



# Statens Husdyrbrugsforsøg 1979

## Meddelelse

28. FEBRUAR

NR. 268

### Afprøvning af ultralydapparatet ULTRA-SONOMATIC U-76A på avlsforsøgsstationen for svin, Tylstrup

#### II. Resultater og diskussion

*Per Jonsson og Erik Bach*

*Afdelingen for forsøg med svin og heste*

Ultralydapparatet ULTRA-SONOMATIC U-76A fra firmaet Medimatic a/s er blevet afprøvet til måling af sidespækket på det samlede dyremateriale, 749 ungorner og sogrise ved 90 kg levendevægt, inden for generation 1, 1977-78, på avlsforsøgsstationen for svin, Tylstrup.

Gentagelseskoefficienten mellem målingerne af svinets højre side og svinets venstre side var, som middel af generationens ni selektionsblokke,  $r_i = 0.94$ , hvilket er en acceptabel målenøjagtighed. Heritabiliteten eller pct. additiv arv for sidespækket målt med U-76A i generation 1 var  $h^2 = 0.47 \pm 0.18$ ,  $P \leq 0.05$ , og den genetiske korrelation mellem sidespækket målt med U-76A og arealet af den lange rygmuskel målt med DAN-SCANNEREN var  $r_{\text{genv.}} = -0.72 \pm 0.16$ ,  $P \leq 0.001$ , hvilket er et yderst acceptabelt resultat. For U-76A opnåedes for sidespækmålingen en nøjagtighed for avlsforsøgsstationens standard far-afkomsprøve på  $r_{IG} = 0.80$  og for individprøvens standard fænotypetest på  $r_{IG} = 0.69$ . Disse skøn for udvalgsnøjagtighed er sammenlignet med dem, der var opnået med DAN-SCANNEREN. U-76A egner sig godt til individprøvning af ungsvin på feltbasis.

Da det i denne afprøvning ikke var muligt at beregne sammenhængen mellem sidespækmålet i den levende gris og kødfylden i den samme gris slagtet, vil disse to meddelelser snarest blive efterfulgt af en afprøvning, i hvilken den fænotypiske og den genetiske sammenhæng mellem sidespækmålet i det levende svin og dets kødfylde i slagtet tilstand er undersøgt til forudberegning af den avlsmæssige fremgang i kødfylden i praksis.

#### Resultater og diskussion

Et apparats eller en kemisk analyses målingspålidelighed måles som dets/dens målingers relative reproducerbarhed eller gentagelseskoefficient. Begrebet relativ gentagelse går tilbage til de

første psykologiske tests pålidelighed og er siden blevet grundlaget for heritabiliteten, der defineres som korrelationen mellem populationens sande gennemsnitsdyrs genotype og dets fænotype. Derfor er alle heritabiliteter kun skøn for den

sande populationsparameter. Ved biologiske målinger på dyr bør det ovenstående kombineres med det faktum, at intet levende væsen er symmetrisk fra side til side. Dette er gjort i tabel 2, i hvilken gentagelseskoefficienterne for de ni selektionsblokke kæder målepersonens målefærdighed sammen med apparatets reproducerbarhed og dyrets ensartethed fra side til side. Slutte- lig benytter man sig af det fejlteoretiske faktum, at ved at tage middeltallet af en dobbeltmåling formindskes ens egen middelfejl med  $\sqrt{2}$ .

Spørgsmålet om, at den samme person er auto- korreleret med sine egne målinger, fordi han husker sin første måling og er tilbøjelig til at gentage den i sin anden, kan besvares derhen, at denne tilbøjelighed er velkendt, men kan effektivt und- gås. En ansvarsbevidst forsøgsmand nedskriver ved anden aflæsning, hvad han har aflæst anden gang og ikke, hvad han husker at have aflæst første gang. Gør han ikke det, er han ikke egnet til forsøgsarbejde.

Den såvidt vides første gentagelseskoefficient,  $r_1$ , beregnet for at måle symmetrien mellem slag- tekroppes højre og venstre side til vejledning for den praktiske husdyrproduktion, blev foretaget af professor Jay L. Lush, grundlæggeren af den moderne husdyravlslære, så tidligt som i 1925 mellem slagtemål på højre og venstre side af 200 stk. slagtekvæg af forskellige racer.

I gennemsnit for generationens 749 ultralyd- målte ungorner og sogrise er sidespækket, målt med U-76A, 0.91 mm tyndere end sidespækket, målt med DAN-SCANNEREN. Tabel 2 viser, at denne forskel er statistisk højt signifikant på 1:1000. Denne forskel skyldes uden tvivl det for- hold, at lydhovedet hos U-76A har en forholdsvis lille diameter, og man derfor er tilbøjelig til at trykke en anelse mere, i denne undersøgelse 0.9 mm, end man gør med et aggregat af typen DAN-SCAN med sin brede kontaktflade. Til rangering af dyr efter avlsværdi for nedarvning af tyndt sidespæk og dermed høj kødfylde har dette forhold dog aldeles ingen betydning grundet U-76A's 1. høje gentagelseskoefficient (tabel 2) og 2. høje heritabilitet på  $h^2 = 0.47 \pm 0.18$  ( $P \leq .05$ ) og lave fejlvarians på 0.54 (tabel 5). At herita- biliteten hos DAN-SCANNEREN er syv pct.

lavere ( $h^2 = 0.40 \pm 0.16$ ,  $P \leq .05$ ) og dens fejlvari- ans er tilsvarende, otte pct., højere (0.62), skyl- des det faktum, at der med ultralydapparatet U-76A måles på begge sider, men på samme an- atomiske sted af dyret (begge steder er afmærket med tuschpen), og derved »halveres« forsøgsfej- len. Fejlvariansen falder og pct. additiv genvirk- ning stiger (tabel 5). Forskellen mellem de to her- itabilitetsskøn er dog ikke statistisk sikker grun- det de to parameterskøns middelfejl på henholds- vis 0.18 og 0.16, men begge skøn er statistisk sikre fra nul på fem pct. niveauet for reel forskel fra nul.

Af tabel 5's nederste del fremgår, at den fæno- typiske sammenhæng mellem målingerne med DAN-SCANNEREN og U-76A er lille, mens den genetiske sammenhæng er acceptabel:

$$r_{\text{genvirkning}} = +.7 \pm .17; P \leq .05.$$

Undersøgelser i 1960'erne på de faste svinefor- søgsstationers slagtebedømmelsesresultater har vist, at sidespækmålet som enkeltmål bestemmer halvdelen af kødfylden i svinets utilskårne side, og at yderligere inkluderingen af arealet af den lange rygmuskel som hjælpemål bidrager med yderligere syv pct. til forudsigelse af svinets kødfylde, hvilket også ses i tabel 4 i Meddelelse nr. 262 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Dette illu- strerer sidespækmålets vigtighed som enkeltmål i individprøven i masseselektionen på feltbasis. Den fænotypiske sammenhæng mellem forsøgs- holdets gns. sidespæktykkelse og deres gennem- snitlige kødprocent var som gennemsnit for okto- berkvaritals 546 forsøgshold fra de anerkendte svineavlscentre i 1978  $r_{\text{fænotype}} = -0.76$ .

Middelsidespæktykkelsen var 13.8 mm og mid- delkødprocenten var 63.1 pct. Gør man det tan- keeksperiment at ville se, hvor megen avlsmæssig fremgang man opnår i arealet af den lange rygmu- skel ved udelukkende at udvælge avlsdyr på grundlag af sidespækmålet, fås grundet den gene- tiske korrelation mellem de to egenskaber og de- res egne heritabiliteter, som er opført i tabel 5, i henhold til relationen:

$$\frac{\Delta G(B) \cdot A}{\Delta G(B)} = \frac{r_{\text{gen.AxB}} \cdot \sqrt{h_A^2}}{\sqrt{h_B^2}};$$

ved selektion på grundlag af sidespækkets måling med U-76A fås en fremgang i m.long.dorsi arealet, målt med DAN-SCANNEREN, på 57 pct., og ved selektion på grundlag af sidespækkets måling med DAN-SCANNEREN fås en fremgang i m.long.dorsi arealet, målt med DAN-SCANNEREN, på 37 pct.

At standardafvigelseerne intra kuld og fænotype for sidespækket målt med U-76A er henholdsvis 11.6 pct. og 10 pct. mindre end disse to standardafvigelser for det samme sidespæk målt med DAN-SCANNEREN (tabel 5) skyldes, at U-76A har målt sidespækket systematisk i denne generation 0.91 mm eller 6.8 pct. tyndere (tabel 2).

I en efterfølgende undersøgelse på een af de faste svineforsøgsstationer vil et lignende antal dyr som i den foreliggende meddelelse blive målt med U-76A og derefter slagtebedømt med en efterfølgende rutinekødprocentberegning. Regressionsfunktionen vist i tabel 4 i meddelelse 262 og den populationsgenetiske relation angivet ovenfor vil derefter blive anvendt til beregning af pct. kød i det levende svin og den forventede korrelerede avlsfremgang i kødfylden ved udelukkende måling af sidespækket på den levende gris i felten inden for besætningerne med apparatet U-76A.

Inden beregningen af alle tabelstørrelser (populationsparameterskøn) i tabel 5 blev det samlede datamateriale for de her diskuterede tre egenskaber korrigeret til generationens middelskanlevendevægt, 89.3 kg. Tabel 3 angiver regressionskoefficienterne for disse tre egenskaber. Endvidere blev de samme tre egenskaber samt den gennemsnitlige daglige tilvækst korrigeret for avlsforsøgsstationens tre årstidsgrupperinger, hvis mindstekvadraterskonstanter og antal dyr inden for hver årstidsgruppering ligeledes er angivet i tabel 3. Tre årstider er valgt i stedet for fire på grund af generationens forholdsvis begrænsede samlede antal dyr ( $N_{\text{total}} = 749$ ). Ved en gruppering i tre årstider kommer ingen gruppe under 200 dyr, og fædrenes additive genvirkning bliver minimalt beskåret. I tabel 4 er til orientering vist disse fire egenskabers middeltal inden for avlsforsøgsstationens fire genetisk lukkede besætningslinier.

En forskel mellem de to måleapparaturer i sidespækmålets heritabilitetskøn bevirker naturligt nok en svækket genetisk samvariation mellem disse apparaturers målinger,

$$r_{\text{genv.}(U-76A) \times (\text{DAN-SCAN})} = +.70 \pm .17$$

(dog med lille middelfejl:  $P \leq .001$ ).

Dette afstedkommer, at de 19 afprøvede fædre i de to selektionslinier (se tabel 4) med en gennemsnitlig afkomsgruppe på 22 orner og sogrise (tabel 1) eller 2.92 kuld pr. far med hensyn til de tre i tabel 5 behandlede egenskaber ikke har hel overensstemmende rangfølge. Samvariationen mellem disse tre egenskabers far-halvsøskenndegrupper middeltal over 19 far-halvsøskenndegrupper, hvilket er et udtryk for genetisk samvariation mellem afkomsgrupper, gav følgende høje korrelationskoefficienter, der alle er sikre på 1 : 100 ( $P \leq .01$ , 19-2 frihedsgrader):

$$r_{\frac{\text{afkomsgrupper DAN-SCAN} \times \text{U-76A}}{\text{sidespækmål}}} = +.845$$

$$r_{\frac{\text{afkomsgrupper sidesp.} \times \text{M.l.d.ar.}}{\text{DAN-SCAN}}} = -.687$$

$$r_{\frac{\text{afkomsgrupper}}{\text{U-76A}} \times \frac{\text{M.l.d.ar.}}{\text{DAN-SCAN}}} = -.706$$

Fædres rangfølge m.h.t. avlsværdi bestemmes på grundlag af den såkaldte avlsværdiregression, som er regressionen af den additiv genetiske variation mellem faderens afkom på den fænotypiske variation mellem faderens afkom. Kvadratoden af denne regressionskoefficient multipliceret med 100 angiver en afkomsprøves nøjagtighed. Her er angivet den bedste fars afkomsprøves middeltal, regressionskoefficient ( $b_{\text{afkomsgruppe}}$ ), nøjagtighedstal ved udvalg ( $r_{IG}$ ) og afkomsgruppens størrelse for de tre diskuterede egenskaber.

Den bedste far: afkomsgr. størrelse: 3 kuld à 6.7 grise	Sidespækmål, mm		M. i. d. areal, cm <sup>2</sup> , DAN-SCAN
	DAN-SCAN	U-76A	
Middeltal	12.12	11.40	38.93
b <sub>afkomsgruppe</sub>	0.631	0.644	0.724
r <sub>IG</sub> , pct.: d.v.s. afkomsprøvens nøjagtighed	79.4	80.2	85.1
Til sammenligning individprøvens nøjagtighed:			
√h <sup>2</sup> , pct.	63.2	68.6	87.2

Afkomsprøven er mere nøjagtig end individprøven (fænotypeprøven), men individprøvens absolutte styrke ligger i dens fantastiske muligheder i at øge selektionsintensiteten ved en given målenøjagtighed med en given heritabilitet enormt under masseselektion, hvor ethvert dyr, der i en besætning når »skanvægt«, har sin naturlige og populationsgenetiske ret til at blive målt levende.

Den foreliggende afprøvning har vist, at U-76A egner sig godt til individprøvning af ungsvin på feltbasis under forsvarligt besætningsmilieu. Apparatets lyd hoved har en lille diameter. Apparatet bør have en bredere tilslutningsflade i lighed med DAN-SCANNEREN, så den systematiske mindremåling, der generelt ligger på 0.8–0.9 mm og skyldes nedtrykning af spæklaget, kan undgås.

I denne afprøvning var det ikke muligt at beregne sammenhængen mellem sidespækmålet på den levende gris og kødfylden i den samme gris slagtet. De beregnede heritabiliteter for sidespæk er ikke statistisk forskellige, og det vil være væsentligt at få dem efterprøvet på et større materiale. Meddelelse nr. 262 viser en større sammenhæng mellem sidespæk målt med Dan-Scan og procent kød end sidespæk målt med U76A og procent kød. Dette materiale giver imidlertid ikke mulighed for at beregne genetiske parametre. Disse to meddelelser vil derfor snarest blive efterfulgt af en afprøvning, i hvilken den fænotypiske og den genetiske sammenhæng mellem sidespækmålet i det levende svin og dets kødfylde i slagtet tilstand er undersøgt til forudberegning af den avlsmæssige fremgang i kødfylden i praksis.