

## Árstíðabundnar breytingar í þéttni prógesteróns í íslenskum ám við náttúrleg birtuskilyrði

JÓN ELDON<sup>\*)</sup>

*Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, Keldum, 112 Reykjavík*

### YFIRLIT

Könnunin fór fram frá september til apríl. Tólf fullorðnar ær voru hýstar í björtum, rúmgóðum húsum. Ærnar nutu eðlilegrar sveiflu í lengd dags og nætur því að rafmagnsljós var ekki notað í húsunum. Þær fengu þurrhey tvisvar á dag og höfðu alltaf aðgang að saltsteini og vatni. Blóðsýni voru tekin þrisvar í viku. Prógesterón var mælt í sermi með RIA-aðferð. Hrútar komu aldrei nálægt ánum á tilraunaskeiðinu.

Gulbússtarfsemi hófst að meðaltali 14. nóvember ( $\pm 14$  dagar) og lauk 18. febrúar ( $\pm 20$  dagar). Hún stóð að meðaltali í  $97 \pm 23$  daga. Meðalfjöldi gangferla var  $5 \pm 2$  og meðallengd þeirra  $16 \pm 3$  dagar er skiptist þannig að meðallengd gulbússkeiðs var  $11 \pm 3$  dagar og eggbússkeiðs  $5 \pm 2$  dagar. Þéttni prógesteróns í sermi var að meðaltali  $8,7 \pm 3,8$  nmól/l á gulbússkeiði en  $1,2 \pm 0,7$  á eggbússkeiði.

Breyting á lengd dags og nætur er talinn vera sá umhverfisþáttur sem kemur af stað árstíðabundinni starfsemi eggjastokka í íslenskum ám. Þótt kynstarfsemin sé árstíðabundin er töluvert svigrúm til að lengja burðartímann.

### SUMMARY

*Seasonal variation in progesterone concentration in Icelandic ewes under natural daylight conditions*

The study was conducted from September to April. Twelve adult Icelandic ewes were housed in a bright, spacious building. No artificial light was used in the house so the ewes enjoyed natural changes in the photoperiod. The ewes were fed hay twice a day and had access to water and minerals *ad libitum*. Blood was collected three times a week and progesterone was assayed in the serum with a solid-phase RIA. The ewes were never in contact with rams during the experimental period. The mean onset of luteal activity was on 14 November  $\pm 14$  days and its cessation on 18 February  $\pm 20$  days. The mean number of ovarian cycles was  $5 \pm 3$  and the mean cycle length was  $16 \pm 3$  days with a mean luteal phase of  $11 \pm 3$  days and a mean follicular phase of  $5 \pm 2$  days. The mean progesterone concentration was  $8.7 \pm 3.8$  nmol/l during the luteal phase and  $1.2 \pm 0.7$  during the follicular phase.

Seasonal changes in the photoperiod are probably the causative factor for the onset of seasonal ovarian activity in Icelandic ewes. Although their breeding activity is seasonal there is a considerable scope to extend the lambing season.

Key words: ewes, luteal activity, progesterone, seasonality.

### INNGANGUR

Fengitími dýrategunda með árstíðabundinn fengitíma ræðst meðal annars af möguleikum á fæðuöflun um og eftir burð (Bronson, 1989).

Þannig er fengitími dýrategunda við miðbaug síður árstíðabundinn en á norðlægum slóðum (Hafez, 1952; Bronson, 1989). Íslenska sauðféð

\*) Samkvæmt ósk ritstjóra Búvísinda og með samþykki aðstandenda Jóns heitins Eldons, sem lést 22. janúar 1994, lauk dr Ólafur R. Dýrmondsson, Búnaðarfélagi Íslands, frágangi greinarinnar.

er með árstíðabundinn fengitíma. Eðlislægur fengitími áa virðist vera frá seinni hluta nóvember og fram í maí (Ólafur R. Dýrmundsson, 1978). Þó er ljóst að stöku ær, einkum mislitar, ganga og fá fang utan þeirra tímamarka (Ólafur R. Dýrmundsson, 1979; Ólafur R. Dýrmundsson og Stefán Aðalsteinsson, 1980). Árstíðabundnar breytingar hafa komið fram í eistnastærð hrúta (Ólafur R. Dýrmundsson o.fl., 1981). Víðast hvar er byrjað að hleypa til áнна um og upp úr jólum til þess að þær beri í gróandanum í maí (Stefán Aðalsteinsson, 1981; Ólafur R. Dýrmundsson og Thorsteinn Ólafsson, 1989). Augljóslega er hægt að lengja töluvert fengitíma og þar með burðartíma áнна.

Hormónið prógesterón myndast einkum í gulbúi spendýra. Örlítil myndun er þó í öðrum líffærum svo sem nethimnu augans (Stanisiewski o.fl., 1988). Síðast á meðgöngu myndast mjög mikið af hormóninu í legköku áa. Þéttni prógesteróns í blóði er lág nema á gulbússkeiði og um meðgöngu. Óregluleg myndun prógesteróns á fengitíma getur valdið ófrjósemi (Jón Eldon, 1991).

Tilgangur rannsóknanna var að kanna breytingar á myndun prógesteróns frá hausti til vors með tilliti til lengdar eðlislægs fengitíma, svo og fjölda og lengdar gangferla áa.

### EFNI OG AÐFERÐIR

Alls voru 12 ær á aldrinum 2–5 vetra skoðaðar frá september til apríl. Þær voru hýstar í björtum, rúmgóðum húsum. Rafmagnsljós var aldrei kveikt í húsunum. Ærnar nutu því eðlilegrar sveiflu í birtu og lengd dags og nætur. Þær voru fóðraðar á þurrhevi. Saltstein og vatn fengu þær að vild. Ærnar voru einar í húsunum og hrútar voru hvergi nálægt þeim.

Blóð var tekið úr ánum til prógesterónmælinga þrisvar í viku úr æðinni *vena jugularis* frá byrjun september og þar til ærnar virtust hættar að ganga. Þegar talið var að gulbústarfsemi væri hafin og gangferlar byrjaðir var blóð tekið daglega í 30 daga samfleytt. Sermið var skilið frá þegar eftir blóðtöku og geymt við  $-20^{\circ}\text{C}$  fram að mælingu. Prógest-

erón var mælt með svonefndri „solid-phase radioimmunoassay“ (RIA) aðferð. Notaður var „Coat-A-Count“ mælingapakki frá Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA.

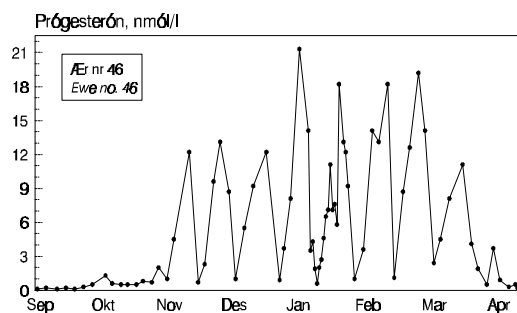
Talið var að gangferill væri hafinn er prógesterón reis yfir 3 nmól/l í tveimur eða fleiri samfelldum sýnum (English o.fl., 1986). Á þeirri forsendu byggðust ákvarðanir á lengd gulbústarfsemi svo og fjölda og lengd gangferla.

### NIÐURSTÖÐUR

Árstíðabundin gulbústarfsemi hófst í 11 áam á tímabilinu 5.–30. nóvember. Í einni á byrjaði starfsemi gulbús 10. október. Að meðaltali hófst gulbústarfsemi áнна 14. nóvember ( $\pm 14$  dagar). Henni lauk á tímabilinu 18. janúar – 25. mars, að meðaltali 18. febrúar ( $\pm 20$  dagar). Lengd gulbústarfsemi einstakra áa var á bilinu 49–126 dagar, að meðaltali  $97 \pm 23$  dagar.

Fjöldi gangferla á meðan gulbústarfsemin stóð yfir var á bilinu 4–8 ( $5 \pm 3$ ; 1.–5. mynd). Meðallengd gangferils var  $16 \pm 3$  dagar, er skiptist þannig að lengd gulbússkeiðs var  $11 \pm 3$  dagar og lengd eggbússkeiðs  $5 \pm 2$  dagar.

Prógesterónþéttni í sermi á gulbússkeiði var að meðaltali  $8,7 \pm 3,8$  nmól/l ( $n=298$  mælingar) og á eggbússkeiði  $1,2 \pm 0,7$  nmól/l. Á



**1. mynd.** Breytingar á þéttni prógesteróns í sermi frá september til apríl. Alls hafði ærin átta gangferla. Prógesterón var hátt á öllum gangferlum en lægst á fyrsta og síðasta gangferli.

*Figure 1. Changes in progesterone concentration in serum from September to April. The ewe had eight ovarian cycles. The progesterone concentration was high during all ovarian cycles but was lowest during the first and last ovarian cycles.*

síðasta mánuði fyrir upphaf gulbússtarfsemi mældist prógesterón meira en helmingi lægra en á eggbússkeiði, eða  $0,4 \pm 0,4$  nmól/l.

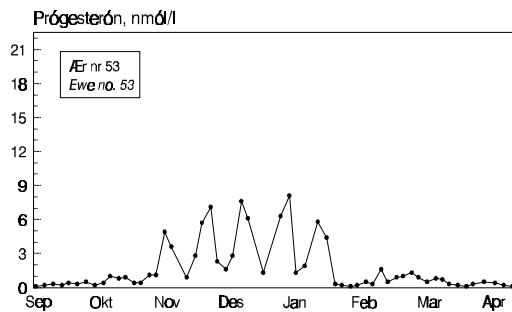
### UMRÆÐUR OG ÁLYKTANIR

Er dag styttr að hausti og fyrri hluta vetrar eykst myndun melatóníns í heilaköngli. Þá léttir þeim hamlandi áhrifum sem hormónið oestradíól hefur, utan fengitíma, á myndun luteinizing hormóns (LH) í heiladingli. Tíðni LH púlsa eykst en það veldur aukningu á myndun oestradíóls í ófullþroska eggþúum sem aftur eykur myndun LH. Þessu lýkur með því að LH eykst skyndilega mikið. LH aukningin leiðir til eggloss (I'Anson og Legan, 1988; Illnerová og Humlová, 1990).

Niðurstöðurnar sýndu töluverðan breytileika í þéttni prógesteróns milli einstakra áa

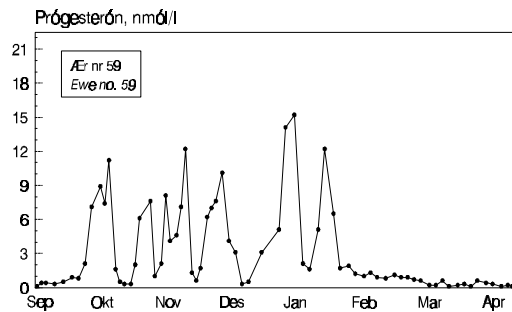
auk þess að gefa góðar vísbendingar um árs-tíðabundnar sveiflur. Þar sem ekki var ákvarðað egglos og beiðsli ána gefa niðurstöðurnar ekki tilefni til víðtækra ályktana um hinn eðlis-læga fengitíma. Ætla má að gulbússtarfsemi og egglos hefjist a.m.k. einum gangferli áður en ærin verður blæsma (Hafez, 1952; I'Anson og Legan, 1988) og því falla niðurstöðurnar all vel að þeim upplýsingum sem fyrir liggja um upphaf fengitíma í seinni hluta nóvember (Ólafur R. Dýrmondsson, 1978). Gulbússtarf-semin hætti fyrr að vetrinum en reikna mætti með, samanber rannsóknir Ólafs, en þann mun er unnt að skýra a.m.k. að hluta með hrúta-áhrifum (Jón Eldon, 1993a) og e.t.v. með breytilegum birtuskilyrðum í fjárhúsum (Jón Eldon, 1993b).

Hammond Jun. (1944) og Hafez (1952)



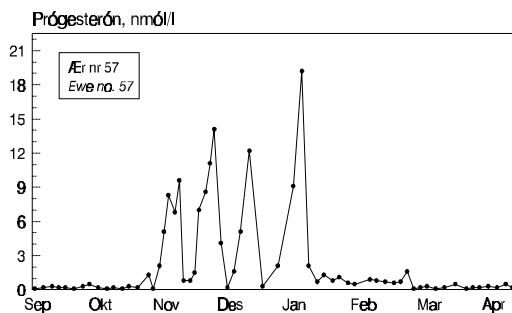
**2. mynd.** Gulbússtarfsemi stóð stutt, lágt prógesterón.

Figure 2. Luteal activity of short duration, low progesterone concentration.



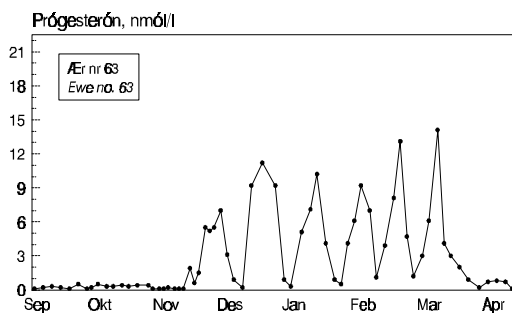
**4. mynd.** Gulbússtarfsemi hófst snemma í október og henni lauk í lok janúar.

Figure 4. Onset of luteal activity in early October and cessation in late January.



**3. mynd.** Gulbússtarfsemi stóð stutt, hátt prógesterón.

Figure 3. Luteal activity of short duration, high progesterone concentration.



**5. mynd.** Gulbússtarfsemi hófst í lok nóvember og henni lauk í lok mars.

Figure 5. Onset of luteal activity in late November and cessation in late March.

komust að þeirri niðurstöðu að miðbik fengitíma væri alltaf um vetrarsólstöður án tillits til hnattstöðu. Slíkt á greinilega ekki við hér á landi því að miðbik gulbússtarfseminnar var töluvert eftir vetrarsólstöður (stysta dag) og rennir frekari stöðum undir eldri niðurstöður um þau efni (Ólafur R. Dýrmundsson, 1978).

Meðallengd ganferils var  $16 \pm 3$  dagar og kemur það heim og saman við niðurstöður Ólafs R. Dýrmundssonar (1978) og Halldórs Pálssonar (1950; í Hafez, 1952).

Fjöldi gangferla og magn prógesteróns í blóði á gulbússkeiði segir sína sögu um frjósemi ána. Því fleiri gangferlar þeim mun oftar er hægt að hleypa til, ef þörf krefur, og svigrúm til að velja tilhleypingartíma er meira. Líkt og fyrri rannsóknir hafa sýnt benda þessar niðurstöður til þess að það svigrúm sé verulegt. Eins og áður var vikið að og sjá má á 1.–5. mynd er talsverður munur á prógesterónmyndun ána frá hausti til vors. Ashworth o.fl. (1989) fullyrða að líkur á að ær festi fang fari m.a. eftir prógesterónmagni í blóði fyrir og eftir gangmál. Magn prógesteróns á eggbússkeiði var að meðaltali þrisvar sinnum meira en fyrir fengitíma. Þessi hækkun er eðlileg og sýnir að eggjastokkar eru virkir. Fróðlegt væri að kanna árstíðabundna gulbússtarfsemi með prógesterónmælingum víðar á landinu.

## ÞAKKARORÐ

Ég vil þakka dr Eggerti Gunnarssyni fyrir veitta aðstoð við blóðtökur o.fl.

## HEIMILDIR

- Ashworth, C.J., D.I. Sales & I. Wilmut, 1989. Evidence of an association between the survival of embryos and the periovulatory plasma progesterone concentration in the ewe. *Journal of Reproduction and Fertility* **87**: 23–32.
- Bronson, F.H., 1989. *Mammalian Reproductive Biology*. University of Chicago Press, Chicago and London: 325 s.
- English, J., A.L. Poulton, J. Arendt & A.M. Symons, 1986. A comparison of the efficiency of melatonin treatments in advancing oestrus in ewes. *Journal of Reproduction and Fertility* **77**: 321–327.
- Hafez, E.S.E., 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **42**: 189–265.
- Hammond, J., Jun., 1944. On the breeding season in the sheep. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **34**: 97–105.
- I'Anson, H. & S.J. Legan, 1988. Does the first LH surge of the breeding season initiate the first full-length cycle in the ewe? *Journal of Reproduction and Fertility* **82**: 761–767.
- Illnerová, H. & M. Humlová, 1990. Melatonin entrains a circadian rhythm of its own production. Í: *Advances in Pineal Research*: 4 (ritstj. R.J. Reiter & A. Lukaszuk). John Libbey: 55–64.
- Jón Eldon, 1991. Breytileiki í prógesterónmyndun í mjólkurkúm. *Búvísindi* **5**: 9–14.
- Jón Eldon, 1993a. Time of onset and potential length of the breeding season of Icelandic sheep: Luteal activity. *Animal Reproduction Science* **34**: 101–109.
- Jón Eldon, 1993b. Effect of exogenous melatonin and exposure to a ram on the time of onset and duration of the breeding season in Icelandic sheep. *Journal of Reproduction and Fertility* **99**: 1–6.
- Ólafur R. Dýrmundsson, 1978. Studies on the breeding season of Icelandic ewes and ewe lambs. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **90**: 275–281.
- Ólafur R. Dýrmundsson 1979. Kynþroski og fengitími íslenska sauðfjárins. *Náttúrufræðingurinn* **49**: 278–288.
- Ólafur R. Dýrmundsson, Pétur Sigtryggsson & Stefán Sch. Thorsteinsson, 1981. Seasonal variation in testis size of Icelandic rams. *Journal of Agricultural Research in Iceland* **13**: 55–60.
- Ólafur R. Dýrmundsson & Stefán Adalsteinsson, 1980. Coat-color gene suppresses sexual activity in Icelandic sheep. *Journal of Heredity* **71**: 363–364.
- Ólafur R. Dýrmundsson & Thorsteinn Ólafsson, 1989. Sexual development, reproductive performance, artificial insemination and controlled breeding. Í: *Reproduction, Growth and Nutrition in Sheep* (ritstj. Ólafur R. Dýrmundsson & Sigurgeir Thorgeirsson). Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Reykjavík: 95–104.

**Stanisiewski, E.P., L.T. Chapin, N.K. Ames, S.A. Zinn & H.A. Tucker**, 1988. Melatonin and pro-lactin concentrations in blood of cattle exposed to 8, 16 or 24 hours of daily light. *Journal of Animal Science* **66**: 727–734.

**Stefán Aðalsteinsson**, 1981. *Sauðkindin, landið og þjóðin*. Bjallan, Reykjavík: 119 s.

Handrit mótttekið 25. júní 1993,  
samþykkt 26. september 1994.