



25. FEBRUAR

NR. 83

Undersøgelse over sammenhængen mellem blodtypesystem H og points for kødfarve hos svin

Poul Jensen og Henning Staun

Afdeling for forsøg med svin og heste

P. Bräuner Nielsen og Johs. Moustgaard

Afdelingen for fysiologi, endokrinologi og blodtypeforskning

Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

På grundlag af 4.352 dyr er der over en periode på 15 år fundet en stærk, signifikant sammenhæng mellem H-blodtypesystemet og points for kødfarve. For en del af denne periode er der ligeledes fundet en stærk, signifikant sammenhæng mellem H-blodtypesystemet og kropslængden. Dyr, der besidder Ha faktoren, har i gennemsnit haft betydelig lysere kødfarve samt mindre kropslængde end dyr, der ikke besidder denne faktor. Hyppigheden af grise med lyst, væskedrivende kød har i gennemsnit været mere end dobbelt så stor hos dyr med Ha faktoren som hos dyr uden denne faktor.

H-systemet vil derfor kunne benyttes som genetisk markør i avlsarbejdet, idet man ved at reducere hyppigheden af H^a allelen, anlægget for Ha faktoren, vil kunne foretage en væsentlig reduktion i hyppigheden af grise med lyst, væskedrivende kød.

Indledning

Siden 1960 har afdelingen for fysiologi, endokrinologi og blodtypeforskning, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, foretaget blodtypebestemmelser i forbindelse med en stikprøvevis forældreskabskontrol af dyrene på de faste svineforsøgsstationer. Da man på forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin har oplysninger om tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet for de dyr, der er blodtypebestemt, tog professor, dr., dr.h.c. Hjalmar Clausen og professor, dr.med.vet. Johs. Moustgaard for nogle år siden initiativ til en undersøgelse over en mulig sammenhæng mellem blodtyper og produktionsegenskaber hos svinene.

Formålet med denne meddelelse er at redegøre for resultatet af undersøgelserne over sammenhængen mellem blodtypesystemer m.m. og points for kødfarve og kropslængde. Disse undersøgelser udgør en del af de to afdelingers samarbejde vedrørende forbedring af slagtesvins kødkvalitet og er udført med støtte af Landsudvalget for svineavl og -produktion.

Materiale og metoder

Undersøgelsen omfatter 4.352 dyr fra de faste svineforsøgsstationer. Dataene er fra perioderne 1960-65, 1967-69 og 1973-75. Points for kødfarve er bedømt på grundlag af en farveskala fra 0,5 (lyst) til 5,0 (mørkt). Points for kødfarve lavere

end 2,0 er i de fleste tilfælde ensbetydende med, at kødet er lyst og væskedrivende (PSE), mens points på 2,5–3,0 er udtryk for den ideelle farve.

Kroplængden er målt fra bunden af ringhvirvlens (atlas) forreste ledflade til forreste kant af skambenet (os pubis).

H-blodtypesystemet hos Dansk Landrace omfatter 3 faktorer, Ha, Hb og Hc, hvis forekomst kontrolleres af tre allele gener, H^a, H^b og H^c. Endvidere omfatter H-systemet en allel H⁻, hvortil ikke er knyttet nogen kendt blodtypefaktor. Ha, Hb og Hc faktorerne påvises ved en specifik hæmolytisk reaktion. Ved blodtypebestemmelser med alle 3 H-reagenser er dyrene grupperet i 10 forskellige H-typer: a/ (enten homozygote H^aH^a

eller heterozygot H^aH^b), a/- (H^aH⁻), b/ (H^bH^b eller H^bH⁻), b/- (H^bH⁻), c/ (H^cH^c eller H^cH⁻), c/- (H^cH⁻), a/b (heterozygote H^aH^b), a/c (H^aH^c), b/c (H^bH^c) og -/- (homozygote H⁻H⁻). I perioderne 1960–65 og 1967–69, før Hc reagenset var tilgængeligt, er grupperingen alene foretaget under hensyntagen til Ha og Hb faktorerne, hvorved fremkommer 6 H-typer: a/, a/-, b/, b/-, a/b og -/-.

Resultater og diskussion

Resultaterne for perioden 1960–65 og 1967–69 er vist i tabel 1.

Der er for hvert af beretningsårene fundet en stærkt signifikant indflydelse af blodtypen på points for kødfarve. I gennemsnit af alle årene er

Tabel 1. Sammenhæng mellem H-system og points for kødfarve og kroplængde 1960–65 og 1967–69

| H-type | a/ | a/- | b/ | b/- | a/b | -/- |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1960/61 | | | | | | |
| Antal dyr | 190 | 228 | 6 | 31 | 17 | 267 |
| Points for kødfarve | 1.75 | 2.00 | 2.96 | 2.37 | 2.21 | 2.24 |
| Kroplængde, cm | 95.0 | 95.8 | 95.4 | 96.5 | 95.5 | 96.5 |
| 1961/62 | | | | | | |
| Antal dyr | 62 | 101 | 6 | 18 | 12 | 129 |
| Points for farve | 1.94 | 2.16 | 2.64 | 2.28 | 2.52 | 2.51 |
| Kroplængde, cm | 95.2 | 95.3 | 96.6 | 96.9 | 95.5 | 96.0 |
| 1962/63 | | | | | | |
| Antal dyr | 113 | 95 | 2 | 28 | 8 | 137 |
| Points for farve | 1.98 | 2.03 | 2.29 | 2.34 | 2.30 | 2.33 |
| Kroplængde, cm | 95.5 | 96.1 | 97.0 | 96.9 | 96.1 | 97.1 |
| 1963/64 | | | | | | |
| Antal dyr | 182 | 192 | 1 | 51 | 27 | 257 |
| Points for farve | 1.67 | 2.09 | 2.42 | 2.33 | 2.13 | 2.22 |
| Kroplængde, cm | 95.3 | 95.7 | 97.6 | 96.6 | 96.5 | 96.4 |
| 1964/65 | | | | | | |
| Antal dyr | 108 | 152 | 2 | 19 | 10 | 242 |
| Points for farve | 2.00 | 2.13 | 2.16 | 2.46 | 2.26 | 2.42 |
| Kroplængde, cm | 95.4 | 95.7 | 96.8 | 96.0 | 96.3 | 96.4 |
| 1967/68 | | | | | | |
| Antal dyr | 86 | 98 | 3 | 21 | 7 | 180 |
| Points for farve | 1.98 | 2.03 | 2.07 | 2.52 | 1.96 | 2.40 |
| Kroplængde, cm | 95.5 | 95.7 | 96.7 | 96.6 | 95.4 | 96.5 |
| 1968/69 | | | | | | |
| Antal dyr | 92 | 173 | 3 | 32 | 15 | 298 |
| Points for farve | 2.03 | 1.95 | 2.10 | 2.25 | 2.45 | 2.16 |
| Kroplængde, cm | 95.9 | 95.2 | 99.0 | 96.3 | 96.1 | 96.0 |
| <i>Gennemsnit</i> | | | | | | |
| Antal dyr | 833 | 1039 | 24 | 200 | 96 | 1510 |
| Points for farve | 1.91x | 2.06y | 2.38z | 2.36z | 2.26z | 2.33z |
| Kroplængde, cm | 95.4x | 95.6y | 97.0z | 96.5z | 95.9y | 96.4z |

X, Y, Z: Middeltal markeret med samme bogstav er ikke signifikant forskellige på 5 procents niveauet.

der på grundlag af en Duncan's Multiple Range test fundet signifikante forskelle i points for kødfarve mellem a/ gruppen og de øvrige grupper samt mellem a/- gruppen og de øvrige grupper. Forskellen mellem dårligste gruppe (a/) og bedste gruppe (-/-) var 0.47 points. Standardafvigelsen har i gennemsnit for hele perioden været 0.43. Forskellen mellem dårligste og bedste gruppe er således betydelig, idet den er lidt mere end en standardafvigelse.

På grund af det forholdsvis lille antal dyr, der indgår i de enkelte beretningsår, er der forskelle på resultaterne for de enkelte år, men tendensen er den samme for alle årene, idet dyr med typerne a/ og a/- konstant har været væsentligt dårligere end de øvrige dyr med hensyn til kødfarven. Der er ligeledes en tendens til, at dyr med typen a/b giver dårlig kødfarve.

Kroplængden har, ligesom points for kødfarve, for hvert af årene vist en statistisk sikker sammenhæng med blodtypen. I gennemsnit af alle årene har kroplængden varieret fra 95.4 cm (a/ gruppen) til 97.0 cm (b/ gruppen), en forskel på 1.6 cm (tabel 1).

Der er en statistisk sikker forskel mellem a/ gruppen og hver af de øvrige grupper. Grupperne a/- og a/b er signifikant forskellige fra grupperne b/, b/- og -/-.

Dyr med points for kødfarve lavere end 2,0 vil normalt have PSE-kød. I tabel 2 er anført hyppigheden af grise med points for kødfarve lavere end 2,0. Materialet er her opgjort for hver forsøgsstation for sig samt for hele materialet.

Det fremgår af tabel 2, at PSE forekommer med betydelig større hyppighed hos dyr med typer, der besidder Ha faktoren end hos dyr, der ikke er i besiddelse af denne faktor. Gruppen a/ har således en hyppighed af PSE på 37,7 procent i gennemsnit. For de enkelte stationer varierer hyppigheden fra 32,2 til 41,0 procent.

For den største af grupperne (-/-) har hyppigheden varieret fra 5,7 til 13,2 procent med et gennemsnit på 8,9 procent. For de grupper, der er repræsenteret med et rimeligt antal dyr, er der god overensstemmelse mellem resultaterne fra de enkelte stationer. En sammenligning mellem de dyr, der er i besiddelse af Ha-faktoren og de dyr, der ikke har denne faktor, viste at points for kødfarve i gennemsnit var 2,01 for førstnævnte gruppe og 2,34 for sidstnævnte. De tilsvarende tal for hyppigheden af grise med lyst, væskedrivende kød var 29,9 og 8,5 procent.

Inden for de seneste år er der fundet endnu en faktor i H-systemet, Hc. Dette giver mulighed for at bestemme et større antal H-typer end de seks, der var anvendt i undersøgelsen af materialet fra

Tabel 2. Procent grise med points for kødfarve mindre end 2,0 fordelt på de enkelte forsøgsstationer. 1960-65 og 1967-69

| H-typer | a/ | a/- | b/ | b/- | a/b | -/- |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Sjælland: | | | | | | |
| Antal dyr i alt | 178 | 276 | 6 | 57 | 30 | 395 |
| Pct. < 2,0 | 32,2 | 20,6 | 16,7 | 5,3 | 23,3 | 7,8 |
| Fyn: | | | | | | |
| Antal dyr i alt | 221 | 283 | 6 | 45 | 17 | 401 |
| Pct. < 2,0 | 36,7 | 24,3 | 0 | 6,7 | 5,9 | 13,2 |
| Jylland: | | | | | | |
| Antal dyr i alt | 195 | 223 | 7 | 46 | 21 | 406 |
| Pct. < 2,0 | 40,0 | 25,1 | 0 | 10,9 | 19,0 | 5,7 |
| Vestjylland: | | | | | | |
| Antal dyr i alt | 239 | 257 | 5 | 52 | 28 | 308 |
| Pct. < 2,0 | 41,0 | 29,6 | 0 | 2,0 | 20,7 | 9,1 |
| Alle stationer | | | | | | |
| Antal dyr i alt | 833 | 1039 | 24 | 200 | 96 | 1510 |
| Pct. < 2,0 | 37,7 | 24,8 | 4,2 | 6,0 | 18,6 | 8,9 |

1960-69. På grundlag af 650 dyr fra beretnings-
årene 1973/74 og 1974/75 er der foretaget en un-
dersøgelse over sammenhængen mellem H-sy-
stemet og points for kødfarve og kropslængde un-
der hensyntagen til Hc faktoren. Resultatet er vist
i tabel 3.

**Tabel 3. Sammenhæng mellem H-system og points for
kødfarve og kropslængde 1973-75**

| H-typer | Antal dyr | Points for kødfarve | Procent grise med kødfarve- points < 2,0 | Kropslængde cm |
|---------|--------------|------------------------|--|-------------------|
| a/ | 52 | 1,72 | 38,5 | 96,1 |
| a/- | 121 | 2,13 | 28,1 | 96,3 |
| b/ | - | - | - | - |
| b/- | 15 | 2,43 | 6,7 | 97,1 |
| a/b | 6 | 2,09 | 16,7 | 96,6 |
| -/- | 176 | 2,25 | 14,8 | 96,8 |
| c/ | 103 | 2,46 | 16,5 | 96,7 |
| c/- | 118 | 2,22 | 21,2 | 97,0 |
| a/c | 52 | 2,01 | 36,5 | 96,5 |
| b/c | 7 | 2,49 | 0 | 96,8 |

Også for denne periode er der fundet en stærkt
signifikant indflydelse af H-typen, på points for
kødfarve. De dyr, der besidder Ha faktoren, har
også i denne undersøgelse haft dårlig kødfarve.
De bedste grupper har været b/-, c/ og b/c med
gennemsnitlige farvepoints på henholdsvis 2,43,
2,46 og 2,49, hvilket svarer til den ideelle kødfar-
ve. De dyr, der besidder Ha faktoren, har i gen-
snit haft et kødfarvepoints på 2,01 mod 2,30
for de dyr, der ikke besidder denne faktor. Hyp-
pigheden af PSE-grise i førstnævnte gruppe har
været 32,0 procent mod 16,5 procent i sidstnæv-
nte. Selvom der generelt har været en højere hyp-
pighed af PSE i perioden 1973-75 end i perioden
1960-69, er der stadig en betydelig forskel mellem
de dyr, der besidder Ha og de dyr, der ikke har
denne faktor. Resultatet af undersøgelsen af ma-
terialet fra 1973-75 bekræfter således resultaterne
for materialet fra 1960-69. Sammenhængen har
tilsyneladende holdt sig uændret gennem hele
15-års perioden, og der er derfor ingen tvivl om, at
der er tale om en reel sammenhæng.

Sammenhængen mellem H-typen og krop-
slængden har ikke været signifikant i perioden
1973-75, men der er stadig en tendens til, at de
dyr, der er i besiddelse af Ha faktoren, er kortere
end de dyr, der ikke er i besiddelse af denne
faktor.

Mens sammenhængen mellem H-typen og
kropslængden først og fremmest har teoretisk inter-
esse, kan sammenhængen mellem H-typen og
points for kødfarve direkte udnyttes i praksis.
Resultaterne viser, at man ved at benytte H-sy-
stemet kan foretage en arvelig forbedring af
kødkvaliteten, udtrykt ved points for kødfarve.
Points for kødfarve er en subjektiv vurdering af
kødkvaliteten og som sådan er den behæftet med
en vis usikkerhed. Når der til trods for dette er en
stærk sammenhæng mellem H-systemet og points
for kødfarve, en sammenhæng der har holdt sig
konstant gennem hele den undersøgte periode,
kan dette skyldes, at H-systemets locus enten er
tæt koblet til det arveanlæg eller de arveanlæg,
der er bestemmende for kødkvaliteten, eller at
H-systemet har en direkte effekt på kødkvalite-
ten. Uanset sammenhængens natur vil H-syste-
met kunne benyttes som genetisk markør i avl-
sarbejdet, idet man ved at reducere forekomsten
af H^a allelen, anlægget for Ha faktoren, vil kunne
foretage en væsentlig reduktion af hyppigheden af
grise med lyst, væskedrivende kød.

I avlsarbejdet bruges det såkaldte KK-tal som
udvalgsgrundlag. KK-tallet er et selektionsin-
deks, der omfatter farve- og pH-målinger. Under-
søgelser over sammenhængen mellem H-syste-
met og disse egenskaber er påbegyndt, men mate-
rialet er endnu af beskedent omfang. Undersøgel-
serne fortsættes i et samarbejde mellem de to
afdelinger.

Såfremt der findes en tilsvarende sammenhæng
mellem blodtyper m.m. og de egenskaber, der
indgår i KK-tallet, vil der være skabt et grundlag
for en individprøve af potentielle avlsdyr for
kødkvalitet, en individprøve baseret på anven-
delse af blodtyper samt biokemiske og fysiologi-
ske parametre.