	0.24	0.31
	0	0.38	0.95	-0.12	-0.15	0.52	0.76
Eriophorum	X	0.27	0.42	0.14	0.15	1.49	1.41
	0	0.06	0.03	0.36	0.17	1.27	0.52
Grös og urtir alls (Total grasses and forbs)	X	2.68	0.96	4.25	0.78	5.40	0.55
	0	0.97	0.17	2.22	0.33	3.33	0.37
Salix callicarpaea	X	1.65	1.63	4.05	1.53	-1.53	-0.23
	0	1.74	2.72	0.02	0.01	-0.30	-0.12

Tafla 2.10. Vöxtur háplantna á 11 daga tímabilum í Illaveri 1972.
 (Growth of vascular plants during 11-day periods in Illaver 1972).

		24.6.-5.7 g m ⁻² g g ⁻¹	5.7-16.7. g m ⁻² g g ⁻¹	16.7.-27.7. g m ⁻² g g ⁻¹	27.7.-7.8 g m ⁻² g g ⁻¹	7.8-18.8 g m ⁻² g g ⁻¹
Tímabil (period)	Vöxtur (increment)					
Carex "rariflora"	X	-0.04	-0.02	0.57	-0.43	-0.18
	0	0.41	1.37	-0.10	-0.14	0.34
Carex nigra	X	7.14	1.42	2.84	0.23	5.50
	0	4.44	0.90	4.59	0.49	7.09
Carex <u>alls</u> (Total Carex)	X	7.10	1.03	3.41	0.24	5.07
	0	4.85	0.93	4.49	0.45	7.43
Calamagrostis neglecta	X	1.04	1.27	1.23	0.66	0.06
	0	1.06	1.39	-0.50	-0.27	0.78
Grös og urtir alls (Total grasses and forbs)	X	8.17	1.05	4.72	0.30	5.02
	0	5.89	0.96	3.97	0.33	8.51
Salix callicarpaæa	X	1.38	2.65	1.75	0.92	-1.20
	0	0.13	3.25	0.05	0.38	0.02

Tafla 2.11. Tjarnaver.

Beitarútreikningar skv. hlutfallslegum vexti reiknuðum sem fall af þurrvigt (g g^{-1}) á 11 daga fresti.

(Grazing calculations based on relative growth rates on dry weight basis.)

Tafla 2.11.1. Grávíðir (Salix callicarpaea).

Klippling nr.	Dags. (1972)	r_{TX}	TO U_0	TO · r_{TX} V_0	$V_X - V_0$ V_X	Beit
1	22.6	1.63	0.64	0.64	1.01*	0.37
2	3.7.	1.53	2.38	1.74	1.04	- 0.70
3	14.7.	-0.23	2.40	0.02	3.64	3.62
4	25.7.	-0.22	2.10	-0.30	-0.55	-0.25
5	5.8.	-0.09	3.14	1.04	-0.46	-1.50
6	16.8.		1.42	-1.72	-0.28	1.90

U = uppskera (standing crop)

V = vöxtur (increment)

r_{TX} = vaxtarhlutfall g g^{-1} á óbeittu (Tafla 2.9.).
(Relative growth on ungrazed plot)

* samkv. TX (bein mæling)
(as observed on TX).

Tafla 2.11.2. Grös og urtir.
(Grasses and forbs).

Kl. nr.	Dags. (1972)	r_{TX}	r_{TO}	ETO		$ETO \cdot r_{TX}$	$V_X - V_0$ Beit
				U_0	V_0		
1	22.6.	0.96	0.17	4.32	4.32*	4.32*	0
2	3.7.	0.78	0.33	5.05	0.73	4.15	3.42
3	14.7.	0.55	0.37	6.72	1.67	3.94	2.27
4	25.7.	0.19	0.29	9.21	2.49	3.70	1.21
5	5.8.	-0.39	-0.22	11.88	2.67	1.75	-0.92
6	16.8.			9.27	-2.61	-4.63	-2.02

* Meðaluppskera grasa á TX og TO 22.6.
(mean standing crop on TX and TO 22 June).

ETO = útreiknuð uppskera á beittu miðuð við meðaltal TO og TX
22.6. (= 4.32 g) og mældan vaxtarauka ($g g^{-1}$) á TO.
(ETO: expected grazed standing crop (TO) computed from
mean of TO and TX 22.6. (= 4.32 g) and observed growth
rates on TO.)

Tafla 2.11.3. Beit 1 Tjarnaveri. Heildarniðurstöður.
 (Grazing in Tjarnaver. Totals for all vegetation.)

Kl. nr.	Dags. (1972)	Viðir (skv. t. 2.11.1.-2.)	Beit*	Beit skv. saurhlutf. á tímabili BS	ETO	V _O	V _{O+B_S}	V _{O+B_M}
		Gras	Alls BM	U _O				
1	22.6.	0.37	0	0.37	(2.16)	4.96	7.12	5.33
2	3.7.	0	3.42	3.42	3.07	2.47	5.54	5.89
3	14.7.	3.62	2.27	5.89	2.44	7.43		
4	25.7.	0	1.21	1.21	2.05	9.12		
5	5.8.	0	0	0	2.05	11.31		
6	16.8	1.90	0	1.90	1.02	15.02		
						-4.33	-3.31	-2.43
						10.69		
Alls		5.89	6.90	12.79				
TO framl. max.		3.14	11.88	15.02				
Framl. alls (total production)		9.03	18.78	27.81				

* neikvæð beit reiknuð sem 0

Tafla 2.12. Illaver.

Beitarútreikningar skv. hlutfallslegum vexti reiknuðum sem fall af þurrvigt (g g^{-1}) á 11 daga fresti.

(Grazing calculations based on relative growth rates on dry weight basis).

Tafla 2.12.1. Grávíðir (Salix callicarpaea).

Klipping nr.	Dags. (1972)	r_{IX}	IO U_0	IO V_0	$IO \cdot r_{IX}$ V_X	$V_X - V_0$ Beit
1	24.6.	2.65	0.04	0.13	0.52*	0.48
2	5.7.	0.92	0.17	0.05	0.16	-0.02
3	16.7.	-0.33	0.22	0.02	-0.07	0.11
4	27.7.	0.67	0.24	0.24	0.16	-0.09
5	7.8.	-0.49	0.48	-0.46	-0.24	-0.08
6	18.8.		0.02			0.26

U = Uppskera (standing crop)

V = Vöxtur (increment)

r_{IX} = Vaxtarhlutfall g g^{-1} á óbeittu (Tafla 2.10)
(relative growth on ungrazed plot).

* samkv. IX (bein mæling).

(as observed on IX).

Tafla 2.12.2. Grös og urtir. (Grasses and forbs).

Klipping nr.	Dags. (1972)	r_{IX}	IO U_0	IO V_0	$IO \cdot r_{IX}$ V_X	$V_X - V_0$ Beit
1	24.6.	1.05	6.12	6.12	7.76	1.64
2	5.7.	0.30	12.01	5.89	6.38	0.49
3	16.7.	0.24	15.98	3.97	3.60	-0.37
4	27.7.	0.41	24.49	8.51	3.84	-4.67
5	7.8.	-0.17	26.32	1.83	10.04	8.21
6	18.8		21.33	-4.99	-4.47	0.42

Tafla 2.12.3. Beit 1 Illaveri. Heildarmiðurstöður.
 (Grazing in Illaver. Totals for all vegetation.)
 g m^{-2}

Kl. nr.	Dags. (1972)	Mæld (skv. t. 2.12.1.-2.)	beit*	Beit skv. saurhultv. å timabili	IO	V alls.			
		vifðir	Gras	Alls B_M	B_S	U_0	V_0	V_0+B_S	V_0+B_M
1	24.6.	0.48	1.64	2.12	(3.02)	6.16	9.18	8.28	
2	5.7.	0	0.49	0.49	1.16	6.02	7.18	6.51	
3	16.7.	0.11	0	0.11	1.51	12.18	4.02	5.53	4.13
4	27.7.	0	0	0	1.28	16.20	8.53	9.81	8.53
5	7.8.	0.26	8.21	8.21	3.72	24.73	2.11	5.83	10.32
6	18.8.	0.42	0.68	0.93	26.84	-5.49	21.35	-4.56	-4.81

Alls	0.85	10.76	11.61	11.62
TO framl. max.	0.48	26.32	26.80	

Framl. alls
(total production) = 1.3

Tafla 2.13. Samantekt á niðurstöðum. Mældir og ágizkaðir þættir.
 (Summary of results. Measured and guessed figures).

g m^{-2}

TJARNAVER ILLAVER

Framleiðsla (production)

Háplöntur ofanjarðar (vascular above ground)	27.8	38.4
" neðanjarðar (vascular below ground)	(10?)	(10?)
Mosi (bryophytes)	(40)	(30?)
Pörungar (algae)	?	?
Alls (total)	<u>ca. 80</u>	<u>ca. 80</u>
Beit (grazing)	12.8	11.6
Melt (digested)	7.6	7.1
Saur (faeces)	5.2	4.5
Sinumyndun (production dead above ground)	(12?)	(18?)

1 2 3 4 5

A

1	5	4	6	4
2	6	3	1	6
6	3	2	4	3
3	1	5	2	2
5	4	1	3	1
4	2	6	5	5

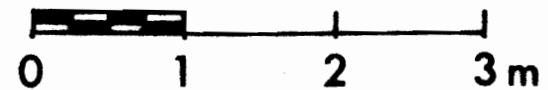
B

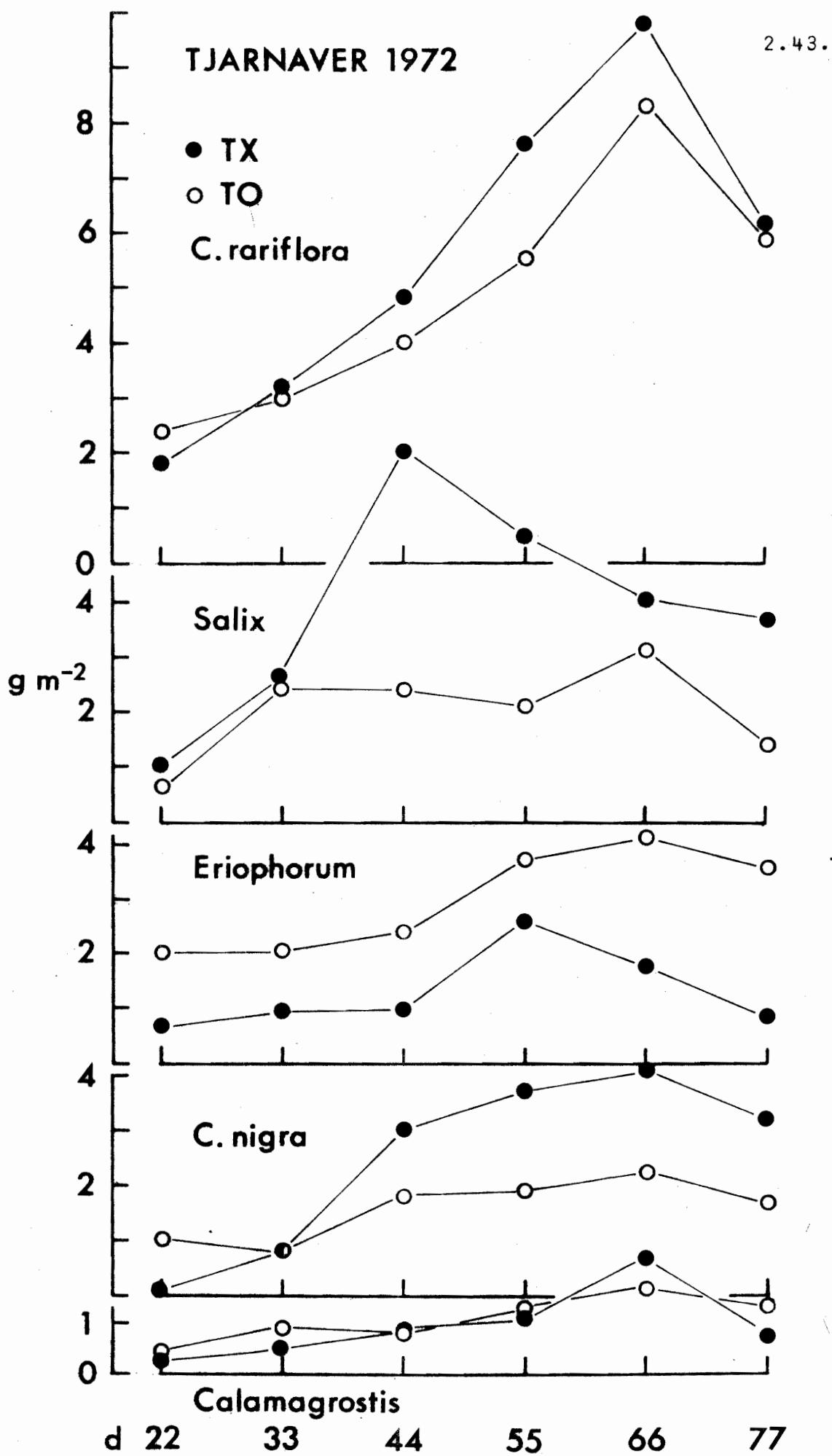
4	6	4	1	5
3	1	6	2	6
2	4	3	6	3
6	2	2	3	1
1	3	1	5	4
6	5	5	4	2

C

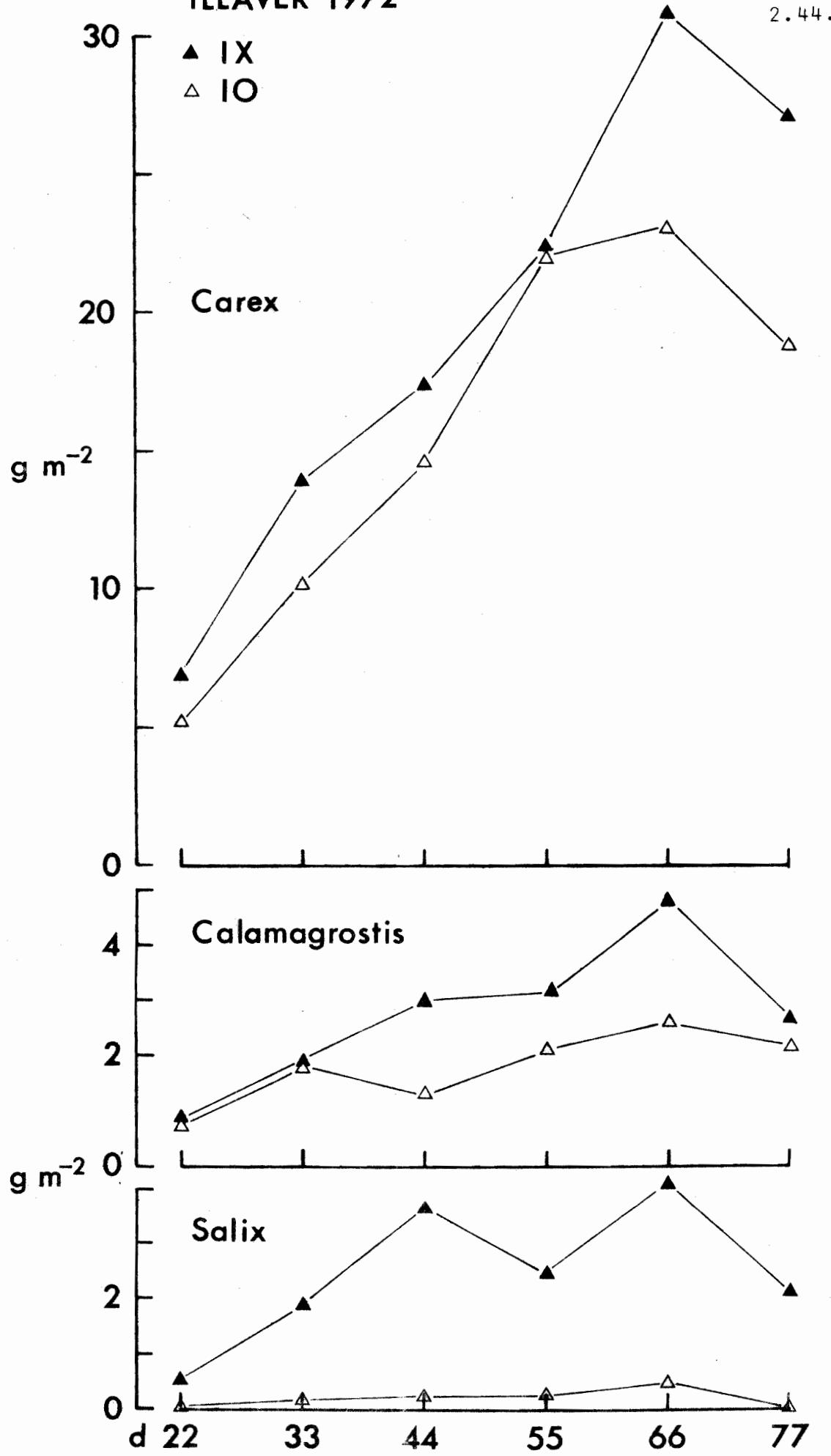
4	1	5	4	6
6	2	6	3	1
3	6	3	2	4
2	3	1	5	2
1	5	4	1	3
5	4	2	6	5

(girding)

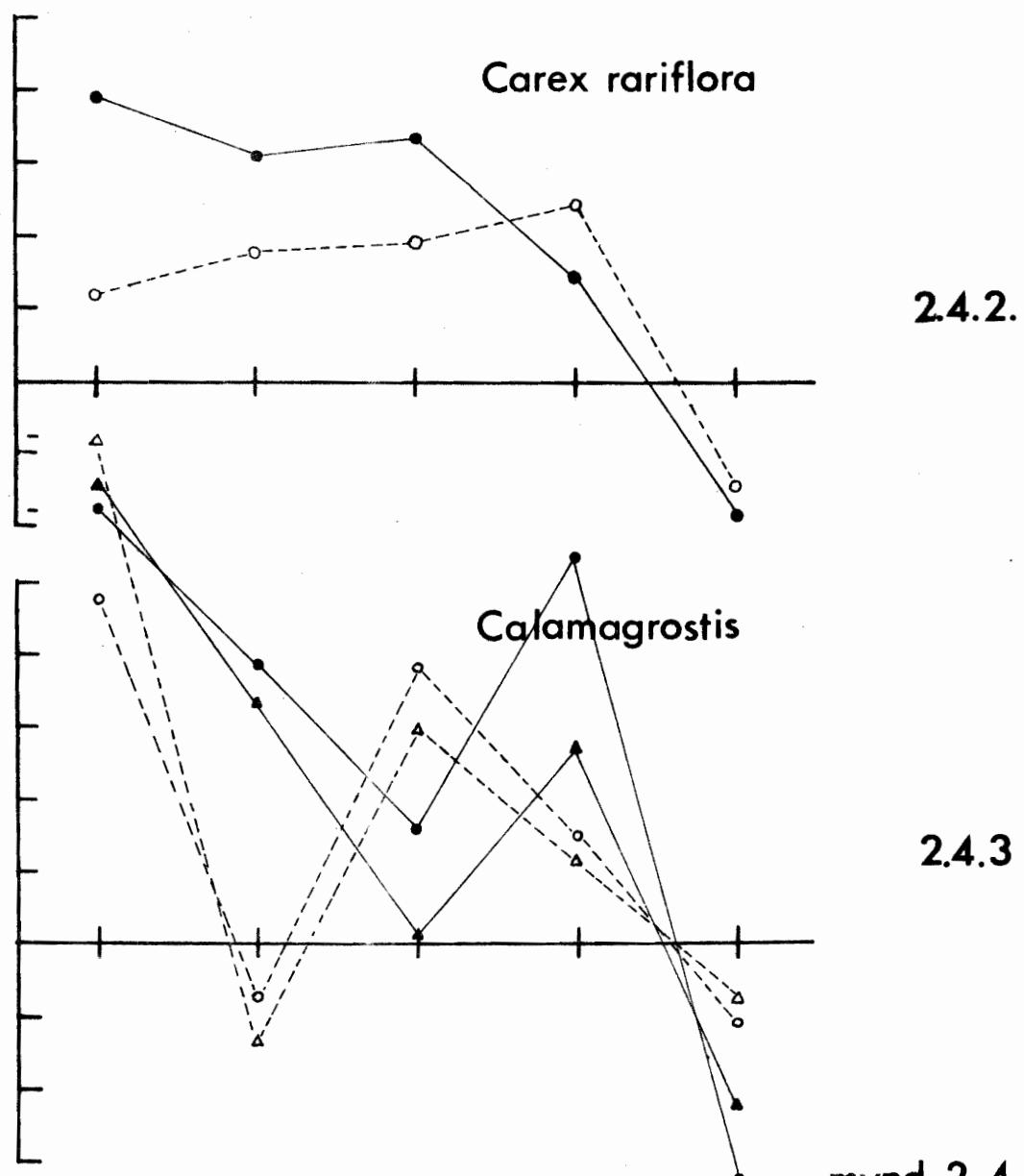
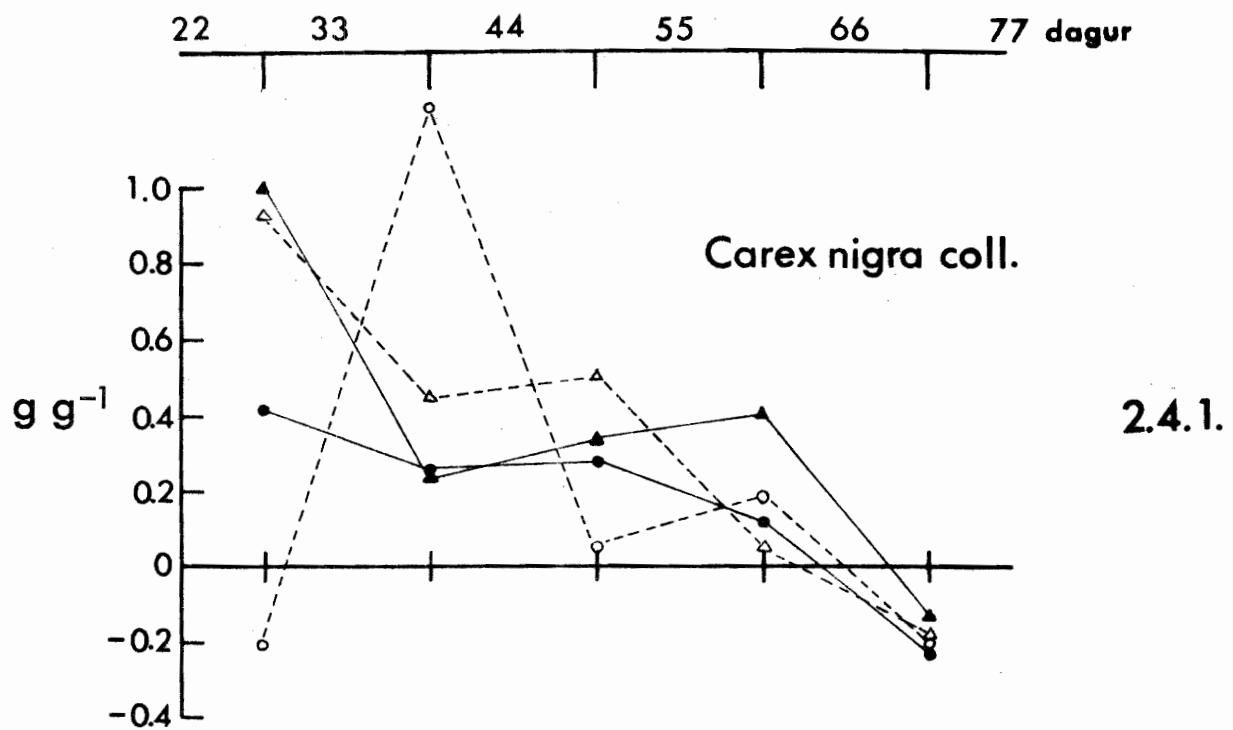




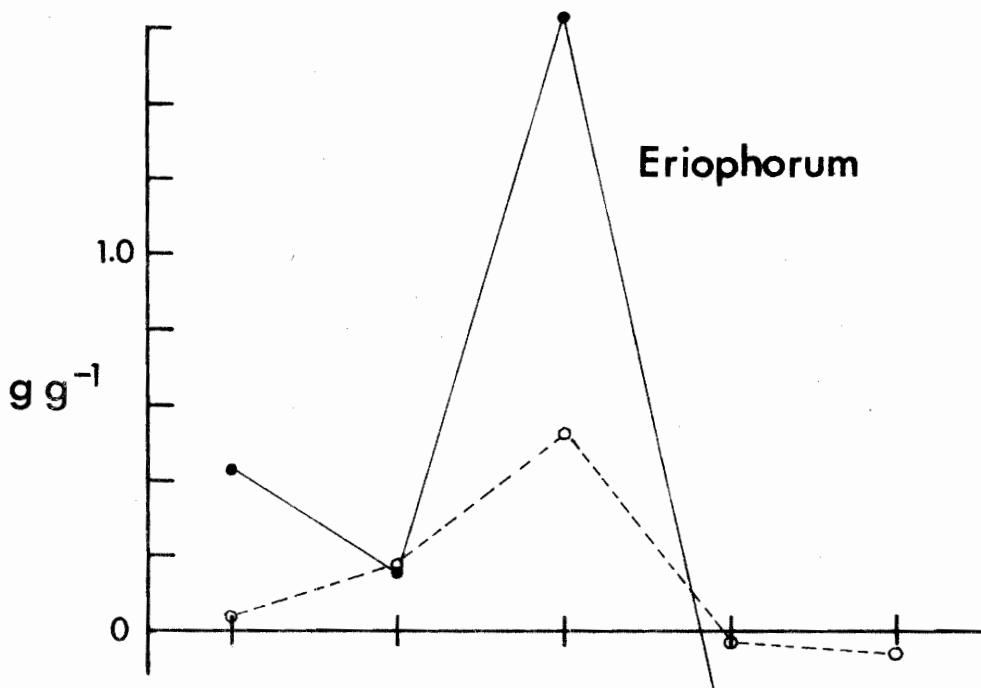
ILLAYER 1972



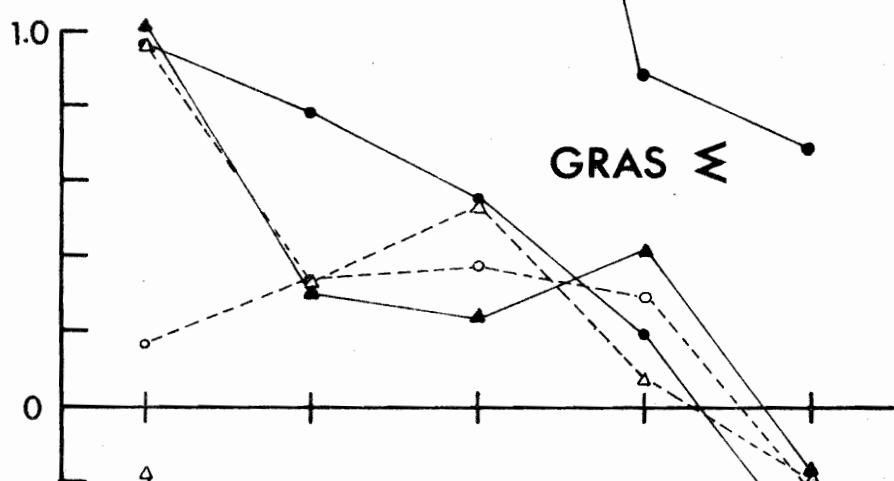
mynd 2.3.



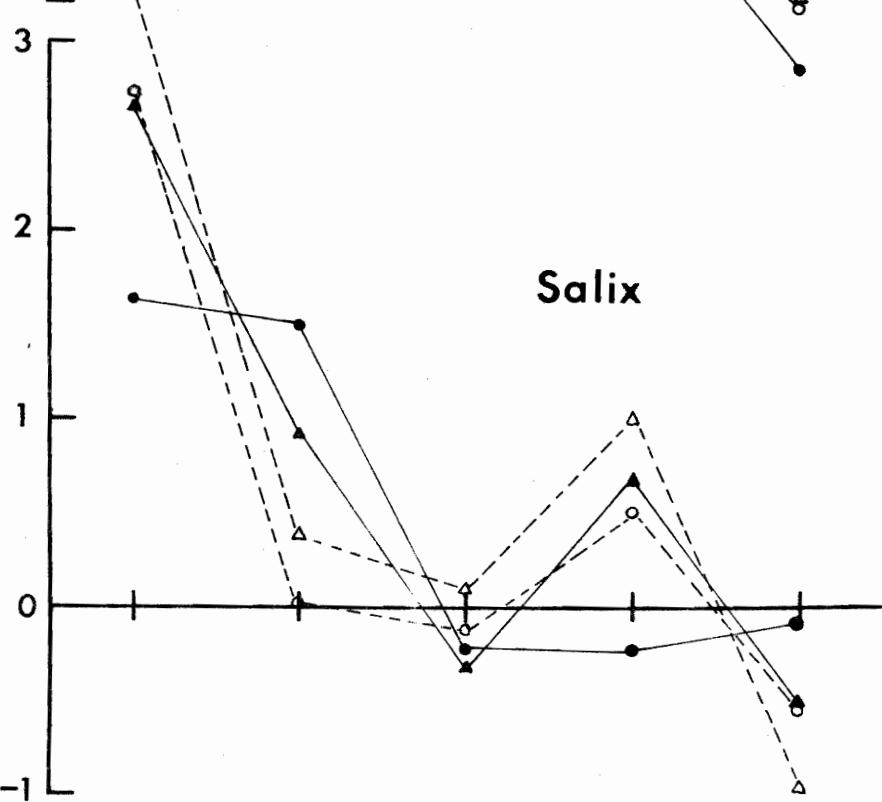
22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 d



2.4.4.



2.4.5.



2.4.6.

