



Støttet af:



DOSERINGSNØJAGTIGHED VED BRUG AF FORSKELLIGE HALMTYPER I ET AUTOMATISK HALMANLÆG

ERFARING NR. 1705

Spot-Strø anlæg fra Bopil A/S kan tildele strøelse med en snitlængde på ca. 1 cm med en doseringsnøjagtighed omkring 5 pct. Hvis der kan accepteres højere unøjagtighed, kan marksnittet byg- og hvedehalm på 3-4 cm også benyttes.

INSTITUTION: SEGES

FORFATTER: LISBETH ULRICH HANSEN
 KRISTOFFER JONASSEN

UDGIVET: 7. FEBRUAR 2017

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Staldsystemer

Sammendrag

Afprøvning af Spot-Strø anlæg fra Bopil A/S viste, at strøelse fra Øster Lind med en snitlængde på ca. 1 cm kunne tildeles med en doseringsnøjagtighed omkring 5 pct. Hvis der kan accepteres højere unøjagtighed, kan marksnittet byg- og hvedehalm på 3-4 cm også benyttes. Fordelen med marksnittet halm er, at det kan produceres tæt på besætningen. Halm med længere snitlængde vurderes ikke at kunne benyttes i anlægget med den nuværende udformning.

Yderligere analyser for at kunne beskrive de anvendte halmtyper viser, at når der tildeles byg-, hvede- og havrehalm bliver halv-vægts-længden kortere i forbindelse med tildelingen. Halmanlægget "forarbejder" således halmen yderligere i forbindelse med tildeling.

Baggrund

Ifølge dansk lovgivning skal grise have permanent adgang til en strækkelig mængde halm eller andet manipulerbart materiale, der kan tilgodese deres behov for beskæftigelses- og rodemateriale. Halm er et tilgængeligt og egnet materiale, der er økonomisk realistisk at tage i anvendelse. Imidlertid er der behov for udvikling af teknologier, der kan tildele halm på en hensigtsmæssig måde. Der er ligeledes brug for udvikling og test af systemer til håndtering af gylle, der indeholder halm, da halmen giver gyllen ændrede fysiske egenskaber. I et GUDP-projekt "StraWell" er dette imødekommet ved at udvikle teknologier til at tildele halm og håndtere halmrig gylle.

En af arbejdspakkerne i StraWell-projektet bidrager til videreudvikling af tildelingsudstyr til halm, som udover at sikre grisene adgang til beskæftigelses- og rodematerialer også fratager svineproducenten et fysisk, støvende og tidskrævende arbejde. Ved anvendelse af et automatisk halmtildelingsanlæg vil udnyttelsen af halmen øges, da det vil give mulighed for hyppigere tildeling af mindre mængder halm og tildeling af halm i de perioder af døgnet, hvor grisene er aktive, frem for tildeling af en stor portion én gang dagligt, hvorved en vis andel af halmen oftest vil ende i gødningskanalen.

Der er tidligere publiceret resultater fra StraWell i relation til stiernes funktion [1].

Formålet med denne arbejdspakke i StraWell var dels at vurdere doseringsnøjagtigheden af det anvendte halmanlæg (Spot Strø fra Bopil A/S), dels at vurdere hvilken type halm, der bedst kunne håndteres i halmanlægget.

Projektet modtager støtte fra GUDP og har udover SEGES deltagelse af Aarhus Universitet, AgriFarm, BoPil A/S og Sunds-Perstrup Agro A/S.

Materiale og metode

Afprøvningen var opdelt i to dele og blev gennemført i Klimalab 1 på Forsøgsstation Grønhøj. Der var etableret et automatisk halmanlæg Spot Strø fra Bopil A/S (figur 1). Anlægget fungerede ved, at et tragtformet påslag blev fyldt manuelt med halm. En roterende medtager førte halm via en snegl ind i et rør. Transport af halmen videre i anlægget var med luft (kompressor), der blev tilført vinkelret på røret fra påslaget. Mængden af halm, der skulle tildeles i en given sti, blev styret på tid.

I den første del af afprøvningen blev halmanlæggets doseringsnøjagtighed vurderet ved forskellige tildelingsmængder (10, 25, 50 og 100 g halm/gris/tildeling). Den daglige mængde halm blev tildelt bagerst i stien via det automatiske halmtildelingsanlæg, to gange dagligt, ca. kl. 8 og kl. 15. Der blev anvendt snittet hvedehalm (Strøelse fra Øster Lind, 1 cm for-processeret halm). Denne del af afprøvningen foregik sideløbende med, at der blev gennemført test af stifunktionen i slagtesvinestierne (figur 1) [1]. I hver sti var der ca. 15 grise.



Figur 1. Billede fra klimakamrene på Grønhøj. Til højre ses en sti med fast gulv i lejearealet og nedløb fra halmanlægget (Spot Strø). Til venstre ses tildelt halm på fast gulv i stien.

I den anden del af afprøvningen blev der på én registreringsdag benyttet fire halmtyper i halmanlægget for at vurdere, i hvilket omfang anlægget kunne håndtere disse. Der blev benyttet følgende halmtyper:

Gruppe 1: Strøelse fra Øster Lind (1 cm for-processeret halm)

Gruppe 2: Byghalm snittet på marken (ca. 3 cm)

Gruppe 3: Hvedehalm snittet på marken (ca. 4 cm)

Gruppe 4: Havrehalm snittet på marken (ca. 7 cm)

For at beskrive halmens karakteristika blev halmprøver sendt til analyse ved JTI - Institutet for jordbruks- och miljøteknik, SLU i Uppsala, Sverige. Målet med denne analyse var at beskrive de anvendte halmtyper ud fra en international anerkendt målemetode [2].

Ved analysen blev en prøvemængde på ca. 100 g undersøgt i en strå-sorteringsmaskine, som fordelte prøvematerialet i 10 forskellige fraktioner afhængig af snitlængde (0-4,5 mm; 4,5-8 mm; 8-12 mm; 12-20 mm; 20-33 mm; 33-54 mm; 54-90 mm; 90-150 mm; 150-250 mm og 250-400 mm) (figur 2).

Mængden af strå i hver længde-klasse blev vejlet. Derefter blev det beregnet, hvor stor en andel hver længde-klasse udgjorde af den samlede prøves vægt. Endelig blev halv-vægts-snitlængden beregnet (snitlængden i den fraktion, som udgjorde den halve vægt af hele prøven).



Figur 2. Sorteringsmaskine ved JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, SLU i Uppsala, Sverige. Til venstre ses hele sorteringsmaskinen, hvor der bagerst var en blæser, der holdt halmen "svævende" (luft). Den "svævende" halm blev ført ind på en række sold forrest på maskinen. Halmen blev rystet på soldene, så de længste strå blev frasorteret øverst og de korteste længere nede. På billedet til venstre ses et udsnit af disse sold og opsamlingsbakker.

Registreringer

Registrering af doseringsnøjagtigheden blev foretaget hver uge i perioden september 2014 til juni 2015 af en tekniker fra Den rullende Afprøvning. Der blev udtaget én prøve fra hvert nedløb fra halmanlægget ved hvert besøg. Der var to nedløb i hvert af de 6 klimakamre.

I anden del af afprøvningen blev der på én registreringsdag (marts 2016) udtaget 9 prøver af hver halmtypen. Disse prøver indgik i analysen vedr. doseringsnøjagtighed. For hver halmtypen blev der endvidere udtaget prøver henholdsvis før tildeling i påslaget og efter transport af halmen til et udtag.

Disse prøver indgik i analysen af halv-vægts-snitlængden i Sverige.

Statistik

Differencen mellem den målte og indstillede halmmængde blev antaget normalfordelt og analyseret i en PROC MIXED i SAS, hvor halmmængden indgik som klassevariabel, og der blev taget hensyn til gentagne målinger på sti.

Resultater og diskussion

Resultaterne fra første del af afprøvningen vedrørende halmanlæggets doseringsnøjagtighed ses i tabel 1. Resultaterne i tabel 1 er opgjort som gennemsnitlig difference mellem ønsket tildelt mængde og den faktiske tildelte mængde. Denne difference angives både i gram og i procent.

Tabel 1. Doseringsnøjagtighed af forskellige mængder strøelse fra Øster Lind, som blev tildelt via halmanlægget, angivet både som difference og procentafvigelse i forhold til ønsket mængde. *) Der var ca. 15 grise pr. sti.

Ønsket halmmængde, g/tildeling/gris	10	25	50	100	p-værdi	
Gennemsnitlig tildelt mængde, g/tildeling/sti *)	146,6	353,9	706,3	1455,8		
Difference, g	Mean	26,0	16,6	24,9	33,8	0,8227
	STD	36,5	72,9	106,6	262,8	<0,0001
Procent afvigelse	Mean	18,2	5,7	3,5	2,8	<0,0001

Mean=gennemsnitlig difference; STD=spredning

Som det fremgår af tabel 1, var den numeriske gennemsnitlige forskel i forhold til den ønskede tildelte mængde næsten ens for alle halmmængder (ca. 24 g), dog med en spredning der voksede signifikant med øget halmmængde. Ses der på de procentvise (relative) afvigelser, blev disse signifikant mindre med stigende halmmængde. Spredningerne var signifikant forskellige. Det tyder på, at nøjagtigheden ved tildeling af strøelse fra Øster Lind er acceptabel.

Resultater fra anden del af afprøvningen, hvor forskellige halmtyper blev undersøgt, ses i tabel 2 og 3.

Tabel 2. Doseringsnøjagtighed af forskellige halmtyper brugt i halmanlæg, angivet både som difference og procentafvigelse i forhold til ønsket mængde.

Halmtypen og ønsket mængde	Øster Lind	Byg	Hvede	
Difference, g	Mean	-0,01	-0,31	0,193
	STD	0,038	0,164	0,541
Procent afvigelse	Mean	-0,63	-21,6	14,01

Mean=gennemsnitlig difference; STD=spredning

Som det fremgår af tabel 2, øges differencen fra ønsket mængde når der tildeles byg- og hvedehalm sammenlignet med strøelse fra Øster Lind.

Tildeling af havrehalm måtte afbrydes, da halmens beskaffenhed var årsag til, at medtagere og snegl i påslaget gik i stykker.

Således anbefales det at benytte strøelse med en snitlængde på ca. 1 cm i Spot-Strø anlæg, da denne halmtypen kan tildeles med en doseringsnøjagtighed omkring 5 pct. Hvis der kan accepteres højere unøjagtighed, kan marksnittet byg- og hvedehalm også benyttes. Fordelen med marksnittet halm er, at det kan produceres tæt på besætningen.

I dette projekt var en del af målet at kunne beskrive de anvendte halmtypen/-snitlængder. I tabel 3 og appendiks er gengivet resultaterne fra analyse af halv-vægts-snitlængden for de testede halmtypen (anden del af afprøvningen). Det ses af resultaterne, at når der tildeles byg-, hvede- og havrehalm, bliver halv-vægts-længden kortere i forbindelse med tildelingen. Halmanlægget "forarbejder" således halmen yderligere i forbindelse med tildeling.

Tabel 3. Halv-vægts-længde af halmtypen udtaget før og efter tildeling via anlægget m.m. (se også appendiks, gruppe nummer fremgår af appendiks)

Halmtypen	Halv-vægts-længden	Nedre kvartil	Øvre kvartil
Strøelse fra Øster Lind – gruppe 1			
<i>Før</i>	8	5	13
<i>Efter</i>	8	5	13
Byghalm snittet – gruppe 2			
<i>Før</i>	21	13	34
<i>Efter</i>	17	11	27
Hvedehalm snittet – gruppe 3			
<i>Før</i>	28	16	51
<i>Efter</i>	23	14	37
Havrehalm snittet – gruppe 4			
<i>Før</i>	34	18	65
<i>Efter</i>	25	14	44

Konklusion

Afprøvning af Spot-Strø anlæg fra Bopil A/S viste, at strøelse med en snitlængde på ca. 1 cm kunne tildeles med en doseringsnøjagtighed omkring 5 pct. Hvis der kan accepteres højere unøjagtighed, kan marksnittet byg- og hvedehalm på 3-4 cm også benyttes. Fordelen med marksnittet halm er, at det kan produceres tæt på besætningen. Halm med længere snitlængde vurderes ikke at kunne benyttes i anlægget med den nuværende udformning.

Yderligere analyser for at kunne beskrive de anvendte halmtypen viser, at når der tildeles byg-, hvede- og havrehalm bliver halv-vægts-længden kortere i forbindelse med tildelingen. Halmanlægget "forarbejder" således halmen yderligere i forbindelse med tildeling.

Referencer

- [1] Hansen, L.U.; K. Jonassen & H.V. Steinmetz: (2016): Funktion af stier til slagtesvin hvor der tildeles halm. [Meddelelse nr. 1091, Videncenter for Svineproduktion](#)
- [2] Gale, G.E. & M.J. O'Dogherty: (1982): An Apparatus for the Assessment of the Length Distribution of Chopped Forage. J. Agric. Engng. Res. 27:35-43

Deltagere

Teknikere: Thomas Lund Sørensen, Sally Balle Josefsen og Henry Kousgaard Aalbæk

Statistikere: Mai Britt Friis Nielsen og Jens Vinter

Stationsleder: Peter J. Rasmussen

Staldmedarbejder Tommi Højmark Pedersen

Afprøvning nr. 1357 og 1453

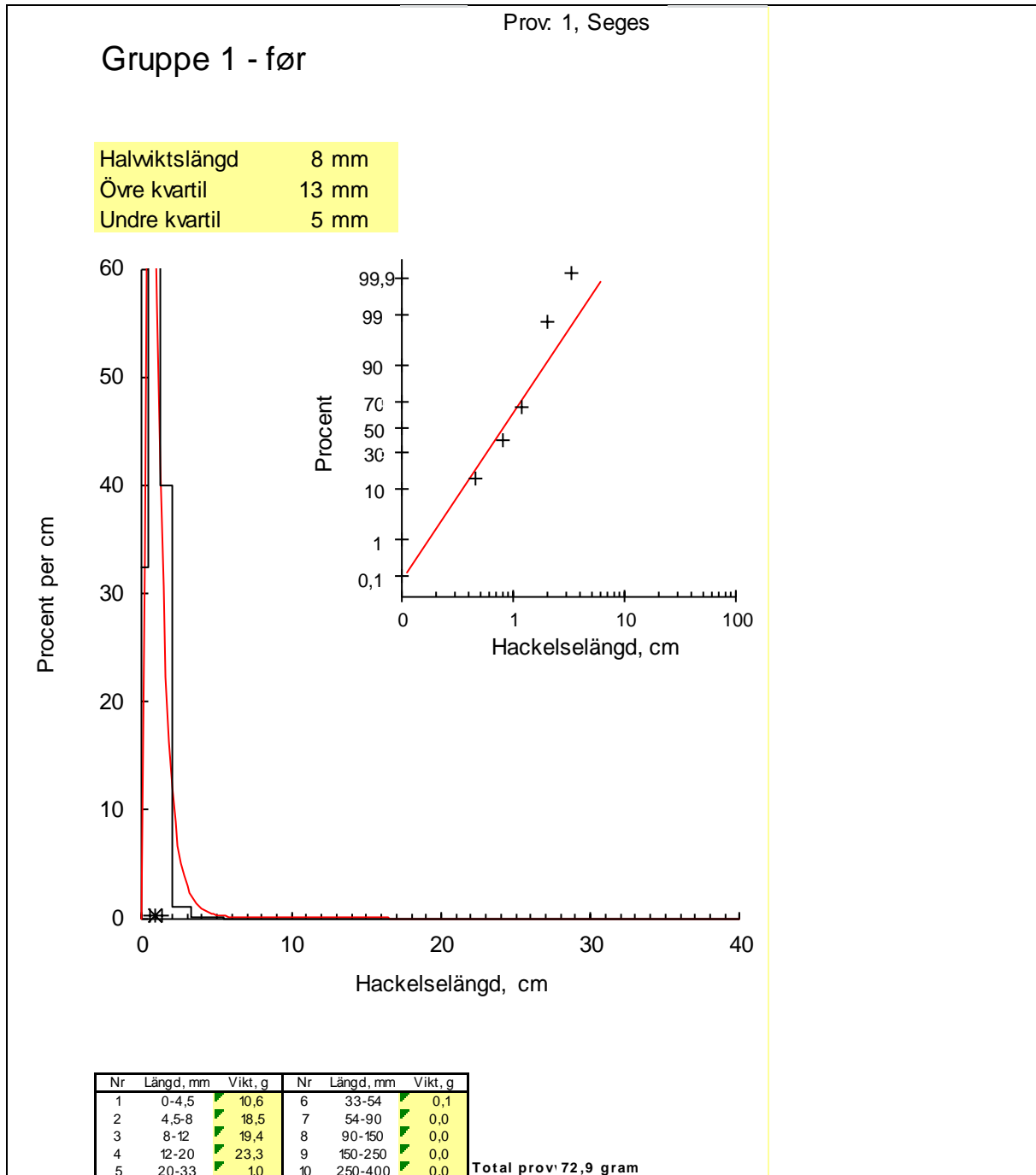
Aktivitetsnr.: 068-401340

GUDP Journalnr.: 34009-13-0736

//KMY//

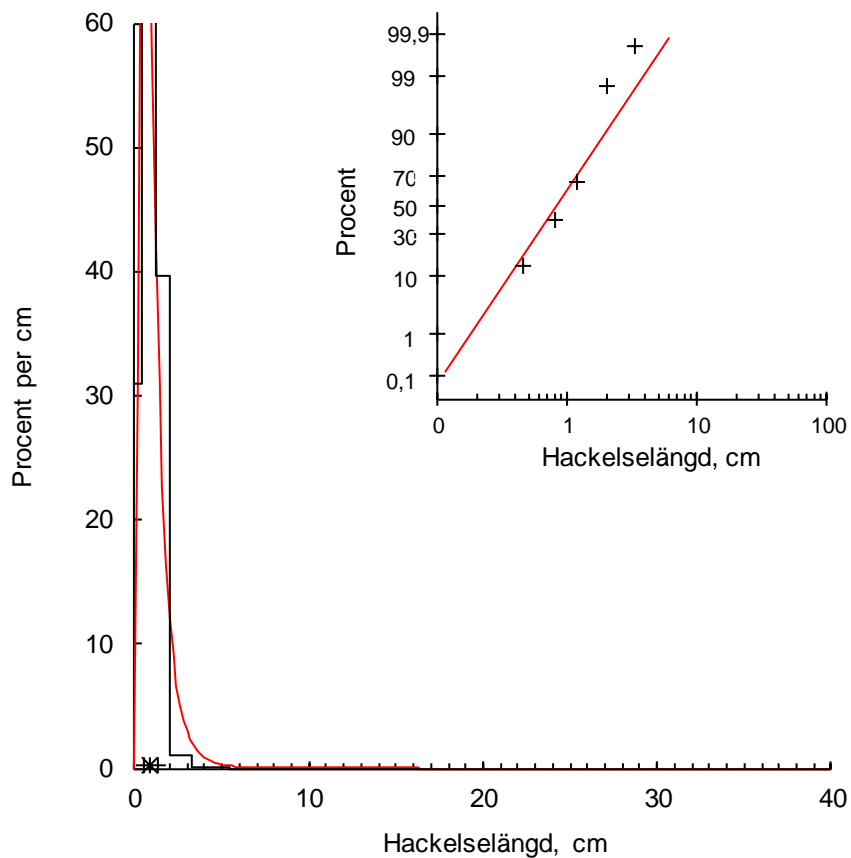
Appendiks

Resultater fra analyse af halmtyper ved SLU



Gruppe 1 efter

Halviktslängd	8 mm
Övre kvartil	13 mm
Undre kvartil	5 mm

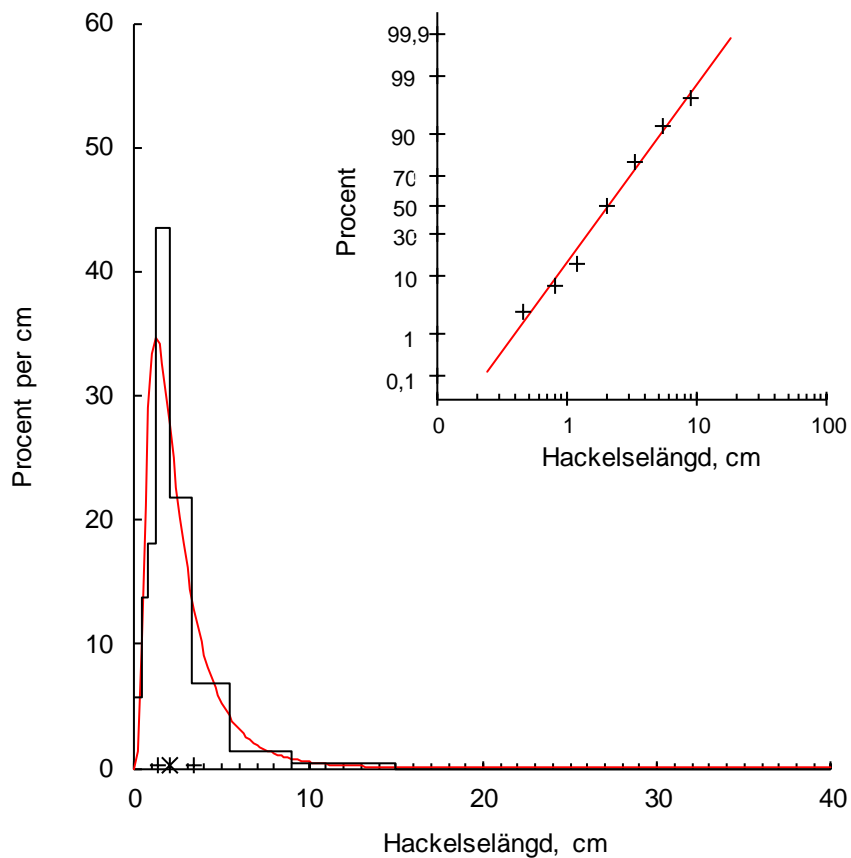


Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	10,2	6	33-54	0,2
2	4,5-8	19,1	7	54-90	0,0
3	8-12	19,6	8	90-150	0,0
4	12-20	23,3	9	150-250	0,0
5	20-33	1,0	10	250-400	0,0

Total prov 73,4 gram

Gruppe 2 - før

Halviktslängd	21 mm
Övre kvartil	34 mm
Undre kvartil	13 mm

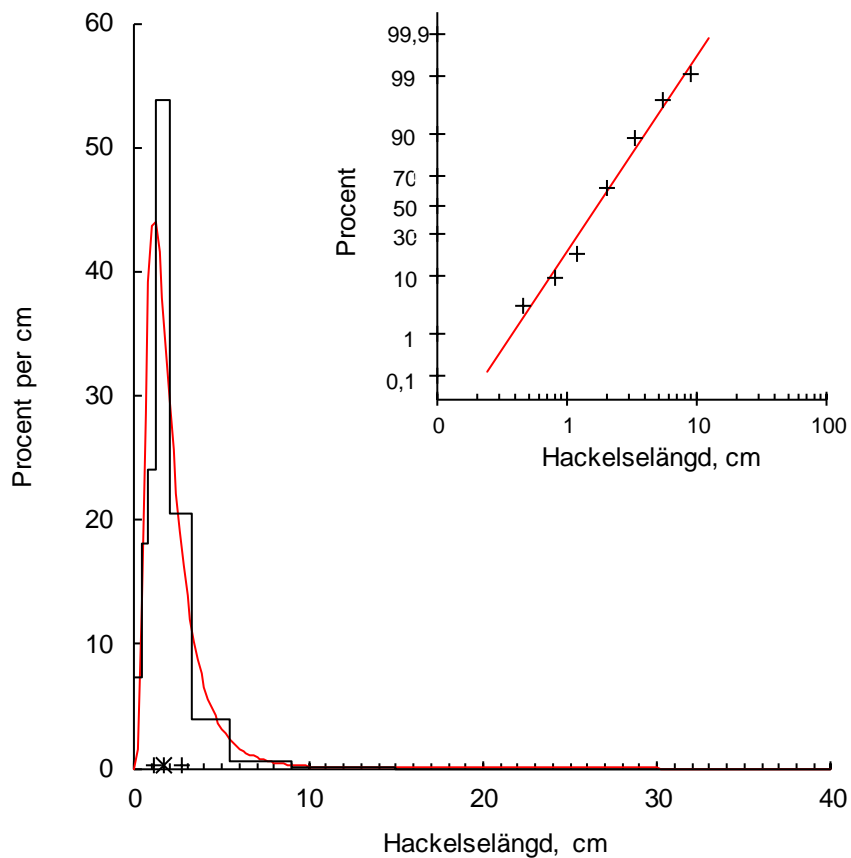


Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	1,4	6	33-54	7,8
2	4,5-8	2,6	7	54-90	2,8
3	8-12	3,9	8	90-150	1,4
4	12-20	18,8	9	150-250	0,0
5	20-33	15,3	10	250-400	0,0

Total prov 54,0 gram

Gruppe 2 - efter

Halviktslängd	17 mm
Övre kvartil	27 mm
Undre kvartil	11 mm

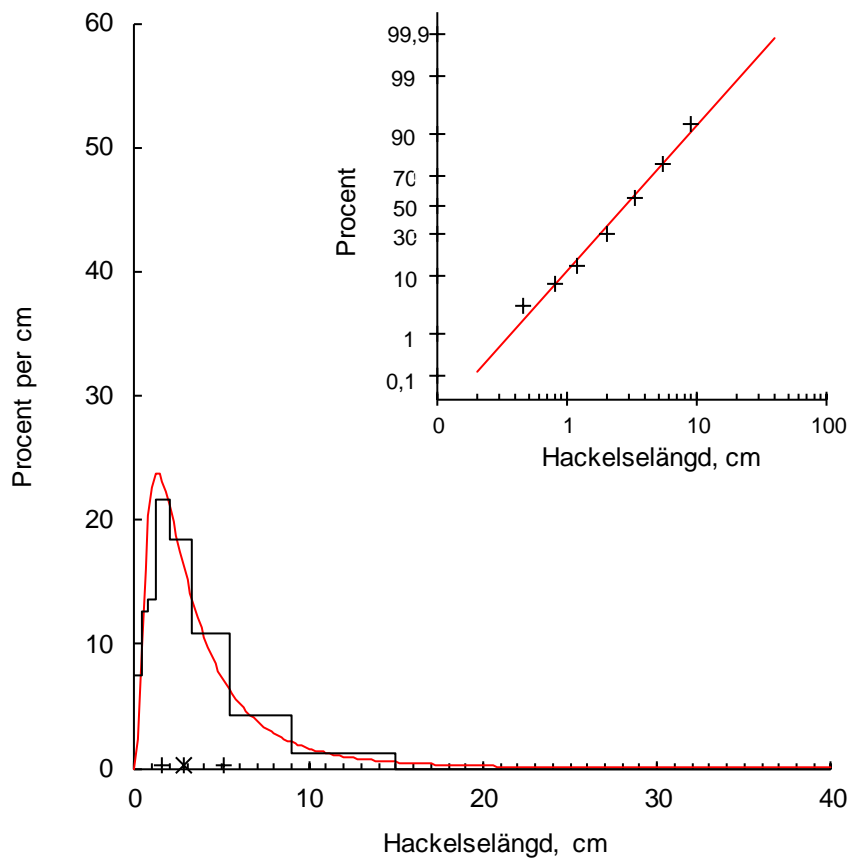


Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	2,1	6	33-54	5,2
2	4,5-8	4,0	7	54-90	1,2
3	8-12	6,1	8	90-150	0,6
4	12-20	27,3	9	150-250	0,0
5	20-33	16,9	10	250-400	0,0

Total prov 63,4 gram

Gruppe 3 - før

Halviktslängd	28 mm
Övre kvartil	51 mm
Undre kvartil	16 mm

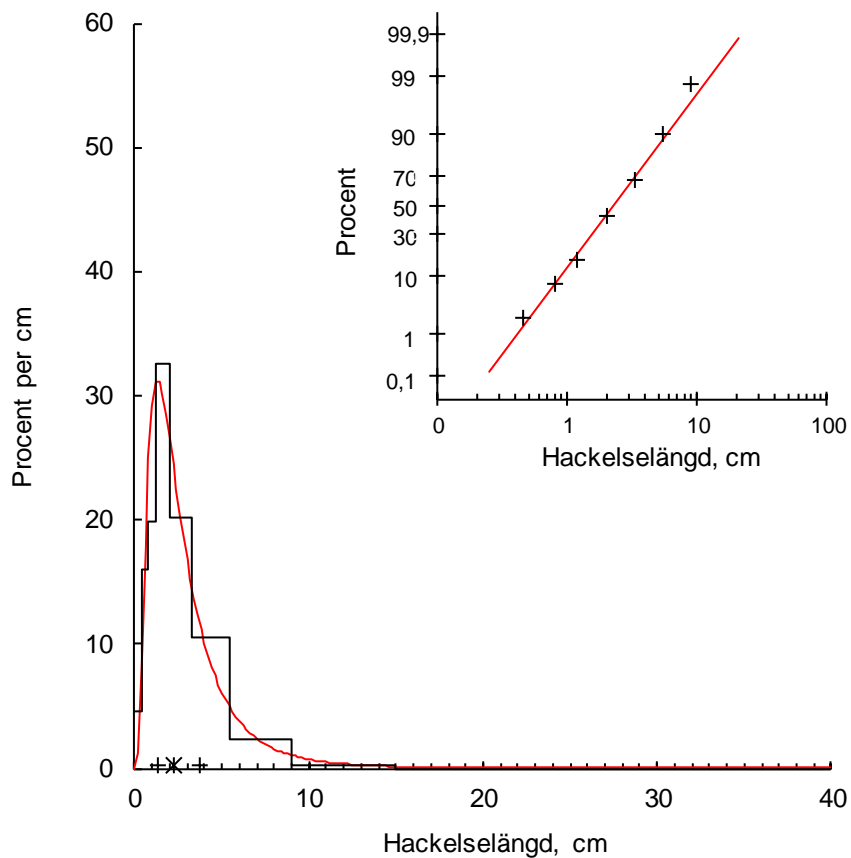


Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	2,3	6	33-54	15,5
2	4,5-8	3,0	7	54-90	10,6
3	8-12	3,7	8	90-150	5,0
4	12-20	11,8	9	150-250	0,0
5	20-33	16,4	10	250-400	0,0

Total prov 68,3 gram

Gruppe 3 - efter

Halviktslängd	23 mm
Övre kvartil	37 mm
Undre kvartil	14 mm

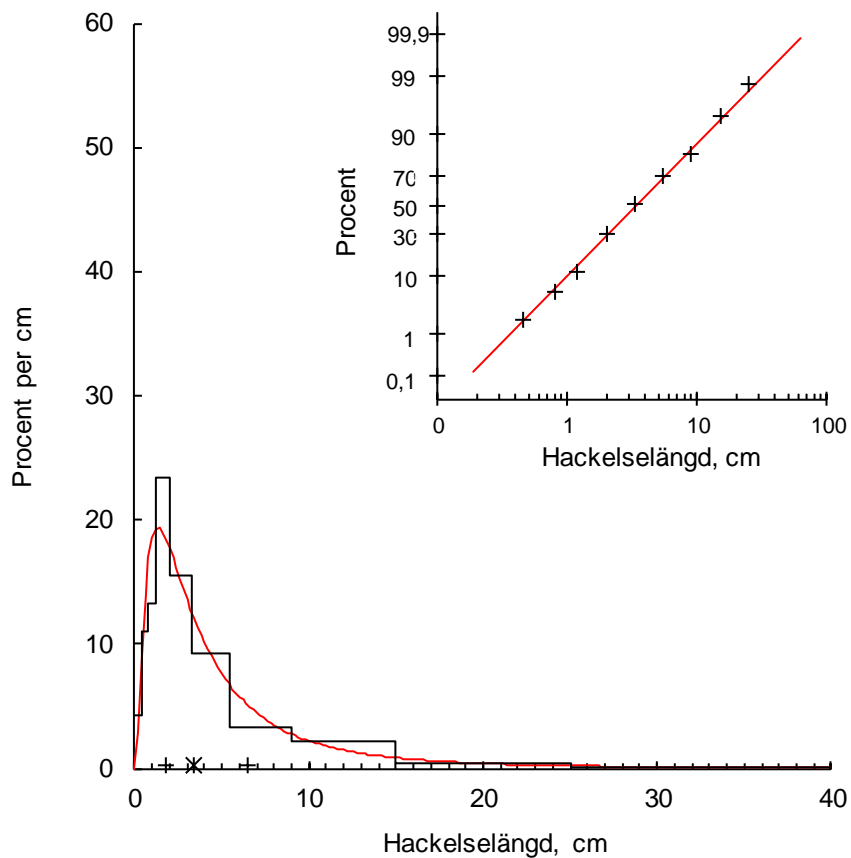


Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	1,5	6	33-54	15,9
2	4,5-8	4,0	7	54-90	6,1
3	8-12	5,7	8	90-150	1,0
4	12-20	18,6	9	150-250	0,0
5	20-33	18,7	10	250-400	0,0

Total prov 71,5 gram

Gruppe 4 - før

Halviktslängd	34 mm
Övre kvartil	65 mm
Undre kvartil	18 mm

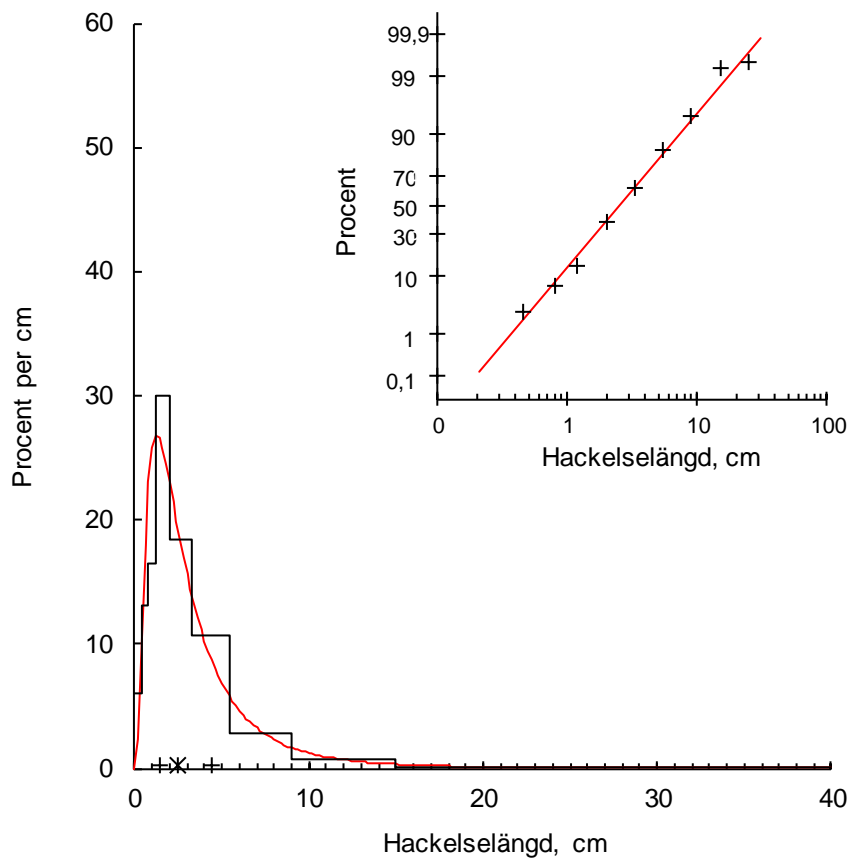


Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	1,1	6	33-54	11,1
2	4,5-8	2,2	7	54-90	6,8
3	8-12	3,0	8	90-150	7,3
4	12-20	10,6	9	150-250	2,3
5	20-33	11,5	10	250-400	0,8

Total prov 56,7 gram

Gruppe 4 - efter

Halviktslängd	25 mm
Övre kvartil	44 mm
Undre kvartil	14 mm



Nr	Längd, mm	Vikt, g	Nr	Längd, mm	Vikt, g
1	0-4,5	1,6	6	33-54	13,2
2	4,5-8	2,7	7	54-90	6,1
3	8-12	3,9	8	90-150	2,8
4	12-20	14,2	9	150-250	0,1
5	20-33	14,2	10	250-400	0,3

Total prov 59,1 gram



Tlf.: 33 39 45 00

vsp-info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.