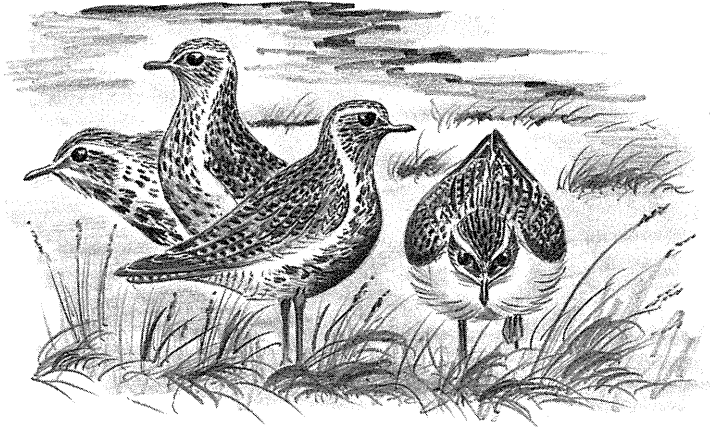


# Den postnuptiale fældning af svingfjerene hos Hjejle *Pluvialis apricaria*



KELD HENRIKSEN

B. Beckl 85

(With an English summary: The postnuptial moult of the remiges in the Golden Plover *Pluvialis apricaria*)

Meddelelse nr 206 fra Vildtbiologisk Station, Kalø

## Indledning

Der findes forholdsvis få oplysninger om den postnuptiale fældning (fældningen efter yngletiden) af svingfjerene hos Hjejle *Pluvialis apricaria*. Undersøgelser af museumsskind har givet oplysninger om perioden for denne fældning (Dwight 1900, Jackson 1918, Kozlova 1957, Stresemann 1963) samt desuden om fældningssekvensen (Stresemann & Stresemann 1966). De fleste nyere oplysninger er baseret på begrænsede feltundersøgelser, og de omhandler kun håndsvingfjersfældningen (Boere 1976, Byrkjedal 1978, Ginn & Melville 1983). Kun Jukema (1982) giver, på grundlag af fem sæsoners fangster i Nord-Friesland, en mere detaljeret beskrivelse af svingfjersfældningen hos Hjejle.

Her præsenteres en undersøgelse af vingemateriale fra Hjejler nedlagt i Danmark. Vingematerialet er indsendt til Vildtbiologisk Station, Kalø, i forbindelse med en indsamling af vadefuglevinger til supplement af den officielle vildtudbyttestatistik (Clausager 1980). Undersøgelsen er udført som en del af en specialeopgave, der er afsluttet i marts 1984 ved Zoologisk Laboratorium, Århus Universitet.

## Materiale og metoder

Fældningstilstanden blev registreret på 1268 vinger fra adulte Hjejler (2. kalenderår og ældre) indsendt i perioden 1979-82. Den tidsmæssige fordeling af det behandlede materiale er vist i Fig. 1, idet fem vinger tydeligvis var indsendt med forkert datoangivelse for nedlæggelsen.

De fleste vinger (87%) var fra fugle nedlagt i Jylland, især i kystnære områder i Sydvestjylland og langs Limfjorden. Andelen fra Fyn og fra de sjællandske amter udgjorde henholdsvis 9% og 4%. Desuden blev 21 skindlagte adulte Hjejler, alle skind af fugle indsamlet på Nordskandinaviske ynglepladser i maj-juli, undersøgt på Zoologisk Museum, København.

Ved registrering af fældningen blev der anvendt et numerisk scoringssystem, hvor hver enkelt af fjerene alt efter længdetilvækst blev tildelt en værdi mellem 0 og 10. Gamle og nyudvoksede fjer registreredes med en værdi på henholdsvis 0 og 10, medens en fjer i vækst tildeltes mellemliggende værdier efter følgende system (Holmes 1966): 0,7 = fjer manglende, 1,3 = fjerpen, 1,9 = penselfjer, 2,5 = 1/4 udvokset, 3,8 = 1/3 udvokset, 5 = 1/2 udvokset, 6,8 =

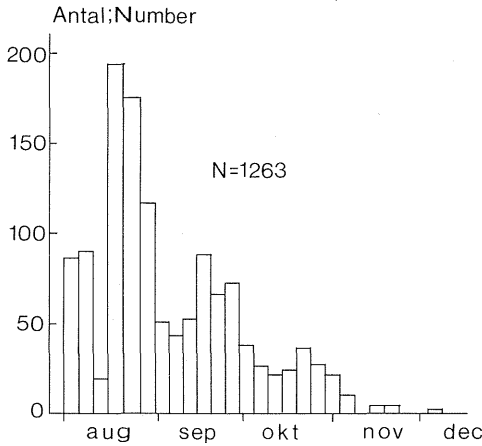


Fig. 1. Antal undersøgte Hjejler pr. 5-dages periode. Numbers of examined Golden Plovers distributed on 5-day periods.

2/3 udvokset, 7,5 = 3/4 udvokset, 8 = 4/5 udvokset, 9 = udvokset eller næsten udvokset, men med fjerhylderter nederst på skaftet.

Fældningen af de ti inderste håndsvingfjer, nummereret udadløbende fra håndledet (P1-P10), blev registreret. Den yderste og stærkt reducerede håndsvingfjer (P11) blev altså som normalt ved fældningsundersøgelser forbigået. Fældningen af de elleve egentlige armsvingfjer hos Hjejle, nummereret indadløbende fra håndledet (S1-S11), blev ligeledes registreret. Endelig blev hver enkelt af tertiærerne (S12-S15) blot noteret som værende enten gammel, i vækst eller nyudvokset.

Normalt ved fældningsundersøgelser registreres fældningsfremgangen af håndsvingfjerene hos den enkelte fugl ved at opsummere de tildelte scoringsværdier for alle håndsvingfjer i vingen. Ulempen ved denne metode er, at der ikke tages hensyn til forskelle i længde og masse af vingens håndsvingfjer. Massen af P1 hos Hjejle er således i gennemsnit kun 22% af massen af P10 (Tab. 1), og mængden af fjeremateriale udvokset ved én scoringsværdi hos P10 er altså betydelig større end ved samme scoringsværdi hos P1. En måde at reducere denne ulempe på er at udtrykke fældningsfremgangen som tilvækst i fjeremasse og derved få et mere lineært forløb i tid af fældningen af håndsvingfjerene hos den enkelte fugl (Seel 1976, Summers 1980, Summers et al. 1980, 1983). Denne metode anvendes under antagelse af en tilnærmelsesvis konstant tilvækst i fjeremasse hos alle vingens håndsvingfjer.

De numeriske scoringsværdier for hver en-

kelt håndsvingfjer blev altså omregnet til tilvækst i fjeremasse. Ti nyudvoksede eksemplarer af hver af vingens ti håndsvingfjer blev vejet efter 48 timer i varmeskab ved 105°C og derefter 20 timer i exicator. Den gennemsnitlige procentdel, som hver enkelt af vingens håndsvingfjer udgjorde af den totale håndsvingfjeremasse i vingen, blev derefter beregnet (Tab. 1).

Med den tilnærmelse, at håndsvingfjer med en vis scoringsværdi i længde scorer tilsvarende med hensyn til fjeremasse, blev tilvæksten i fjeremasse hos den enkelte håndsvingfjer beregnet ved multiplikation af scoringsfaktor og fjerens gennemsnitlige procent fjeremasse. Summen af værdierne for tilvækst i fjeremasse for de enkelte håndsvingfjer gav derefter et mål for fældningsfremgangen i hver vinge. Eksempelvis blev en vinge med nyudvoksede P1-P5, scoringsværdi 5 for P6, 2,5 for P7, P8 manglende og gamle P9-P10 ved hjælp af Tab. 1 noteret som værende:  $3,9 + 4,9 + 6 + 7,2 + 8,6 + 10,4(0,5) + 12(0,25) + 13,9(0,07) = 39,8\%$  gennem håndsvingfjersfældningen. Denne vinge blev derfor registreret med en total-scoring (PSc) på 39,8. En vinge med udelukkende gamle håndsvingfjer blev registreret med en PSc på 0, og en vinge med fuldt udvoksede nye håndsvingfjer fik PSc 100.

Den gennemsnitlige fældningsperiode for håndsvingfjerene i det undersøgte materiale (der antages at repræsentere nordskandinaviske ynglefugle, jvf. Nørrevang (1959), Glutz

Tab. 1. Tørvægt af de enkelte håndsvingfjer samt deres procentvise bidrag til den totale håndsvingfjeremasse i vingen hos Hjejle. N = 10 for alle ti håndsvingfjer.

Dry-weight of each primary feather and its percentage contribution to the total mass of primaries in the Golden Plover. Ten specimens of each primary feather were examined.

Håndsvingfjer Nr Primary No.	Tørvægt (mg) Dry-weight (mg)	% fjeremasse % feather-mass	
	$\bar{x}$ S.E.	$\bar{x}$	
1	27,8	0,75	3,9
2	34,8	0,88	4,9
3	42,8	0,83	6,0
4	51,5	0,89	7,2
5	61,9	1,15	8,6
6	74,3	1,30	10,4
7	85,9	1,26	12,0
8	99,6	1,46	13,9
9	112,1	1,60	15,7
10	124,9	2,96	17,4

Tab. 2. Fældningssekvens af håndsvingfjerene. Procentdelen af fugle indenfor de enkelte fældningsstadier (PSt) med hver enkelt håndsvingfjer i vækst er angivet. n = antal undersøgte vinger. PSt er angivet som antallet af nyudvoksede håndsvingfjer i den enkelte vinge.

*The sequence of moult of the primaries. The percentage of birds in each moult stage (PSt) with each individual primary feather growing is given. The moult stages are based on the number of new primaries in the wing. n = number of wings examined.*

PSt	n	Håndsvingfjer Nr Primary No.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	10	100	80	60	20							
1	5		100	100	60	20						
2	40			98	75	28	5					
3	92				98	80	27	2				
4	134					99	81	23	1			
5	252						99	70	14	1		
6	256							93	49	11		
7	208								94	78	31	
8	127									100	97	
9	90										98	

von Blotzheim et al. (1975), Cramp & Simmons (1982)) kan bestemmes ved hjælp af regressionslinien PSc mod dato. Regressionslinien dato mod PSc giver tilsvarende den gennemsnitlige fældningshastighed for håndsvingfjerene hos den enkelte fugl (Ginn 1975, Pimm 1976). Fældningen vil imidlertid aldrig forløbe helt lineært i tid, og undersøgelserne er oftest baseret på utilstrækkeligt materiale. En afsluttende vurdering af fældningsperiode og -hastighed beregnet v.h.a. lineær regression er derfor påkrævet, og det blev ved denne analyse forsøgt at give et mere realistisk estimat af disse to forhold.

Endelig blev fældningsintensitet og -forløb af alle svingfjerene undersøgt og sammenlignet gennem en række fældningsstadier (PSt), fra 0

til 10, angivet som antal nyudvoksede håndsvingfjer i den enkelte vinge.

## Resultater

### Håndsvingfjerene

Fældningen af håndsvingfjerene startede med P1 og forløb udadløbende med op til fire fjer samtidig i vækst i hver vinge (Tab. 2). Kun ti vinger (0,8%) afveg fra dette mønster.

De inderste håndsvingfjer fældedes i lidt hurtigere rækkefølge end de yderste (Fig. 2), og tre fjer pr vinge var ofte i vækst, før den inderste var udvokset. Efter PSt 2, hvor de første fugle havde fældet P6, registreredes sjældent mere end to håndsvingfjer i vækst i hver vinge (Tab. 3).

Tab. 3. Antallet pr vinge af håndsvingfjer (P) i vækst samt af egentlige armsvingfjer (S) i vækst og nyudvoksede i de enkelte fældningsstadier (PSt). Middelværdi (variationsbredde) er angivet. n = antal undersøgte vinger.

*Numbers per wing of growing primaries (P) and growing or new secondaries (S) in each moult stage (PSt), given as mean (range). n = number of wings examined.*

PSt	n	P i vækst		S i vækst		Nye S New S
		Growing P	n	Growing S	n	
0	10	2,6 (1-4)	10	0		0
1	5	2,8 (2-4)	5	0,2 (0-1)		0
2	40	2,1 (0-4)	35	0,3 (0-3)		0,03 (0-1)
3	92	2,1 (0-4)	79	0,5 (0-5)		0,2 (0-7)
4	134	2,1 (0-4)	123	0,9 (0-6)		0,6 (0-6)
5	252	1,8 (0-4)	227	1,1 (0-8)		0,8 (0-8)
6	256	1,6 (0-3)	234	1,3 (0-6)		1,3 (0-8)
7	208	2,0 (0-3)	173	1,6 (0-6)		2,0 (0-9)
8	127	2,0 (1-2)	110	1,3 (0-6)		3,8 (0-10)
9	90	1,0 (0-1)	77	0,7 (0-3)		5,4 (1-9)
10			33	0,1 (0-1)		5,2 (2-10)

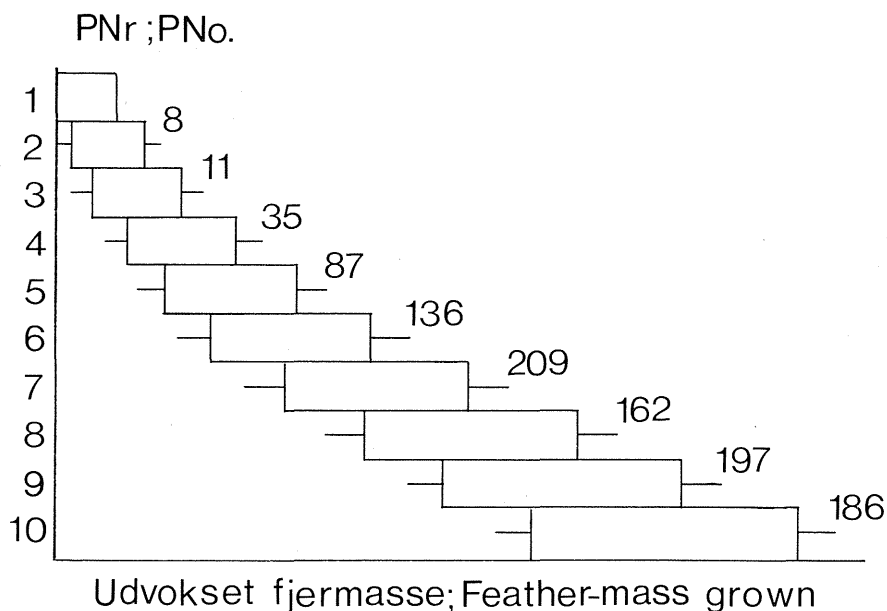


Fig. 2. Fældningsforløbet for håndsvingfjerene. For hver enkelt håndsvingfjer (PNr) er den gennemsnitlige udvoksede fjermasse angivet som et rektangel, og den relative placering af rektanglerne illustrerer fjerernes vækst i forhold til de øvrige håndsvingfjer. – Fældningen starter altså med P1; når denne er ca 1/4 udvokset, fældes P2, og P3 fældes når P1 er ca 1/2 og P2 ca 1/4 udvokset; og så fremdeles. – De vandrette linier angiver én standardafvigelse omkring hvert af middelværdierne. Desuden er angivet antallet af hvert af de undersøgte fjerpar.

*The primary replacement, visualized by the growth of new feathers. The horizontal bars represent the average growth of each primary (PNo), and the relative position of the bars represent each feather's growth relative to that of the others. – The moult hence begins with P1; when this is about 1/4 grown, P2 is shed. P3 is shed when P1 is about 1/2, and P2 1/4, grown; and so forth. – The lines on either side of the bars depict 1 S.D. of the mean intervals. Also given are the number of examined feather-pairs.*

I det undersøgte materiale var der få fugle i de to tidligste fældningsstadier, PSt 0 og 1. Ved at inkludere syv fugle i PSt 0 fra det undersøgte materiale fra Zoologisk Museum ændredes det gennemsnitlige antal håndsvingfjer i vækst i dette fældningsstadium til 2,4. Dette kunne antyde, at denne lidt større fældningsintensitet i de to tidligste fældningsstadier måske var endnu mindre udpræget end først registreret. Det gennemsnitlige antal håndsvingfjer i vækst under fældningsforløbet for PSt 0-9 udgjorde 2,0.

Hos 39 vinger var fældningen af håndsvingfjerene midlertidigt afbrudt. Yderligere 65 fugle syntes dog enten at være igang med at afbryde fældningen eller at genoptage denne efter en afbrydelse.

Af samtlige fældningsafbrydelser forekom de 82% efter anlæggelse af seks-syv nye håndsvingfjer. Næsten alle (92%) disse fældningsafbrydelser registreredes hos fugle nedlagt i sidste halvdel af august og i første halvdel af septem-

ber. Hos de undersøgte vinger i disse to perioder blev henholdsvis 13% og 14% registreret med fældningsafbrydelser. Heraf var i sidste halvdel af august 11% og i første halvdel af september 60% ved at genoptage fældningen efter en afbrydelse.

#### Armsvingfjerene

Fældningen af de elleve egentlige armsvingfjer indledtes oftest med S1 eller med en af de to inderste fjer, S10 eller S11 (Fig. 3). Ved afslutningen af håndsvingfjersfældningen havde de fleste fugle fældet S1 og S11, medens resten fældedes i aftagende omfang konvergent imod midten af rækken (Fig. 4).

Hos enkelte fugle indledtes fældningen af armsvingfjerene allerede i PSt 1 (Tab. 3), men først i PSt 4, lige omkring fældningen af den syvende håndsvingfjer (Tab. 2), var armsvingfjersfældningen indledt hos over halvdelen af fuglene. Efter afsluttet fældning af håndsvingfjerene var der hos knap ti procent stadigvæk

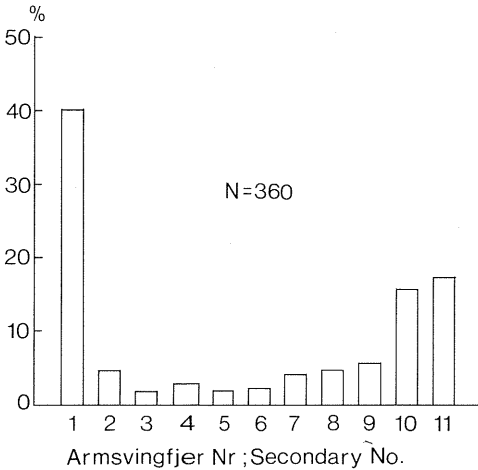


Fig. 3. Starten på fældningen af de egentlige armsvingfjer. Fugle, der fælder hver enkelt armsvingfjer som første fjer i rækken, er vist i procent.

*The commencement of the secondary moult. Percentage of birds moulting each secondary feather as the first feather in the row is shown.*

en enkelt armsvingfjer i vækst. I gennemsnit blev godt fem armsvingfjer fældet om efteråret, og det højeste og laveste antal nyudvoksede armsvingfjer i vinger med afsluttet håndsvingfjersfældning var henholdsvis ti og to (Tab. 3).

Fældningssekvensen af de fire tertiærer var helt uregelmæssig. Eksempelvis indledte S13 fældningen af disse fire fjer hos halvdelen af fuglene i PSt 0 og afsluttede den hos halvdelen af fuglene i PSt 10.

Fældningen af tertiærerne indledtes hos nogle individer sammen med fældningen af den første håndsvingfjer, hos andre individer først efter, at den sjette håndsvingfjer var udvokset. De første vinger med fire nyudvoksede tertiærer forekom efter at P5 var udvokset, og ved afsluttet fældning af håndsvingfjerne havde knap en fjerdedel endnu en-to tertiærer i vækst.

Oftest var kun en eller to tertiærer i vækst i hver vinge. Af 526 fugle med en-tre nyudvoksede tertiærer (d.v.s. de stadier, hvor fældningsafbrydelser er mulige), havde 207 midlertidigt afbrudt fældningen.

### Fældningsperiode og -hastighed for håndsvingfjerne

Fra starten af undersøgelsesperioden 1. august havde alle Hjejler indledt fældningen af hånd-

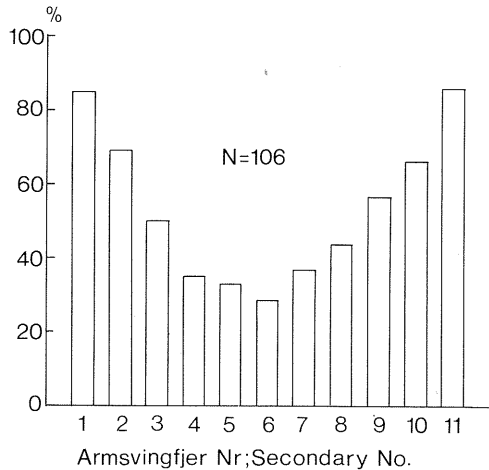


Fig. 4. Hyppigheden af fældningen af hver enkelt af de egentlige armsvingfjer hos Hjejle om efteråret. Hver enkelt armsvingfjer, der er nyudvokset hos vinger i PSt 9 og 10, er vist i procent.

*The frequency of moult of each secondary feather in the Golden Plover in the autumn. Percentage of new feathers for each secondary just before and after termination of the primary moult is shown.*

svingfjerne (Fig. 5). Lineær regression af PSc mod dato ( $r = 0,86$ ,  $p < 0,001$ ,  $n = 1115$ ) gav en gennemsnitlig fældningsperiode på 120 dage (2. juli - 29. oktober), og lineær regression af dato mod PSc gav en gennemsnitlig fældningshastighed på 88 dage hos den enkelte Hjejle. De 104 fugle med enten forestående, aktuelle eller tidligere fældningsafbrydelser hos håndsvingfjerne blev ikke medtaget i regressionsanalysen.

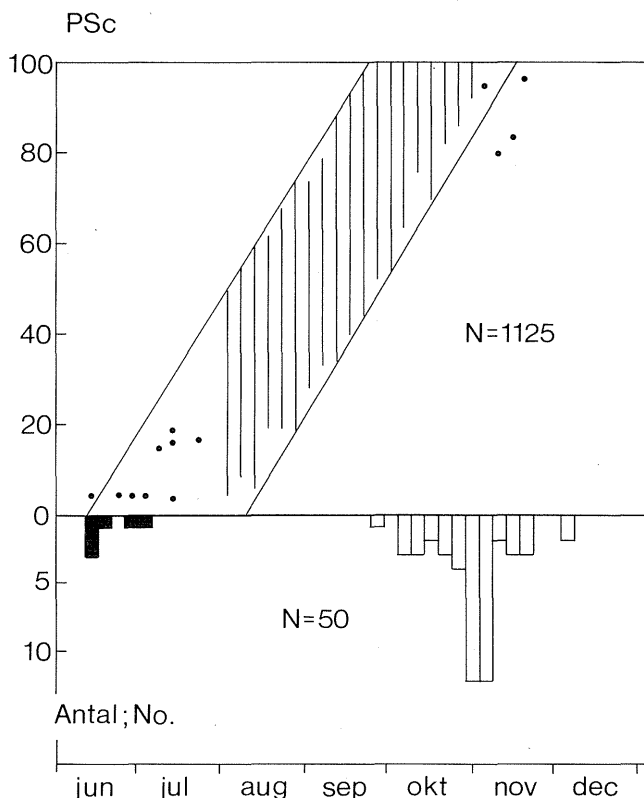
Som tidligere nævnt er metoden imidlertid problematisk, og den betydelige variation i fældningens start nedsætter yderligere nøjagtigheden. Det undersøgte materiale af aktivt fældende fugle var heller ikke jævnt fordelt gennem fældningsperioden (data fra før 1. august savnedes helt (Fig. 1);  $G = 888,9$ ,  $df = 22$ ,  $p < 0,001$  (Sokal & Rohlf 1981) for den resterende del af fældningsperioden).

Et alternativt forsøg på at estimere fældningsperiode og -hastighed for håndsvingfjerne blev gjort ved at afgrænse datapunkterne af PSc mod dato inden for to standardafvigelser omkring middel-PSc pr fem-dages periode (Fig. 5).

Fældningen af håndsvingfjerne indledtes fra med. juni til pri. august og var afsluttet fra ult. september til med. november (Fig. 5). Den totale fældningsperiode var på 158 dage, og et estimat ud fra middellinien i Fig. 5 gav en gen-

Fig. 5. Fældning af håndsvingfjere. De vertikale linier udgør to standardafvigelser omkring middel-PSc pr 5-dages periode, og punkterne er enkeltværdier. Den nederste del af figuren viser antallet af fugle med kun gamle (sort) henholdsvis kun nyudvoksede (hvidt) håndsvingfjer fordelt på 5-dages perioder. Data før august er fra Nordskandinavien.

Primary moult scores (PSc) against date. The vertical lines depict 2 S.D. around the mean moult scores in each 5-day period. The lower part of the figure shows the number of birds with only old (black columns) or new (open columns) primaries, distributed on 5-day periods. Data before August are from N. Scandinavia.



nemsnitlig fældningshastighed på 101 dage hos den enkelte Hjejle.

#### Fældningsperiode for armsvingfjerene

Fældningen af de elleve egentlige armsvingfjer var indledt hos 41% af Hjejlerne nedlagt i første tredjedel af august. Andelen med udelukkende gamle armsvingfjer mindskedes hen gennem august og september med i gennemsnit 11% pr ti-dages periode, og fra starten af oktober havde alle fugle indledt fældningen.

Starten på armsvingfjersfældningen var således fordelt over et tidsrum på mere end to måneder. Fældningsaktiviteten var størst fra midt september til pri. oktober, og fra ult. oktober ophørte fældningen helt.

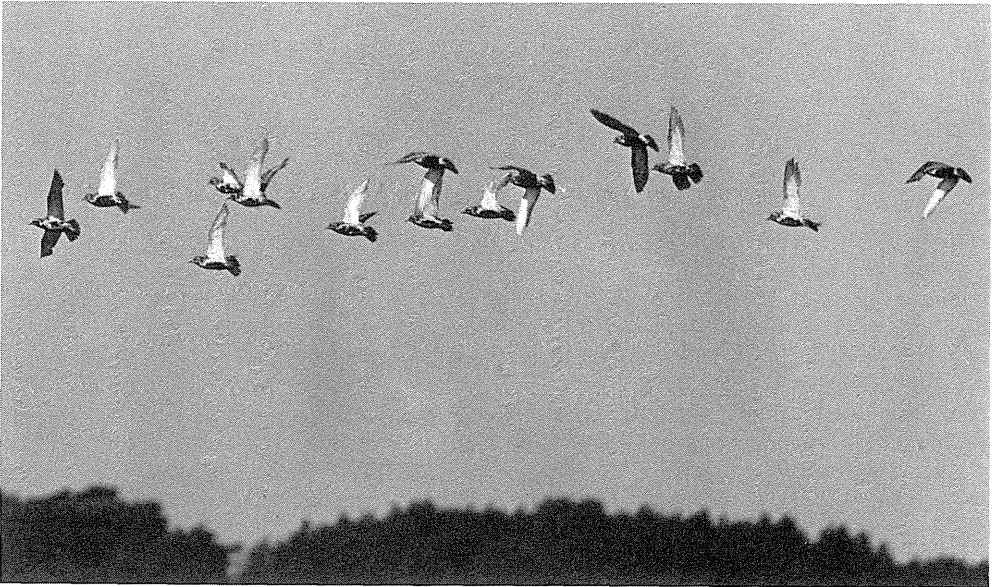
#### Diskussion

Fældningen af de egentlige armsvingfjer hos Hjejle angives af Stresemann & Stresemann (1966) at være komplet om efteråret. Jukema (1982) fandt derimod en ukomplet fældning og konstaterede både i december og den efterføl-

gende marts, at omkring 80% af de to armsvingfjer S1 og S11 var nye, medens kun omkring 50% af resten af armsvingfjerene var fældet. Dette tyder på, at der normalt ingen fældningsaktivitet er af disse fjer om vinteren.

Også hos de her undersøgte vinger blev der konstateret en ukomplet fældning af de egentlige armsvingfjer om efteråret (Fig. 4); men i modsætning til Jukemas materiale (l.c.) fældes her S2-S10 i aftagende omfang konvergent mod midten af rækken.

Hos familien Scolopacidae fældes alle egentlige armsvingfjer om efteråret indadløbende fra S1 (Stresemann & Stresemann 1966). Hos Charadriidae derimod er det ved genfangster af Strandhjejle *Pluvialis squatarola* af Boere (1976) konstateret, at nogle individer afbryder fældningen af disse armsvingfjer om efteråret og genoptager den sent på vinteren eller tidligt om foråret. Jukema (1982) nævner desuden tilfælde af en ukomplet årlig fældning af armsvingfjerene hos Vibe *Vanellus vanellus*, og noget lignende fastslås for Strandskade *Haematopus ostralegus* af Dare & Mercer (1974), dog



Fældende Hjejler, Vejlerne, august 1975. Fældningen af svingfjerene påbegyndes allerede på ynglepladsen og forløber langsomt, sammenlignet med de fleste andre vadefugle. Dette mønster diskuteres i artiklen i lyset af artens økologi. Foto: John Larsen.

med nogen fældningsaktivitet til hen i slutningen af januar.

Medens det hos Strandhjejle og Strandskade kun synes at være individer med sen fældningsstart, der sent om efteråret eller henunder vinteren afbryder fældningen af de egentlige armsvingfjer, må fældningsforløbet af disse fjer hos Hjejle betragtes som ekstremt langvarigt og også specialiseret. Den energetiske og altså økologiske betydning af dette specielle fældningsforløb vil sikkert kunne diskuteres mere indgående, når variationen i armsvingfjerenes fældningsforløb er helt klarlagt hos Charadriidae, og måske især når islandske og britiske hjejlepopulationer kan inddrages.

Den udadløbende fældningssekvens af håndsvingfjerene hos Hjejle (Tab. 2) er den normale hos adulte vadefugle (Stresemann & Stresemann 1966). Det normale fældningsforløb af håndsvingfjerene hos vadefugle, hvor de femseks inderste fjer fældes mere eller mindre samtidigt eller i hurtig rækkefølge (Ginn & Melville 1983), forekom derimod ikke hos Hjejle. Også hos den nærtstående Strandhjejle er de femseks inderste håndsvingfjer i vækst, inden den første er udvokset (Branson & Minton 1976), og hos Vibe fældes de fem inderste håndsvingfjer ligeledes i hurtig rækkefølge (Beser 1972, Hansen 1979).

Den mere langsomt fremadskridende fæld-

ning af håndsvingfjerene i de tidlige fældningsstadier af disse fjer (Tab. 2, Fig. 2) kunne hos Hjejlen være en tilpasning til det forhold, at fældningen indledes allerede inden yngleperioden er helt afsluttet. Ganske vist havde enkelte af de her undersøgte Hjejler, der var i de tidligste stadier af håndsvingfjersfældningen, sikkert indledt fældningen i Danmark, d.v.s. efter yngleperioden. De få data fra nordskandinaviske yngleområder viste dog også samme lave fældningsintensitet af håndsvingfjerene i de tidligste fældningsstadier.

Yngleforløbet hos Hjejle på Hardangervidda i Norge er beskrevet i detaljer (Byrkjedal 1978) og angives i hovedtræk at stemme overens med forholdene i den øvrige del af den skandinaviske fjeldregion (Haftorn 1971, Byrkjedal l.c.). Fældningen af håndsvingfjerene starter her efter en til to ugers rugning, og netop perioden efter fældningsstart synes at være den kritiske periode i yngleforløbet. Hunnen restituerer sig efter at have lagt fire æg, der repræsenterer omkring 73% af kropsvægten (Ratcliffe 1976), og denne restitutionsperiode synes at involvere et skift til fødeemner af højere ernæringsmæssig kvalitet (Byrkjedal 1980). Pasningen af de ikke-flyvefærdige unger overlades ofte til hannen og antages at nedsætte dennes fødesøgningseffektivitet (Byrkjedal 1978).

Energibesparelsen ved en langsommere start

på fældningen af håndsvingfjerene end normalt hos vadefugle er rent fysiologisk vel ubetydelig i forhold til de mere energikrævende aktiviteter gennem yngleperioden. Det har dog sikkert økologisk betydning, at Hjejle ikke fælder de fem-seks inderste håndsvingfjer næsten samtidigt i sidste halvdel af rugeperioden eller i ungeperioden.

Også enkelte præstekraver *Charadrius* spp. indleder i Holland fældningen af håndsvingfjerene i ruge- eller ungetiden (Walters 1984). Her er fældningsintensiteten også lavere end normalt hos vadefugle. Walters (l.c.) sætter ikke de konstaterede fældningsafbrydelser i forbindelse med arternes trækforhold, men med perioden omkring klækningen, hvor ynglefuglene viser et vægttab over få dage. En lavere fældningsintensitet af håndsvingfjerene ved starten på fældningen end normalt hos Vibe konstateres desuden af Beser (1983) hos sent ynglende individer, der indleder fældningen i rugetiden.

Afrejsen fra Hardangervidda indledes hos Hjejle i begyndelsen af august og kulminerer i sidste halvdel af måneden (Byrkjedal 1978). Midt i august er der hos de ynglende Hjejler i dette område af Byrkjedal (l.c.) registreret en middel-scoring sværdi for håndsvingfjerene efter B.T.O. systemet (Ginn & Melville 1983) på 28,5, med en variation fra 25 til 31,5. Netop fra midt i august og denne måned ud havde omkring hver ottende Hjejle i mit materiale afbrudt håndsvingfjersfældningen ved seks eller syv nyudvoksede fjer, svarende til en scoring sværdi på 30 eller 35 efter B.T.O. systemet. Disse Hjejler har muligvis afbrudt fældningen lige inden nedtrækket, men hovedparten synes at foretage dette med håndsvingfjerene i aktiv fældning. Jukema (1982) omtaler kun enkelte Hjejler med afbrudt fældning af håndsvingfjerene i august, dog på grundlag af et materiale på kun 47 fugle i hele denne måned.

Sammenfald af trækbevægelser og aktiv fældning af håndsvingfjerene er ikke ukendt hos vadefugle, der temporært udnytter flere egnede mellemstationer langs trækruten og altså ikke udfører betydelige non-stop flyvninger (se f.eks. Boere (1976) for kontinentale Rødben *Tringa totanus*, Lilja (1969) og Pienkowski & Dick (1975) for Almindelig Ryle *Calidris alpina*).

At Hjejlen ikke helt udsætter fældningen af håndsvingfjerene til efter ankomsten til raste- og overvintringsområderne i Nordsø-landene skyldes sikkert, at en betydelig andel således

ville komme til at fælde på et ugunstigt tidspunkt. Arten synes at have særlige vanskeligheder med at opretholde en neutral energibalance om vinteren (Davidson 1981), og forberedelserne til denne vanskelige tid er sandsynligvis krævende. Hjejler fouragerer næsten kun på permanente græsarealer i raste- og overvintringsområderne (Fuller & Youngman 1979, van Eerden & Keij 1979, Fuller & Lloyd 1981). Reaktionen på temperaturfald er velkendte hos arten i disse områder. Dette ytrer sig enten ved et egentligt kuldetræk, især fra de nordligste områder, eller ved lokale habitatskift til tidevandspåvirkede områder, hvor Hjejlerne således modstår en kuldeperiode i en sub-optimal fødesøgningshabitat (Weatherhead & Weatherhead 1979). Antagelig som en vigtig tilpasning til dette opbygger Hjejlen fra begyndelsen af november til omkring årsskiftet de største fedtreserver, der er konstateret hos overvintrende vadefuglearter i Europa (Davidson 1981).

En forskydning af hele fældningsforløbet af håndsvingfjerene til efter nedtrækket ville betyde, at omkring halvdel af Hjejlerne ville komme til at færdigfælde disse fjer i december. Denne estimering er endda baseret på den mindst tænkelige variation i fældningsstart, nemlig seks uger ligesom afrejseperioden fra Hardangervidda (Byrkjedal 1978).

Det er sikkert uhensigtsmæssigt med et sammenfald af fældningsaktivitet og opbygning af fedtreserver. Desuden ville fældningen af de yderste håndsvingfjer, der er vigtige for flyveevnen (Pienkowski et al. 1976), eller bibeholdelse af samme i nedslidt tilstand efter en fældningsafbrydelse, hos en betydelig andel af fuglene overlappes perioden med kuldetræk og mere lokale bevægelser. Disse komplikationer, i forbindelse med en fuldstændig adskillelse af fældningsperioden for håndsvingfjerene fra yngleperioden, ville sandsynligvis have indflydelse på vinterdødeligheden. Strategien med at indlede fældningen af håndsvingfjerene i yngleperioden må således betragtes som en optimal udnyttelse på langt sigt af tid og ressourcer i yngleområderne.

Ib Clausager og Karsten Laurson fra Vildtbiologisk Station, Kalø, takkes for at have gennemlæst og kommenteret et udkast til dette manuskript. Endvidere skal Ib Clausager takkes for at have formidlet adgangen til det undersøgte vingemateriale.



## Summary

### The postnuptial moult of the remiges in the Golden Plover *Pluvialis apricaria*.

Moult of the remiges was examined in 1268 wings from adult Golden Plovers *Pluvialis apricaria* collected in Denmark. Data on moult of a few museum skins collected in N. Scandinavia were added.

Moult conditions of the remiges were initially recorded by allocating a score between 0 and 10 to each individual feather. Old feathers were given the score 0, full-grown new ones the score 10, and those in growth an intermediate score according to their length. Knowing the relative percent feather-mass of each primary (Tab. 1), the score of the primaries was converted to mass of new feather material. Values for each primary were then totalled to give a primary moult score (PSc) between 0 and 100 for each wing.

Moult of the primaries began with the shedding of the innermost primary (P1) and proceeded outwards towards the wingtip with a maximum of four feathers growing simultaneously (Tabs 2 & 3). Only 0.8% of the examined birds deviated from this descendant moult pattern. The inner primaries were shed in a more rapid succession than the outer ones (Fig. 2), but the rate of progression during the beginning of the primary moult seemed to be slow in comparison with other waders moulting in temperate Europe.

One hundred and four wings showed evidence of suspended primary moult, and most (82%) of these suspensions occurred with six or seven new primaries

in the wing. Nearly all (92%) of these suspensions were found in birds collected in the last half of August and the first half of September. In these two periods respectively 13% and 14% of the birds had suspended primary moult.

The secondaries were moulted in two groups. The moult of the first eleven, numbered from the wrist (S1-S11), most often started with the shedding of S1 or one of the two feathers S10 or S11 (Fig. 3). After the termination of the primary moult most birds had new S1 and S11 (Fig. 4), but the rest of these secondaries, and especially those in the centre of the row, were moulted to a lesser extent. On the average a little more than five of these eleven secondaries were moulted every year (Tab. 3).

The sequence of moult in the tertials (S12-S15) was quite irregular and much individual variation concerning the onset of this moult was evident. Some birds initiated the tertial moult with the loss of the innermost primary, others not until the sixth primary was fully grown. Usually one or two tertials were growing at a time and suspensions were common, occurring in 207 of 526 birds with from one to three new tertials.

The duration of primary moult of individual Golden Plovers and the total moulting period of these remiges were estimated from Fig. 5. The mean duration of primary moult in the individual bird was 101 days, and the total moulting period of these feathers covered 158 days.

It is assumed, in the light of studies on the breeding



Foto: Erik Thomsen, Biofoto.

schedule of Golden Plovers in Norway, that growing a lower than normal number of feathers early in primary moult has ecological significance. Primary moult normally overlaps the breeding period.

In addition it is argued that a complete separation of primary moult in the Golden Plover from breeding and migration would add to the enhanced difficulties of winter survival, compared to estuarine wintering waders in Europe, this species seems to experience. It is shown that about half of the Golden Plovers would have to complete the primary moult in December as a result of such a postponement. This late completion of moult, involving the long outer primaries, would coincide with a period of building-up of nutritional reserves and with cold-weather movements.

## Litteratur

- Beser, H. J. 1972: Beitrag zur Mauser und zum »Mauserszug« des Kiebitzes (*Vanellus vanellus* L.). – *Charadrius* 8: 45-56.
- Beser, H. J. 1983: Mauserbeginn bei brütenden Kiebitzen (*Vanellus vanellus* L.). – *Charadrius* 19: 11-13.
- Boere, G. C. 1976: The significance of the Dutch Waddensee in the annual life cycle of arctic, subarctic and boreal waders. Part I. The function as a moulting area. – *Ardea* 64: 210-291.
- Branson, N. J. B. A. & C. D. T. Minton 1976: Moulting, measurements and migrations of the Grey Plover. – *Bird Study* 23: 257-266.
- Byrkjedal, I. 1978: Altitudinal differences in breeding schedules of Golden Plovers *Pluvialis apricaria* (L.) in South Norway. – *Sterna* 17: 1-20.
- Byrkjedal, I. 1980: Summer food of the golden plover *Pluvialis apricaria* at Hardangervidda, southern Norway. – *Holarct. Ecol.* 3: 40-49.
- Clausager, I. 1980: Indsamling af vadefuglevinger. – *Dansk Vildtforskning* 1980: 12-13.
- Cramp, S. & K. E. L. Simmons (red.) 1982: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 3. – Oxford University, Oxford.
- Dare, P. J. & A. J. Mercer 1974: The timing of wing-moult in the Oystercatcher *Haematopus ostralegus* in Wales. – *Ibis* 116: 211-214.
- Davidson, N. C. 1981: Survival of shorebirds (*Charadrii*) during severe weather: The role of nutritional reserves. Pp. 231-249 i: Jones, N. W. & W. J. Wolff (red.): *Feeding and survival strategies of estuarine organisms*. – Plenum, London.
- Dwight, J. 1900: The moult of the North American shore birds (*Limicola*). – *Auk* 17: 368-385.
- Fuller, R. J. & R. E. Youngman 1979: The utilisation of farmland by Golden Plovers wintering in southern England. – *Bird Study* 26: 37-46.
- Fuller, R. J. & D. Lloyd 1981: The distribution and habitats of wintering Golden Plovers in Britain, 1977-1978. – *Bird Study* 28: 169-185.
- Ginn, H. B. 1975: The timing and sequence of the complete annual moult in the Duncock (*Prunella modularis*) in Britain over an eleven year period. – *J. Orn.* 116: 263-280.
- Ginn, H. B. & D. S. Melville 1983: *Moult in Birds*. – BTO Guide 19, Tring.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel 1975: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 6. – Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Haftorn, S. 1971: *Norges Fugler*. – Universitetsforlaget, Oslo.
- Hansen, W. 1979: Beitrag zur Erforschung des Mauserverlaufs beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*). – *Beitr. Naturkd. Niedersachsen* 32: 37-39.
- Holmes, R. T. 1966: Molt cycle of the Red-backed Sandpiper (*Calidris alpina*) in western North America. – *Auk* 83: 517-533.
- Jackson, A. C. 1918: The moults and sequence of plumages of the British waders. Part 3. – *Brit. Birds* 11: 105-116.
- Jukema, J. 1982: Rui en biometrie van de Goudplevier *Pluvialis apricaria*. – *Limosa* 55: 79-84.
- Kozlova, E. V. 1957: (Sammenhængen mellem trækperioder og fældningsperioder hos palæarktiske brokflugte). – Pribaltijskaja Ornitologičeskaja Konferencija 2: 153-158 (Russisk).
- Lilja, I. 1969: Muuttavien Suosirrien (*Calidris alpina*) postnuptiaalisesista siipisulkasadosta. – *Porin Lintutiet.* Yhd. Vuosik. 1968: 40-43.
- Nørrevang, A. 1959: The migration patterns of some waders in Europe, based on the ringing results. – *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.* 121: 181-222.
- Pienkowski, M. W. & W. J. A. Dick 1975: The migration and wintering of Dunlin *Calidris alpina* in north-west Africa. – *Ornis Scand.* 6: 151-167.
- Pienkowski, M. W., P. J. Knight, D. J. Stanyard & F. B. Argyle 1976: The primary moult of waders on the Atlantic coast of Morocco. – *Ibis* 118: 347-365.
- Pimm, S. 1976: Estimation of the duration of bird moult. – *Condor* 78: 550.
- Ratcliffe, D. A. 1976: Observations on the breeding of the Golden Plover in Great Britain. – *Bird Study* 23: 63-116.
- Seel, D. C. 1976: Moulting in five species of Corvidae in Britain. – *Ibis* 118: 491-536.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf 1981: *Biometry*. – Freeman & Co., San Francisco.
- Stresemann, E. 1963: Zeitraum und Verlauf der Handschwinger-Mauser paläarktischer Möwen, Seeschwalben und Limicolen. – *J. Orn.* 104: 424-435.
- Stresemann, E. & V. Stresemann 1966: Die Mauser der Vögel. – *J. Orn.* 107: 1-445. Sonderheft.
- Summers, R. W. 1980: On the rate of change of moult scores in waders. – *Wader Study Group Bull.* 28: 24.
- Summers, R. W., R. L. Swann & M. Nicoll 1980: Un-bending moult data. – *Wader Study Group Bull.* 30: 12-13.
- Summers, R. W., R. L. Swann & M. Nicoll 1983: The effects of methods on estimates of primary moult duration in the Redshank *Tringa totanus*. – *Bird Study* 30: 149-156.
- van Eerden, M. & P. Keij 1979: Counting of Golden Plovers *Pluvialis apricaria* on passage: Some results of two country-wide surveys in the Netherlands. – *Wader Study Group Bull.* 27: 25-27.
- Walters, J. 1984: The onset of primary moult in breeding *Charadrius* plovers. – *Bird Study* 31: 43-48.
- Weatherhead, J. & R. Weatherhead 1979: A wintering flock of Golden Plovers *Pluvialis apricaria* in relation to tide and weather. – *Wader Study Group Bull.* 27: 36-37.

Modtaget 15. marts 1985

Keld Henriksen  
Kærvej 17  
8230 Åbyhøj