



Roundup- og Cerone- behandlet foder til ungtyre

Anvendelse af Roundup- og Cerone-
behandlet halm og kerne i fuldfoder
til ungtyre

*Use of Roundup and Cerone treated straw and
core in full feed for young bulls*

Statens Husdyrbrugsforsøg
Biblioteket

O 2 MRS. 1990

B. Bech Andersen og P. Madsen
Signe Klasttrup og E. Ovesen
H. Philipsen



STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele, Telf.: 86 65 25 00

Institutionens mål er gennem forskning vedrørende avl, ernæring og miljø m.v. at øge den biologiske viden på husdyrbrugsområdet samt at udvikle nye metoder og ny teknik til fremme af dansk husdyrbrug.

Forskningen finansieres over statsbudgettet suppleret med bevillinger fra statslige og private fonde og landbrugets organisationer. Institutionen består af følgende afdelinger:

Dyrefysiologi og biokemi
Forsøg med kvæg og får
Forsøg med svin og heste

Forsøg med fjerkræ og kaniner
Forsøg med pelsdyr
Landbrugsdrift

Administration og sekretariat for Statens Husdyrbrugsudvalg

NATIONAL INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE

Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele, Denmark

Telephone: +45 86 65 25 00

The aim of the institute is to investigate genetical, nutritional and environmental factors in farm animal production and to develop new methods and technology for the promotion of animal husbandry in Denmark.

The institute is financed by the State budget supplemented by grants from governmental, agricultural and private foundations.

The institute consists of the following departments:

Animal Physiology and Biochemistry
Research in Cattle and Sheep
Research in Pigs and Horses

Research in Poultry and Rabbits
Research in Fur Animals
Farm Management

Administration and Secretariat for the National Committee of Animal Husbandry.

B. Bech Andersen og P. Madsen
Afd. for Forsøg med Kvæg og Får

Signe Klastrup og E. Ovesen
Slakteriernes Forskningsinstitut

H. Philipsen
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

Anvendelse af Roundup- og Cerone- behandlet halm og kerne i fuldfoder til ungtyre

*Use of Roundup and Cerone treated straw and
grain in a complete diet to young bulls*

With English summary and subtitles

Manuskriptet afleveret december 1989

I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri a/s 1990

FORORD

Beretningen omfatter resultater fra et forsøg med anvendelse af Cero-
ne og Roundup behandlede kornafgrøder til ungtyre.

Forsøget er gennemført på "Ammitsbøl Skovgaard" og "Egtved". Forsøgs-
foderet er fremstillet under Peter Trier Rasmussen's ledelse, medens
Niels Gade og Tage Jensen har haft ansvaret for dataregistrering og
tilsyn med forsøgsdyrene.

Connie Jørgensen har administreret dataindsamlingen og Per Stisen
Varnum foderanalyserne. Alle beregninger er gennemført på UNI·C, Re-
gion Lyngby. Manuskriptet er renskrevet af Jonna Pedersen.

Forsøget er gennemført i et snævert samarbejde med Kødbranchens Fæl-
lesråd, Institutionen EGTVED, Slagteriernes Forskningsinstitut og In-
stitut for Reproduktion ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.
Endvidere har der været samarbejde med lokale kvægavlsforeninger, li-
gesom der har været etableret en følgegruppe med repræsentanter fra
Landskontorerne for Kvæg, Svin og Planteavl, Statens Planteavlsfor-
søg, Statens Husdyrbrugsforsøg, Miljøstyrelsen og firmaerne Monsanto
og Agro Norden.

Afdelingen vil benytte lejligheden til at takke alle for et godt sam-
arbejde omkring det gennemførte projekt.

Forsøgsanlæg Foulum

A. Neimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
INDHOLDSFORTEGNELSE	4
SAMMENDRAG	6
ENGLISH SUMMARY	7
1 INDLEDNING	8
2 MATERIALE OG METODER	9
2.1 Forsøgsskitse	9
2.2 Forsøgsfoder	11
2.3 Forsøgsdyr	12
2.4 Registreringer	13
2.5 Statistiske metoder	13
3 RESULTATER	14
3.1 Sundhedstilstand	14
3.2 Foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse	15
3.3 Slagte- og kødkvalitet	15
3.4 Kønsorganer og sædkvalitet	15
4 DISKUSSION OG KONKLUSION	17
TABELLER	19
APPENDIKS	29

CONTENTS

	Page
FOREWORD	3
CONTENTS	4
DANISH SUMMARY	6
ENGLISH SUMMARY	7
1 INTRODUCTION	8
2 MATERIAL AND METHODS	9
2.1 Design	9
2.2 Foods	11
2.3 Animals	12
2.4 Registrations	13
2.5 Statistical models	13
3. RESULTS	14
3.1 Health	14
3.2 Feed intake, growth and feed utilization	15
3.3 Carcass- and meat quality	15
3.4 Sexual organs and semen quality	15
4. DISCUSSION AND CONCLUSION	17
TABLES	19
APPENDIX	29

SAMMENDRAG

1. Tagttagelser fra praksis har antydnet, at fodring med kornafgrøder behandlet med Cerone og/eller Roundup kunne forringe foderoptagelse og frugtbarhed hos tyre.
2. Institutionen EGTVED, der er ansvarlig for opdrætning og afprøvning af potentielle avlstyre, besluttede derfor at gennemføre et forsøg med ungtyre fodret med kerne og halm behandlet med ovenstående plantebeskyttelsesmidler.
3. Forsøgsfoderet blev produceret på "Ammitsbøl Skovgaard", hvor egnede arealer blev inddelt i følgende fem parceller:
 - N = ingen behandling med Roundup eller Cerone
 - R1 = 3 liter Roundup/ha 10 dage inden høst
 - R2 = 6 liter Roundup/ha 3 dage inden høst
 - S = behandling med Cerone i stadium 9-10
 - RS = R1 + S.
4. Kemiske analyser påviste på halm og kerne relativt store restkoncentrationer af Glyphosat, der er det aktive stof i Roundup. Derimod var der ingen målbare restkoncentrationer af Ethephon, der er det aktive stof i Cerone. Der blev ikke analyseret for eventuelle nedbrydningsprodukter af de to stoffer.
5. På forsøgsgården "Egtved" blev der i perioden 1985 til 1987 indsat i alt 300 tyrekalve ligeligt fordelt på 20 afkomsgrupper af racerne RDM, SDM og Jersey.
6. Tyrekalvene fordeltes efter genotype og alder på de 5 behandlinger N, R1, R2, S og RS.
7. Forsøgsperioden omfattede aldersperioden 1 1/2 mdr. til 11 mdr. Tyrene fodredes ad libitum med et fuldfoder baseret på halm og kerne fra de aktuelle forsøgsparceller. Forsøgsregistreringerne var tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse, sygdomsbehandlinger samt andrologiske målinger og bedømmelser på ydre og indre kønsorganer.
8. Efter slagtning blev der gennemført slagte- og kødkvalitetsundersøgelser, ligesom der blev udtaget sædprøver af bitestiklerne til sædkvalitetsanalyser.
9. Statistiske analyser af det indsamlede datamateriale har vist, at anvendelse af Roundup behandlet foder til ungtyre ikke påvirker deres sundhedstilstand, tilvækst, foderudnyttelse, kropssammensætning eller reproduktion.
10. Fodring med Cerone behandlet halm og kerne har ikke påvirket ovennævnte egenskaber hos tyrene. Sædkvaliteten var heller ikke påvirket, men der fandtes en signifikant forøgelse af testikelrumfanget på ca. 7%. Denne forskel antages ikke at have betydning for tyrenes befrugtningsevne.

ENGLISH SUMMARY

1. Observations on Danish AI stations in 1984 indicated that use of Roundup and/or Cerone treated crops could have a negative effect on the fertility of semen producing bulls.
2. The institution EGTVED (responsible for performance testing of potential AI bulls) decided on that background to examine the possible effect of grain and straw treated with Roundup and Cerone and fed to young bulls.
3. Barley for the experiment was produced at "Ammitsbøl Skovgaard". Homogeneous areas were divided into five parcels:
 - N = no treatment with Roundup and Cerone
 - R1 = 3 litres of Roundup/ha 10 days before harvest
 - R2 = 6 litres of Roundup/ha 3 days before harvest
 - S = treatment with Cerone in stadium 9-10
 - RLS = combined treatment as R1 + S.
4. Chemical analyses of samples from grain and straw treated with Roundup demonstrated relatively great residuals of Glyphosat (from 0.8 to 6.4 mgkg⁻¹ in grain and from 5.6 to 51.7 mgkg⁻¹ in straw). Analyses of samples taken from grain and straw treated with Cerone showed to contain less than 0.05 mgkg⁻¹ Ethephon. No analyses have been made to test for possible break down products of Ethephon or Glyphosat.
5. The experiment was carried out at the research station "Egtved" with 300 bull calves of the breeds Red Danish, Frisian and Jersey. The calves were distributed on 20 siregroups with 15 progenies on each.
6. According to genotype the calves were evenly distributed on the five treatment groups N, R1, R2, S and RLS.
7. The experiment was carried out in the age period from 1 1/2 months to 11 months. A complete diet was given ad libitum. The main components in the mixture were grain and straw from the five parcels respectively. The registrations were growth, individual feed intake, feed utilization, health conditions and andrological measurement at the sexual organs.
8. After slaughter carcass- and meat quality were examined. Samples of semen were taken from cauda epididymidis to test the sperm morphology.
9. Statistical analyses of the data collected demonstrated that use of Roundup treated grain and straw to young bulls has no effect on health condition, growth, feed intake, feed utilization, body composition or reproduction.
10. Feeding with Cerone treated grain and straw had no effect on the same traits. However, a significant increase in testis size on 24 cm³ or 7% was shown. It is not expected to have any effect on fertilising capacity of the spermatozoa.

1 INDLEDNING

Inden for kornproduktionen anvendes i vid udstrækning vækstreguleringsmidler og "før høst" kvikbekæmpelse. De anvendte midler er underkastet en meget omfattende afprøvning, inden de frigives til brug i praksis. Afprøvningen gennemføres i overvejende grad med det aktive stof givet til laboratoriedyr (mus, kaniner etc.) og omfatter effekten på reproduktion og restkoncentrationer i væv og organer. Direkte produktionsforsøg med behandlede foderafgrøder anvendt til svin og drøvtyggere er kun gennemført i mindre skala, og de omfattede sprøjtemidlernes effekt på foderoptagelse og produktion samt eventuelle restkoncentrationer i kød og mælk. Disse forsøg har vist, at der skal tilføres meget store mængder af det aktive stof, før der kan påvises negative biologiske reaktioner eller restkoncentrationer i væv og organer. Der indgik imidlertid ikke reproduktionsundersøgelser i de omtalte forsøg med kvæg.

I løbet af efteråret 1984 blev der af landmænd og konsulenter gjort iagttagelser, som antydede, at fodring med afgrøder behandlet med plantebeskyttelsesmidler kunne forringe foderoptagelse og frugtbarhed hos kvier og tyre.

På den baggrund besluttede institutionen EGTVED, at den fuldfoderblanding, der anvendes til individprøvetyrene skulle baseres på byg- halm, der var garanteret fri for behandling med Roundup og stråforkortningsmidler. Samtidig blev det i samråd med Landskontorerne for Kvæg, Svin og Planteavl, Statens Planteavlsforsøg, Miljøstyrelsen samt firmaerne Monsanto og Agro Norden besluttet at gennemføre fodringsforsøg med svin og ungtyre, hvor der især blev fokuseret på foderoptagelse og reproduktion. Desuden blev der ved Forsøgsanlæg Foulum iværksat en serie forsøg med kaniner. Siden er aktiviteterne udvidet til også at omfatte mere grundlæggende studier på rotter, fjerkræ og mink.

Produktionsforsøgene med ungtyre på "Egtved" blev begrænset til at omfatte vårbyg behandlet med midlerne Cerone til vækstregulering og Roundup til brug mod kvik før høst. Disse to midler anvendes begge ret sent i afgrødens udvikling. Hos Cerone er det aktive stof Ethephon og hos Roundup Glyphosat.

I nærværende beretning omtales forsøgene med ungtyre.

2 MATERIALE OG METODER

Forsøgene er gennemført i et samarbejde mellem Statens Husdyrbrugsforsøg, institutionen EGTVED, Slagteriernes Forskningsinstitut og Landbohøjskolens Institut for Reproduktion.

2.1 Forsøgsskitse

På "Egtved Avlsstation" indkøbtes i efteråret 1985 150 tyrekalve efter 10 forskellige fædre og i efteråret 1987 yderligere 150 tyrekalve fordelt på 10 fædre. Kalvene blev fordelt på følgende 5 forsøgsbehandlinger:

Hold	Behandling af kerne og halm
N	Ingen behandling med Roundup eller Cerone
R1	Behandling med Roundup (normal dosis og sprøjtefrist)
R2	Behandling med Roundup (dobbelte dosis og kort sprøjtefrist)
S	Behandling med Cerone (normal dosis og sprøjtefrist)
RS	Behandling med både Cerone og Roundup (normal dosis og sprøjtefrist)

Kalvene blev indsat i forsøget ved en alder af 1 1/2 måned. Som det fremgår af planen side 10, blev tildelingen af det behandlede forsøgsfoder indledt ved 4 måneders alderen. Tyrene slagtedes 11 måneder gamle.

Alder i dage	Sødm. erst. (kg) ¹⁾	Skm. mælk (kg)	Kraft- foder (kg)	Hø (kg)	Fuld- foder- blanding (kg) ²⁾	I alt FE
15-27	5	2	0.2	ædelyst	-	1.3
28-41	5	3	0.4	ædelyst	-	1.7
42-55	4	5	0.8	ædelyst	-	2.3
56-69	2	7	1.0	ædelyst	-	2.5
70-83	2	7	1.0	ædelyst	1.0	3.2
84-97		8	1.2	0.2	1.2	3.3
98-111		7	1.4		2.5	4.2
112-125		7	1.6		3.0	4.7
126-139		6	1.8 ³⁾		3.2	4.9
140-153		4	2.4 ³⁾		3.7	5.6
154-167			2.4 ³⁾		4.9	5.8
168-181			2.4 ³⁾		4.7	6.4
182-195			1.0 ³⁾		7.9	6.6
196-209					9.4	6.7
210-237					9.5	6.8
238-265					10.0	7.1
266-293					10.5	7.5
294-321					11.0	7.8
322-335					11.5	8.2

1) Sødmælkserstatning fremstilles af 10 dele Kalvital + 90 dele vand.

2) Tildeles efter ædelyst, og de anførte mængder er vejledende.
Jersey-tyre tildeles ca. 2/3 af kraftfoder- og mælkemængderne samt fuldfoder efter ædelyst.

3) Fra og med 126 dage ombyttes kraftfoderet med valset byg fra de respektive forsøgspareller.

2.2 Forsøgsfoder

Forsøgsfoderet blev produceret på "Ammitsbøl Skovgaard", hvor egne arealer blev opdelt i fem ensartede parceller med betegnelserne N, R1, R2, S og R1S.

I parcel S og R1S blev Ceronemængden udbragt i stadium 9-10. I parcel R1 og R1S blev der udbragt 3 l Roundup pr. ha 10-12 dage før mejetærskning (vækststadium 11.4 og vandprocent under 30). I parcel R2 blev der anvendt 6 l Roundup pr. ha 3-4 dage før mejetærskning. Herudover kunne ukrudt bekæmpes med et egnet middel sidst i maj måned og meldug forebygges ved iblanding af 0.5 l Calixin pr. ha. Sygdomme og bladlus blev bekæmpet i vækststadium 9-10 med 0.5 l Tilt 250 EC + 0.25 kg Pirinor G pr. ha.

Udbytte, behandlingsdatoer samt nedbør fra sprøjtning til høst og fra høst til halmpresning fremgår af tabel 1, tabel 2 og tabel 3. På foranledning af Statens Husdyrbrugsforsøg blev der i årene 1985, 1986 og 1987 udtaget stikprøver af halm og kerne, som sendtes til Monsanto's analyselaboratorium i Brussels til analyse for restkoncentrationer af Glyphosat. Prøverne blev mærket med koder, der var analyselaboratoriet ubekendt, ligesom der som kontrol blev medsendt blindprøver. Analyseresultaterne fremgår af tabel 1, tabel 2 og tabel 3.

Kerneprøver fra parcellerne N, S og R1S årgang 1985 samt kerne- og halmprøver fra årgang 1987 blev endvidere analyseret for restkoncentrationer af Ethephon, der er det aktive stof i stråforkortningsmidlet Cerone. I ingen af disse prøver blev der påvist målbare restkoncentrationer, hvilket sandsynligvis skyldes halmens NH_3 behandling. I de tilsvarende forsøg ved afdelingen for forsøg med svin og heste blev der fundet Ethephon restkoncentrationer i den Ceronebehandlede halm.

Halmen blev presset i "Big Baller" og NH_3 behandlet i et FMA anlæg. Halmen blev herefter snittet og blandet i et fuldfoder med følgende sammensætning (halm og kerne fra de respektive forsøgsparceller):

- 35% NH_3 ludet og snittet byghalm
- 30% formalet byg
- 25% roemelasse
- 7% sojaskrå
- 3% vit. + min. blanding.

Hver uge blev der af alle fodermidler udtaget stikprøver til kemiske analyser på Centrallaboratoriet ved Forsøgsanlæg Foulum. Foderets kemiske sammensætning fremgår af tabel 4 og tabel 5.

I juni 1988 brændte et halmdepot på "Ammitsbøl Skovgaard". Indtil der kunne produceres behandlet halm af ny høst, blev der i en 4 ugers periode anvendt ubehandlet halm i fuldfoderblandingerne.

2.3 Forsøgsdyr

Forsøgskalvene blev indkøbt til stationen i samarbejde med kvægavlsforeningerne FYN, KOLDING og SØNDERJYDSK. Der blev i perioden 1/9 1985 til 31/1 1986 indsat 15 tyrekalve efter hver af følgende tyre: KOL Apache, FYN Vapa, FYN Baldur, SDJ Farli, SDJ Birma, KOL Øbru, FYN Stop, FYN Banca, FYN Fau og FYN Albæk. Til den efterfølgende forsøgsårgang blev der i perioden 1/9 1987 til 31/1 1988 indsat 15 tyrekalve efter hver af følgende tyre: FYN Fettel, HV Topas, KOL Jørco, KOL Tue, FYN Linbru, FYN Knudbru, HV Elund, RGK Focus, FYN Haug og SKÆ Hede. Inden for hver afkomsggruppe blev de 15 tyrekalve ligeligt fordelt på de 5 forsøgsbehandlinger.

Alle kalve blev afhentet af EGTVED's egne lastvogne. Ved ankomsten til stationen blev de kontrolleret af den tilsynsførende dyrlæge og injiceret med en støddosis af A- og D-vitamin.

I alt 280 ungtyre gennemførte forsøget, og de havde følgende fordeling på race, behandling og årgang:

Årgang 1985/86						
	N	R1	R1S	R2	S	I alt
RDM	11	11	12	11	11	56
SDM	11	12	12	12	12	59
JER	4	6	5	6	6	27
I alt	26	29	29	29	29	142

Årgang 1987/88						
	N	R1	R1S	R2	S	I alt
RDM	11	10	11	10	12	54
SDM	12	11	12	11	12	58
JER	6	5	4	6	5	26
I alt	29	26	27	27	29	138

2.4 Registreringer

Kalvene blev vejjet ved ankomsten til stationen, på 41. og 42. dagen og derefter hver 28. dag gennem hele forsøgsperioden samt to på hinanden følgende dage før slagtning. Alle vejninger gennemførtes om morgenen inden fodring.

Alt tildelt foder vejes og registreres for hvert enkelt forsøgsdyr. For at sikre maksimal foderoptagelse fodredes der med fuldfoderblandingen tre gange dagligt, således at der på intet tidspunkt var under 1 kg foder i krybben. Levnet foder iblandes det nytildelte foder, og der er foretaget tilbagevejninger 1-2 gange om ugen.

Forsøgsslagtningerne er gennemført på Oxexport-Kolding A/S. Dyrene ankom til slagteriet kl. 8.00, og slagtningen gennemførtes umiddelbart herefter. El-stimulering, flækning, vejning, klassificering, opskæring og udtagning af prøver gennemførtes som beskrevet i rapport nr. 01.675 fra Slagteriernes Forskningsinstitut. Analyser af kødets farve, konsistens og fedtindhold blev gennemført på instituttets laboratorium i Roskilde.

Ved 10 til 11 måneders alderen blev alle tyre underkastet en andrologisk undersøgelse af de ydre og indre kønsorganer, omfattende såvel en subjektiv vurdering som en måling af testikler, bitestikler og sædblærer. I forbindelse med slagtningen udtages forsøgsdyrenes testikler, som nedkøles og sendes til Institut for Reproduktion ved KVL. Bitestiklernes sædepoter opsamles, og antallet af abnorme spermier blev bestemt ved differentialtælling af udstrykningspræparater fremstillet med henholdsvis tusch og eosin-nigrosin.

2.5 Statistiske metoder

Den statistiske analyse af effekten af genotype og behandling blev foretaget ved anvendelse af GLM proceduren i statistikpakken SAS (SAS User's Guide: Statistics, 1982). Tests for statistisk signifikans af de forskellige effekter blev foretaget ved hjælp af F-tests.

Analyserne er foretaget efter følgende modeller:

$$(1) \quad Y = \text{ÅRGANG} + \\ \text{BEHANDLING} + \\ \text{RACE} + \\ \text{FADER} (\text{RACE} * \text{ÅRGANG}) + \\ \text{alder ved slagtning} + \\ \text{rest}$$

$$(2) \quad Y = \text{ÅRGANG} + \\ \text{ROUNDUP} + \\ \text{CERONE} + \\ \text{RACE} + \\ \text{FADER} (\text{RACE} * \text{ÅRGANG}) + \\ \text{alder ved slagtning} + \\ \text{rest}$$

ROUNDUP = ubehandlet (0), normal dosis (1) og dobbelt dosis (2)

CERONE = ubehandlet (0) og normal dosis (1).

I tabellerne over least square means er signifikansniveauerne anført som NS = ikke signifikant, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$ og *** = $P < 0.001$.

3 RESULTATER

3.1 Sundhedstilstand

Forsøgsassistenter og tilsynsførende dyrlæge på "Egtved" har gennemført en daglig kontrol med forsøgsdyrenes sundhedstilstand, og alle veterinære behandlinger er indberettet til databasen.

Af de 300 indsatte tyrekalve er 20 (6.7%) udsatte eller døde inden forsøgsperiodens udløb. Årsagerne var lungebetændelse (6 stk.), dårlige lemmer (6 stk.), diarré (4 stk.) og andre lidelser (4 stk.).

Sygdomsfrekvensen målt som antal veterinære behandlinger lå på et højt niveau, hvilket skyldtes et højt smittepres kombineret med den intense overvågning og en hurtig indsats med veterinær behandling. Forsøgskalvene er indkøbt fra et meget stort antal besætninger, hvilket giver en "sammenslæbning" af mange forskellige bakterie- og virustyper, som kalvene ikke er immuniseret for.

Sygdomsregistreringerne er analyseret for perioderne 42-126 dage og

127 dage til slagtning. Sidstnævnte periode er selve forsøgsperioden, idet anvendelsen af det sprøjtebehandlede halm og kerne først blev påbegyndt efter 4 måneders alderen. Som vist i tabel 6 havde forsøgsfoderet ingen signifikant effekt hverken på luftvejsinfektioner, fordøjelsessygdomme eller frekvensen af behandlede kalve.

3.2 Foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse

Forsøgsdyrene er fodret efter samme plan og retningslinier som de samtidige individprøvetyre på "Egtved". Det gennemsnitlige tilvækstniveau er meget tæt på niveauet for individprøvetyrene (Andersen et al., 1989 - Beretning nr. 653 fra Statens Husdyrbrugsforsøg).

Roundup og Cerone behandlingen havde ingen signifikant effekt på foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse (tabel 7).

3.3 Slagte- og kødkvalitet

Anvendelse af fuldfoder med en ret lav energikoncentration og uden slutfedningsperiode medvirkede til, at tyrene generelt opnåede lave slagteprocenter og klassificeringer.

Slagteprocenten var signifikant højest for de hold, der havde fået Roundup behandlet foder, men forskellen androg kun fra 0.2 til 0.5 procentenheder (tabel 8). Tallene for procent kød, talg og knogler er bestemt ved handelsopskæring af højre side. Ingen af kødkvalitets-egenskaberne omtalt i tabel 9 var påvirket af fodringen.

3.4 Kønsganaler og sædkvalitet

Ud fra de lineære målinger af ydre og indre kønsganaler er der beregnet rumfang af testikel, bitestikel og sædblære. Endvidere er sædlederampullens diameter medtaget i de statistiske beregninger. Data-materialet fra spermieundersøgelsen er opdelt i væsentlige og uvæsentlige abnormiteter. Gruppen af væsentlige abnormiteter omfatter forandringer i akromosomkappen, stærkt oprullet hale, knæk på halen og defekt mellemstykke. Alle anførte resultater er beregnet på gennemsnit af højre og venstre side, og for spermieundersøgelserne endvidere på gennemsnit fra de to farvemetoder. En mere specificeret analyse af de mange reproduktionsparametre er vist i appendiks.

Som det fremgår af tabel 10 er frekvensen af uvæsentlige abnormiteter ca. 60%, hvilket kan virke meget højt sammenlignet med normale sædprøver. Men abnormiteterne består i helt overvejende grad af di-

stale og proximale protoplasmatiske dråber, som er typiske for cauda sæd, og de fundne frekvenser er på niveau med anden cauda sæd.

Der er en tendens til, at forsøgsbehandlingerne har givet en lidt højere procentdel uvæsentlige abnorme spermier, men forskellen er ikke statistisk sikker. Derimod er der en signifikant behandlingseffekt på testikelrumfanget. Denne fremkommer især hos holdet, der har fået foder behandlet med både Roundup og Cerone.

En supplerende statistisk analyse er gennemført med model (2) side 14 både på totalmaterialet og på de to årgange hver for sig. Resultaterne fremgår af følgende oversigt:

	Testikelrumfang (cm ³)		
	1985/86	1987/88	Total
Roundup 0	387	345	362
Roundup 1	390	351	365
Roundup 2	428	348	391

Signifikans	0.07	0.88	0.07
Cerone 0	385	343	361
Cerone 1	418	353	385

Signifikans	0.02	0.43	0.01

Som det ses, er det kun effekten af Cerone, der er statistisk sikker. Beregnet på totalmaterialet er forskellen 24 cm³ eller ca. 7%. Der er fundet en rumfangsforøgelse i begge de to uafhængige forsøgsårgange, men kun for årgang 1985/86 har der været statistisk signifikans.

4 DISKUSSION OG KONKLUSION

Den gennemførte behandling med Roundup henholdsvis 4 og 10 dage inden høst har medført, at der på kerne og især halm fra parcellerne R1, R2 og R1S blev fundet ret store restkoncentrationer af det aktive stof Glyphosat. De tyre, der er fodret med et fuldfoder baseret på halm og kerne fra disse parceller, har således over en 7 måneders periode optaget ret store daglige mængder Glyphosat.

Hypotesen om, at Glyphosat ikke skulle have nogen biologisk effekt på dyrene, er bekræftet i det gennemførte forsøg. Selv om der til det ene forsøgshold (R2) er frembragt restkoncentrationer i foderet, der langt overskrider, hvad der vil forekomme i praksis, så har det ikke påvirket tyrenes sundhedstilstand, appetit, tilvækst, foderudnyttelse, kropssammensætning, reproduktionsorganer eller sædkvalitet.

Behandling med stråforkortningsmidlet Cerone har ikke medført restkoncentrationer af det aktive stof Ethephon i de udtagne prøver af kerne og halm fra parcellerne S og R1S. Når der mod forventning ikke fandtes Ethephon i halmprøverne, skyldes det sandsynligvis NH_3 behandlingen. Der blev ikke analyseret for eventuelle nedbrydningsprodukter.

Fodring med Cerone behandlet halm og kerne har ikke påvirket tyrenes sundhedstilstand, appetit, tilvækst, foderudnyttelse og kropssammensætning. Derimod medførte fodringen med Cerone behandlet foder en forøgelse af testikelrumfanget på 24 cm^3 , hvilket svarer til ca. 7%. Denne forskel var statistisk signifikant, og der blev opnået sammenfaldende resultater ved de to uafhængige årgange forsøgsdyr. Det er ikke muligt på det foreliggende grundlag at give en biologisk forklaring på den forøgede testikelstørrelse. Men den anses ikke for at have nogen betydning for tyrenes befrugtningsevne, da der ikke fandtes forskel i sædkvaliteten.

Tabel 1. Produktion af forsøgsfoder 1985.
 Production of straw and grain in 1985.

<u>Parcel:</u>	<u>1-N</u>	<u>2-R1</u>	<u>3-R2</u>	<u>4-S</u>	<u>5-R1S</u>
Kg kerne Kg grain	33000	31000	36000	33000	34000
Kg halm Kg straw	20700	19800	17550	16650	19350
% vand, kerne % water, grain	22.0	20.5	19.5	19.0	21.0
Sprøjt. Cerone Cerone-date	-	-	-	24/6-85	24/6-85
Sprøjt. Roundup Roundup-date	-	27/8-85	9/9-85	-	27/8-85
Regn i perioden fra sprøjtning med Roundup til høst Rainfall - treatment with Roundup to harvest	-	0	0	-	0
Høstet Harvesting-date	2/9-85	8/9-85	12/9-85	9/9-85	8/9-85
Regn i perioden fra høst til presning Rainfall - harvest to bailing	12 mm	0	40 mm	0	0
Presset Bailing-date	10/9-85	10/9-85	20/9-85	10/9-85	10/9-85
Glyphosat:					
Kerne Grain	<0.05 <0.05	1.4	6.4	<0.05	2.1
Restkonc. mg/kg Residual mg/kg					
Halm Straw	<0.05 <0.05	22.0	51.7	5.4	16.8

Tabel 2. Produktion af forsøgsfoder 1986.

Production of straw and grain in 1986.

Parcel:	1-N	2-R1	3-R2	4-S	5-R1S
Kg kerne Kg grain	12120	14650	10970	13360	10110
Kg halm Kg straw	5400	5850	5400	6300	5400
% vand, kerne % water, grain	19.1	18.0	18.0	17.4	17.3
Sprøjt. Cerone Cerone-date	-	-	-	24/6-86	24/6-86
Sprøjt. Roundup Roundup-date	-	11/8-86	18/8-86	-	11/8-86
Regn i perioden fra sprøjtning med Roundup til høst Rainfall - treatment with Roundup to harvest	-	0	0	-	0
Høstet Harvesting-date	20/8-86	20/8-86	20/8-86	20/8-86	20/8-86
Regn i perioden fra høst til presning Rainfall - harvest to bailing	0	0	0	0	0
Presset Bailing-date	21/8-86	21/8-86	21/9-86	21/8-86	21/8-86
Glyphosat:					
Restkonc. mg/kg Kerne Residual mg/kg Grain	<0.05 <0.05	4.2	16.0		3.5

Tabel 3. Produktion af forsøgsfoder 1987.
 Production of straw and grain in 1987.

<u>Parcel:</u>	<u>1-N</u>	<u>2-R1</u>	<u>3-R2</u>	<u>4-S</u>	<u>5-R1S</u>
Kg kerne Kg grain	33000	24000	22000	24500	24000
Kg halm Kg straw	15225	16530	16095	14790	15660
% vand, kerne % water, grain	24.0	24.6	22.7	23.2	24.8
Sprøjt. Cerone Cerone-date	-	-	-	7/7-87	7/7-87
Sprøjt. Roundup Roundup-date	-	3/9-87	20/9-87	-	3/9-87
Regn i perioden fra sprøjtning med Roundup til høst Rainfall - treatment with Roundup to harvest	-	68 mm	45 mm	-	68 mm
Høstet Harvesting-date	29/9-87	16/9-87	28/9-87	28/9-87	18/9-87
Regn i perioden fra høst til presning Rainfall - harvest to bailing	0	6 mm	0	0	6 mm
Presset Bailing-date	3/10-87	19/9-87	3/10-87	2/10-87	20/9-87
Glyphosat:					
Kerne Grain	<0.05 0.01	2.3	2.7	0.2	0.8
Restkonc. mg/kg Residual mg/kg					
Halm Straw	<0.05 <0.05	10.0	42.0	0.2	5.6

Tabel 4. Forsøgsfoderets kemiske sammensætning. Forsøgsårgang 1985/86.

Chemical composition of foods. Year 1985/86.

		% af tørstof % of dry matter								
		% tør- stof % dry matter	rå- prot. crude prot.	aske ash	rå- fedt crude fat	træ- stof fiber	N-frie ekst. N-free extra.	NDF	ADF	lign. simil.
Halm	N	88.7	9.7	4.4	1.8	51.6	32.5	73.4	56.2	10.4
Straw	N									
---	R1	87.8	9.9	4.2	1.8	50.8	33.3	74.5	54.8	9.4
---	R2	87.2	10.4	3.9	1.9	51.4	32.5	74.4	55.8	9.1
---	S	87.7	10.8	4.4	2.0	50.0	32.8	73.2	54.9	9.2
---	R1S	87.7	9.9	4.0	2.0	50.4	33.8	72.3	55.9	8.1
Kerne	N	84.3	10.4	2.3	2.2	4.3	80.0			
Grain	N									
---	R1	85.0	10.6	2.2	2.4	4.1	80.7			
---	R2	85.1	11.0	2.3	2.3	4.2	80.2			
---	S	85.0	10.5	2.5	2.3	4.2	80.5			
---	R1S	85.7	10.4	2.2	2.2	4.4	80.9			

		% af tørstof % of dry matter							
	% tør- stof % dry matter	rå- prot. crude prot.	aske ash	rå- fedt crude fat	træ- stof fiber	N-frie ekst. N-free extra.	FE/ kg SFU/	g ford. råprot./kg dig. crude prot./kg	
Fuldfoder N	82.8	12.2	8.6	1.2	22.4	55.5	0.70	68	
Compl. diet N									
---	R1	83.4	11.6	8.5	1.3	20.4	58.6	0.71	65
---	R2	83.2	11.6	8.7	1.1	20.1	58.0	0.71	65
---	S	83.7	11.2	7.7	1.3	21.8	58.0	0.71	63
---	RS	83.1	12.1	7.9	1.3	21.0	57.6	0.71	68

De øvrige fodermidler havde følgende foderværdi pr. kg foder:
The other feedstuffs had the following nutritional value:

	Skummet- mælk Skimmilk	Kraft- foder Concentrate	Hø Hay
FE/kg SFU/kg	0.15	0.97	0.48
g ford. råprot./kg g dig. crude prot./kg	29	128	61

Tabel 5. Forsøgsfoderets kemiske sammensætning. Forsøgsårgang 1987/88.

Chemical composition of foods. Year 1987/88.

		% af tørstof % of dry matter								
		% tør- stof % dry matter	rå- prot. crude prot.	aske ash	rå- fedt crude fat	træ- stof fiber	N-frie ekst. N-free extra.	NDF	ADF	lign. simil.
Halm	N	83.3	8.3	5.2	2.5	48.2	35.8	76.1	54.2	10.8
Straw	N									
-"-	R1	85.9	7.9	5.0	3.0	47.5	36.6	77.1	53.0	8.7
-"-	R2	84.7	8.3	6.0	2.1	47.4	36.2	74.1	52.3	8.2
-"-	S	86.6	9.5	5.7	2.1	48.3	34.4	75.0	53.3	8.9
-"-	RLS	84.5	11.3	6.0	2.2	46.9	33.6	69.7	51.1	8.3
Kerne	N	84.9	11.2	2.2	3.3	4.3	79.0			
Grain	N									
-"-	R1	85.7	11.3	2.3	3.6	4.5	78.3			
-"-	R2	85.5	11.2	2.2	3.6	4.1	78.9			
-"-	S	85.4	10.9	2.2	3.5	4.0	79.4			
-"-	RLS	85.5	11.3	2.3	3.4	4.0	79.0			

		% af tørstof % of dry matter							
		% tør- stof % dry matter	rå- prot. crude prot.	aske ash	rå- fedt crude fat	træ- stof fiber	N-frie ekst. N-free extra.	FE/ kg SFU/ g	g ford. råprot./kg dig. crude prot./kg
Fuldfoder	N	81.8	13.5	8.7	2.0	20.9	54.9	0.69	75
Compl. diet	N								
-"-	R1	82.2	13.7	8.8	2.0	21.3	54.2	0.70	76
-"-	R2	82.3	13.3	8.3	2.1	21.6	54.8	0.70	73
-"-	S	81.9	13.7	8.7	2.0	20.9	54.7	0.69	75
-"-	RLS	82.0	14.0	8.2	2.0	22.3	53.5	0.70	77

De øvrige fodermidler havde følgende foderværdi pr. kg foder:
The other feedstuffs had the following nutritional value:

	Skummet- mælk Skimmilk	Kraft- foder Concentrate	Hø Hay
FE/kg SFU/kg	0.12	1.00	0.42
g ford. råprot./kg g dig. crude prot./kg	31	122	70

Tabel 6. Roundup og Cerone behandlingens effekt på tyrenes sundhedstilstand.
 Effect of Roundup and Cerone treatment on health condition of the bulls.

	Antal veterinære behandlinger pr. dyr for No. of veterinary treatments per animals for					
	luftvejsinfektioner respiratory diseases		fordøjelsessygdomme enteritis		Proportion af behandlede kalve Proportion of treated animals	
	42-126 dg	127 dg-sl	42-126 dg	127 dg-sl	42-126 dg	127 dg-sl
Forsøgshold (Group)						
N	1.37	0.37	0.09	0.05	0.75	0.28
R1	1.20	0.40	0.10	0.02	0.79	0.41
R1S	1.18	0.36	0.12	0.00	0.77	0.31
R2	1.46	0.27	0.16	0.04	0.86	0.24
S	1.63	0.52	0.10	0.05	0.81	0.37
Signifikans	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Tabel 7. Roundup og Cerone behandlingens effekt på tyrenes foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse.

Effect of Roundup and Cerone treatment on feed intake, growth rate and feed efficiency.

<u>42 dg</u> <u>vægt (kg)</u>	<u>Vægt ved</u> <u>slagtn. (kg)</u>	<u>Gram dgl. tilv.</u>		<u>FE/kg tilv.</u>		<u>Dgl. optag. (127-sl)</u>	
		<u>42-126 dg</u>	<u>127 dg-sl</u>	<u>42-126 dg</u>	<u>127 dg-sl</u>	<u>FE</u>	<u>kg fuldfoder</u>
<u>42 days</u> <u>wt (kg)</u>	<u>Weight at</u> <u>slaught. (kg)</u>	<u>Daily gain in g</u>		<u>SFU/kg gain</u>		<u>Daily intake (127-sl)</u>	
		<u>42-126 dg</u>	<u>127 dg-sl</u>	<u>42-126 dg</u>	<u>127 dg-sl</u>	<u>SFU</u>	<u>kg mixture</u>

Forsøgshold
(Group)

N	52	375	946	1145	2.97	5.55	6.30	7.92
R1	52	375	959	1136	2.91	5.60	6.31	7.96
R1S	55	384	951	1174	3.05	5.57	6.50	8.21
R2	54	377	950	1143	3.01	5.67	6.44	8.01
S	52	370	926	1127	3.06	5.74	6.40	8.06

Signifikans	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
-------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabel 8. Roundup og Cerone behandlingens effekt på tyrenes slagtekvallitet.
Effect of Roundup and Cerone treatment on carcass quality.

	<u>Slagte- proc.</u>	<u>Nyre- talq, kg</u>	<u>Klassificering</u>			<u>Filet- areal, cm²</u>	<u>Talg- tykk., mm</u>	<u>Udbytte %</u>	<u>Talg- afpuds, %</u>	<u>Knogle %</u>
			<u>Form</u>	<u>Fedme</u>	<u>Farve</u>					
	<u>Dress. perc.</u>	<u>Kidney fat, kg</u>	<u>Grading</u>			<u>Muscle area, cm²</u>	<u>Fat- thick, mm</u>	<u>Saleable meat, %</u>	<u>Fat- trim, %</u>	<u>Bone %</u>
			<u>Conf.</u>	<u>Fatn.</u>	<u>Colour</u>					
Forsøgsbold (Group)										
N	48.9	4.3	3.7	2.3	2.6	50.0	2.9	75.0	5.8	19.2
R1	49.4	4.2	3.7	2.3	2.6	51.7	3.2	75.1	5.8	19.1
R1S	49.2	4.0	3.7	2.3	2.7	52.1	3.2	75.3	5.6	19.1
R2	49.1	4.0	3.8	2.3	2.7	50.6	2.8	75.1	5.5	19.4
S	48.7	4.0	3.5	2.3	2.6	49.8	3.0	74.9	5.5	19.5
Signifikans	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Tabel 9. Roundup og Cerone behandlingens effekt på tyrenes kødkvalitet.
Effect of Roundup and Cerone treatment on meat quality.

	<u>Farve</u>			<u>Konsistens, kg</u>	<u>% fedt</u>
	<u>Lyshed</u>	<u>Vinkel</u>	<u>Mætteth.</u>		
	<u>Colour</u>				
	<u>Lightness</u>	<u>Angle</u>	<u>Saturation</u>	<u>Shear force, kg</u>	<u>% fat</u>
Forsøgshold (Group)					
N	37.6	30.1	20.4	5.9	1.8
R1	37.6	30.2	20.6	6.1	1.9
R1S	37.6	30.1	20.6	6.1	1.8
R2	37.5	30.1	20.3	6.1	1.8
S	37.5	30.1	20.4	5.9	1.8

Signifikans	NS	NS	NS	NS	NS

Tabel 10. Roundup og Cerone behandlingens effekt på kønsorganer og sædkvalitet.

Effect of Roundup and Cerone treatment on andrological traits and semen quality.

	<u>Rumfang (cm³)</u>			<u>Diameter, sæd- lederampul (cm)</u>	<u>% abnorme spermier</u>	
	<u>Testik.</u>	<u>Bitestik.</u>	<u>Sædblære</u>		<u>Væsentl.</u>	<u>Uvæsentl.</u>
	<u>Volume (cm³)</u>			<u>Diameter, Ampulla ductus, deferentis</u>	<u>% abnormal sperm</u>	
<u>Testis</u>	<u>Cauda epi- didymidis</u>	<u>Vesicula seminalis</u>			<u>Import.</u>	<u>Unimport.</u>
Forsøgshold (Group)						
N	360	2.5	10.9	0.41	4.5	58.1
R1	343	2.4	12.8	0.41	4.3	62.2
R1S	386	2.9	14.7	0.42	3.6	63.5
R2	379	2.7	14.2	0.40	3.6	61.1
S	364	2.2	12.9	0.40	3.8	62.0
Signifikans	*	NS	NS	NS	NS	NS

Appendiks 1. Signifikansniveauer for andrologiske egenskaber (1987/88).

Levels of significance of andrological traits (1987/88).

Egenskab Trait	Side Side*)	Årgang Year	Race Breed	Afkomsgr. Siregroup	Behandling Treatment	Alder v. slg. Age at slaug.	R ² (%) R ² (%)
Testikel, højde	V	0.0394	0.0031	0.0001	0.0037	0.0187	35.2
Testis, height	H	0.0558	0.0051	0.0001	0.0091	0.0189	35.5
Testikel, diameter	V	0.0661	0.0499	0.0001	0.0221	0.5678	30.4
Testis, diameter	H	0.0677	0.0695	0.0004	0.0938	0.8853	25.3
Testikel, konsistens	V	-	-	-	-	-	-
Testis, consistency	H	-	-	-	-	-	-
Caput og corpus, palpation	V	-	-	-	-	-	-
Caput and corpus, palpation	H	-	-	-	-	-	-
Cauda, højde	V	0.0001	0.0401	0.0151	0.0542	0.0015	34.8
Cauda, height	H	0.0001	0.1067	0.0178	0.2227	0.0001	29.7
Cauda, diameter	V	0.0107	0.0062	0.0102	0.2301	0.0001	27.8
Cauda, diameter	H	0.0257	0.0057	0.0040	0.0911	0.0001	29.3
Cauda, konsistens	V	-	-	-	-	-	-
Cauda, consistency	H	-	-	-	-	-	-
Funiculus spermaticus, palpation	V	-	-	-	-	-	-
Funiculus spermaticus, palpation	H	-	-	-	-	-	-
Sædleder, palpation	V	-	-	-	-	-	-
Ductus deferens, palpation	H	-	-	-	-	-	-
Sædlederampul, diameter	V	0.5887	0.0647	0.0009	0.6882	0.6983	19.8
Ampulla ductus def., diameter	H	0.5493	0.0593	0.0008	0.5697	0.6868	20.3
Sædlederampul, palpation	V	-	-	-	-	-	-
Ampulla ductus def., palpation	H	-	-	-	-	-	-
Sædblære, længde	V	0.2293	0.0010	0.0030	0.5619	0.1338	27.4
Vesicula seminalis, length	H	0.5806	0.0026	0.0018	0.4234	0.1124	25.9
Sædblære, bredde	V	0.0006	0.0499	0.0121	0.4368	0.0261	25.3
Vesicula seminalis, width	H	0.0026	0.0987	0.0049	0.9154	0.0126	23.1
Sædblære, højde	V	0.0174	0.0459	0.1537	0.3188	0.2804	15.7
Vesicula seminalis, height	H	0.0595	0.1385	0.0001	0.5487	0.1105	23.5
Sædblære, palpation	V	-	-	-	-	-	-
Vesicula seminalis, palpation	H	-	-	-	-	-	-
Pars pelvica canalis	-	-	-	-	-	-	-
Bemærkninger		0.9053	0.3770	0.0846	0.5707	0.3839	11.5

*) H=right; V=left

- Abnormalitet optræder med så lav frekvens, at den ikke kan testes ved en variansanalyse.

Appendiks 2. Signifikansniveauer for sædkvalitets egenskaber (gennemsnit af højre og venstre side samt af farvningsmetode).

Levels of significance of semen quality traits (average of right and left side and of methods of dyeing).

Egenskab	Årgang	Race	Afkoms- gruppe	Behand- ling	Alder	R ² (%)
Trait	Year	Breed	Sire- group	Treat- ment	Age	R ² (%)
Sp.m. løse, normale hoveder	0.2875	0.8149	0.0045	0.4466	0.6676	14.6
" " løse, unormale hoveder	0.9552	0.6175	0.0235	0.5161	0.0344	14.1
" " pæreformet hoved	0.1450	0.9956	0.0196	0.3180	0.7263	13.9
" " bagtil tilspidsset hoved	0.7315	0.6207	0.2814	0.4153	0.1397	9.7
" " smalt hoved	0.8358	0.4056	0.1884	0.2674	0.7501	10.6
" " for lille hoved	0.3742	0.5933	0.0006	0.4999	0.4421	16.9
" " for stort hoved	0.0319	0.6776	0.5438	0.2743	0.6520	10.4
" " kort plunt hoved	0.0808	0.4000	0.0864	0.3396	0.3231	12.9
" " dobbelt hoved	-	-	-	-	-	-
" " forandringer i akrosomkappen	0.1041	0.3088	0.4409	0.2769	0.0223	9.7
" " hoved af abnorm form iøvrigt	0.7776	0.6152	0.5055	0.6004	0.0930	8.3
" " diademdefekt	0.5526	0.2881	0.0011	0.2958	0.6747	18.3
" " stumphaledefekt	0.1559	0.1234	0.0460	0.2238	0.0023	15.9
" " simpel halekrølning	0.9908	0.1289	0.0571	0.3528	0.1747	13.6
" " stærkt oprullet hale	0.5580	0.1797	0.2902	0.4424	0.4459	10.2
" " knæk på halen	0.8757	0.2754	0.2364	0.5463	0.0767	11.0
" " proximaldråbe	0.0397	0.0799	0.5801	0.2973	0.9683	10.9
" " distaldråbe	0.0174	0.2111	0.0003	0.5286	0.4593	25.0
" " defekt mellemstykke	0.0098	0.1808	0.0407	0.7589	0.0932	16.5
" " abaxialt tilhæftet hale	0.0342	0.3818	0.3937	0.2815	0.0991	13.1
" " dobbelt hale	0.0281	0.1029	0.1234	0.3338	0.7735	14.7
" " både hoved og hale stærkt forandret	0.0162	0.8345	0.9700	0.2594	0.0167	6.4
" " halen bøjet uden knæk	0.1424	0.1337	0.5595	0.3629	0.3277	9.0
" " halen distalt oprullet	0.6405	0.5169	0.1588	0.6785	0.6580	9.5
" " knækket hale	0.0043	0.3740	0.2676	0.1942	0.0294	18.9
Procent abnorme spermier	0.0069	0.2238	0.0001	0.1983	0.1000	56.3