GOVP1199605173

제1차년도
년차보고서

젖소수소의 장기육성 비육기술 개발연구

Studies on castration and growth period for improving meat quality of Holstein bulls

전남대학교 농과대학

농 림 수 산 부

대한민국
특허청
기증등록
1996. 6. 20
671527

제 출 문

농림수산부 장관 귀하

본 보고서를 "젖소수소의 장기육성 비육기술 개발 연구"의 연차보고서로 제출합니다.

1995. 12.. 20.

주관연구기관명 : 전남대학교 농과대학

총괄연구책임자 : 김 영 주

연 구 원 : 김 광 수

" : 국 길

" : 강 용 구

협동연구기관명 : 충남대학교 농과대학

협동연구책임자 : 지 설 하

협동연구기관명 : 전남대학교 농과대학

협동연구책임자 : 김 광 현

요 약 문

I. 제 목

젖소수소의 장기육성 비육기술 개발연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

국산 쇠고기중 젖소고기의 점유비율이 증가추세에 있으면서도 육량 및 육질등급이 낮아서 젖소비육농가의 수익이 저조하므로 육질의 개선을 위한 거세 비육과 출하체중의 증가에 의하여 쇠고기 생산자원의 최대이용차원에서 사료효율 등 비육후기 영양수준을 비교하는데 목적이 있다.

III. 연구개발 내용 및 범위

육성비육중에 있는 거세된 젖소수소를 구득할수 없는 현실에서 이유 송아지를 구입하여 250kg 내외까지 육성하고 외과적 시술로 거세하고, 2년차의 시장출하 체중(500-550kg, 600-650kg, 700-750kg)까지 비육하는 과정에서 1차년도는 젖소수소의 비거세 및 거세 육성중의 사료효율과 체위 변화모형에 대한 기초자료를 확보 한다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

농가의 관행에서 젖소수소의 이유후에서 28주까지의 육성비육중의 체중, 체위 변화 모형 및 성장 단계별 사료효율이 제시 되었으므로 비육농가의 지도자료로 활용 될수있다.

SUMMARY

Non-castrated Holstein bulls produce low grade of meat, while castrated steers produce high grade of meat. But, castration retards the growth performance of steers. This stduy was conducted to determine the effect of castration and slaughter weight on growth performance and body score of Holstein bulls. Total twenty bulls were housed in four groups (5 animals/group). We obtained the following results on body weight and body score.

1. Body weight at 6 weeks was 118.8 ± 19.8kg in control group and 118.6 ± 17.9kg in test group, and daily weight gain at 6 weeks was 443 ± 142g in control and 448 ± 147kg in test group. Body weight at 28 weeks was 303.5 ± 39.0 and 295.6 ± 34.7kg in control and test group, respectively. Daily weight gain from 6 to 28 weeks was 1,244 ± 199kg in control and 1,149 ± 106kg in test group.

2. Body height at 6 weeks was 88.6 ± 5.4cm in control group and 89.3 ± 6.3cm in test group, and body height was increased 0.2cm/week in both control and test groups. Body height at 28 weeks was 115.9 ± 0.8cm and 115.0 ± 4.3cm in control and test group, respectively. Body height between 6 and 28 weeks was increased 0.18 ± 0.03cm and 0.16 ± 0.04cm in control and test group, respectively.

3. Castration did not affect the body weight, body height, body length and body depth at 28 weeks.

4. Consumption of concentrate pellet was increased from 4kg at 6 weeks to 9.5kg at 28 weeks. Feed efficiency (feed:gain, kg/kg) until 6 weeks was 10.0 and 12.3 in control and test group, respectivey, and feed efficiency from 6 to 28 weeks was 6.0 in control and 6.2 in test group. Management of animals at farm did not allow diternination of feed intake variation.

5. Castration was carried out by surgery at approxiately 250 kg of body weight on 22 ~ 23 weeks. Castration slightly retarded the growth performance, but there was no statistical difference between control and castrated animals.

CONTENTS

1. Introduction 7

2. Materials and methods 10

3. Results 12

4. Summary 18

목 차

제 1 장 서 론 7
제 1 절 연구개발의 목적과 범위

제 2 장 재료 및 방법 10
제1절 시험축
제2절 사료 및 사양관리
제3절 조사할목 및 조사방법

제 3 장 결과 및 고찰 12
제1절 증체량
제2절 체위변하
제3절 사료 섭취량

제 4 장 적요 18

제 1장 서론

제1절 연구개발의 목적과 범위

1. 목적

우리나라의 젖소사육두수는 1994년도말 현재 552,139두로서 여기서 생산되는 송아지의 반수는 수송아지로서 육성비육하여 국산쇠고기를 공급하고 있다. 축협조사계보('94. 2.)에 의하면 '93년도의 젖소 도축두수는 182천두(수소58.2%)였으며 국내산 쇠고기 공급원중에 젖소고기의 비중은 26.5%가 되었고 2001년에는 소의 도축수는 총689천두로 젖소의도축수가 323천두로 46.3%까지 증가 될것으로 전망하고 있다.

그러나 젖소수소의 육성비육에서 거세를 할때 발육성장이 지연되며 자금회전율이 낮아서 비경제적이고 뇨결석 발생율이 높아진다는 막연한 이유로 비육농가는 비거세 육성비육하여 출하하는 거세 기피현상이 심화 되어있다.

1994년도 축산물등급판정소의 보고에 의하면 총 출현두수에서 비거세 한우수소와 젖소수소는 각각 15,020두, 7,932두 였으며 생체중은 각각 533kg, 534kg로 차이가 없으면서도 도체중은 302kg, 295kg로서 젖소수소는 7kg가 낮은 성적을 나타내고 있을 뿐 아니라 등심면적이 한우 76.0cm^2에 비하여 젖소 73.0cm^2인것은 곧바로 정육율이 낮다는 것을 뜻하며, 육질의 각 평가요인에서도 저등급으로 나타나고 있다. 따라서 현행 도체등급에서 젖소수소의 육량은 C등급, 육질 3등급 이하의 수준에 불과하였다.

1994년도에 도매시장에서 경락가격은 도체kg당 한우의 비거세, 거세는

각각 9.886원, 10,793원 이었고 젖소의 비거세, 거세의 경우 7,178원과 7,969원으로서 거세효과는 두당 한우 425,000원(907원/kg), 젖소 237,000원(791원/kg)의 이익으로 나타났다.

한편 일본의 경우(축산의 연구 1992) 비거세 젖소는 육량 A등급, B등급이 각각 0.3%, 39.2% 였으나 거세젖소는 각각 0.8%와 78.1% 증가하였고, 육질에 있어서 1등급은 각각 4.3%, 4.5%로 차이는 없으나 2등급은 17.1%에서 44.5%로 크게 개선되었다. 이러한 보고에서 우리나라의 비육농가도 젖소수소의 거세육성비육 기술을 개발하여 보다 높은 수익사업으로 전환해야하고 앞으로 전개될 수입육과의 경쟁에서 육질의 고급화로 대응해야하는 것은 필수적이다.

한우에 있어서 "강진 맥우"와 같은 생산체계는 400-450kg의 한우수소를 구입하여 5-6개월 특수 사육으로 생체중 650-700kg, 정육율 42-43%의 고급육을 생산하고 있다.

그런대 젖소의 체구에 있어서 900kg 이상까지 성장할 수 있는데도 한우의 시장출하 체중인 500-550kg 정도의 체중까지만 비육하여 출하하는 관행사육이 적절한 것인가는 경제성에서 그리고 육생산자원의 최대이용차원에서 구체적인 검토가 수반되어야 한다.

이와 같은 우리의 현실에서 국산 젖소고기의 등급을 한우육 등급규정에 그대로 적용하는 문제점의 검토등 수 많은 개선의 여지가 있으나 우선 젖소수소의 거세에 의한 육질의 개선과 함께 장기육성 비육의 기술개발을 위해서 적정 출하체중의 결정을 해야하고, 비육후기 사료의 영양수준에 따른 육량과 육질의 개선효과를 구명하는 것은 시급하다.

2. 범위

육성비육중에 있는 거세된 젖소수소를 구득할수 없는 현실에서 이유 송아지를 구입하여 250kg 내외까지 육성하고 외과적 시술로 거세하고, 2년차의 시장출하 체중(500-550kg, 600-659kg, 700-750kg)까지 비육하는 과정에서 1차년도는 젖소수소의 비거세 및 거세 육성중의 사료 사료효율과 체위 변화에 대한 기초자료를 확보 한다.

대한민국국회도서관장서

제 2 장 재료 및 방법

제1절. 시험축

1994년 12월 26일부터 전남 영암군 소재 밀알목장(개인소유)의 축사를 임대하여 생후 50일된 홀스타인 숫송아지(100kg 내외) 20두를 입식하고, 개체번호 표식 및 설사·호흡기질병 예방주사를 하였으며, 5두씩 완전임의 배치, 육성하여, 생체중 250kg내외에서 대조구 5두를 제외한 시험구 15두를 250kg 내외에서 외과적 절제방법으로 거세를 실시하였다.

제2절 사료 및 사양관리

사료는 표1에서와 같이 0-8주까지 카길코리아(주)에서 생산된 육성비육브랜드(단기비육용) 펠릿사료를, 8주 이후부터는 축협중앙회 나주배합사료 공장에서 생산된 비육용 중송아지 펠릿사료와 볏짚만을 자유채식 하도록하여 비육농가의 사양관리 관행에 준하였다.

표1. 시험사료의 성분조성 (%)

사료명	수분	조단백질	조지방	조섬유	가용무질소물	조회분	칼슘	인
카길사료	11.1	13.72	1.85	14.83	48.97	9.54	0.52	0.33
축협사료	10.3	14.33	2.89	9.82	52.52	9.90	0.75	0.54
볏짚사료	12.2	5.01	1.76	30.11	39.55	12.32	0.33	0.10

제3절 조사항목 및 조사방법

1. 체중 및 체위는 2주간격으로 오전 11시에 체중계와 체적계를 이용하여 조사하였다.

2. 사료 섭취량은 자유채식하도록 충분한 양을 급여 하면서 2주 간격으로 사조중에 잔량을 조사하고 시험구 집단의 사료섭취량으로 계산하였다.

3. 도체조사와 경제성의 분석은 출하체중이 시험구 별로 500-550, 600-650, 700-750kg에 도달 했을때 도살하여 도체등급판정, 부분육 생산량, 정육율, 육성분 조성을 조사할 계획으로 현재 육성 비육중에 있다.

제 3 장 시험결과

제1절 증체량

이유한 젖소수송아지는 표2.에서와 같이 평균 100kg였으며 6주간 육성에서 체중은 대조구 118.8 ± 19.8kg, 시험구 118.6 ± 17.9kg가 되었고, 6주간의 일당 증체량은 대조구 443 ± 142g, 시험구 448 ± 147g였다. 체중이 200kg가 되기까지 100kg증체에 15주가 소요 되었고, 체중이 200kg에서 300kg 까지는 12주 소요 되었다. 28주까지의 평균 체중은 대조구와 시험구가 각각 303.5 ± 39.0kg, 295.6 ± 34.7kg로 성장되었고 6-28주의 일당 증체량은 대조구와 시험구에서 각각 1,244 ± 199g, 1,149 ± 106g가 되었다. 따라서 체중이 클수록 점차 일당 증체량은 증가 했다.

표2. 젖소수송아지의 주별 증체량과 일당증체량

(단위: kg)

사육(주)	비거세우(5두)					거세우(15두)				
	체중	증체량		일당증체량		체중	증체량		일당증체량	
		단위	누계	단위	누계		단위	누계	단위	누계
0	100.2 ±17.11	-	-	-	-	99.8 ±17.40	-	-	-	-
2	105.4 ±17.69	5.2	5.2	0.37	0.37	105.0 ±20.02	5.2	5.2	0.37	0.37
4	111.2 ±18.75	5.8	11.0	0.41	0.39	111.1 ±21.06	6.1	11.3	0.44	0.40
6	118.8 ±19.77	7.6	18.6	0.54	0.44	118.6 ±17.91	7.6	16.5	0.54	0.39
8	138.8 ±22.73	20	38.6	1.43	0.69	139.6 ±26.52	21.0	37.5	1.50	0.67
10	156.8 ±25.37	18	56.6	1.29	0.81	157.2 ±29.27	17.6	55.1	1.26	0.79
12	173.1 ±27.03	16.3	72.9	1.16	0.87	171.6 ±30.16	14.3	69.4	1.03	0.83
14	189.0 ±29.72	15.9	88.8	1.14	0.91	187.3 ±31.10	15.7	85.1	1.12	0.87
16	207.4 ±31.26	18.4	107.2	1.31	0.96	204.2 ±33.84	16.9	102	1.21	0.91
18	225.0 ±32.63	17.6	124.8	1.26	0.99	221.6 ±34.74	17.5	119.5	1.24	0.95
20	242.0 ±35.15	17.0	141.8	1.21	1.01	237.8 ±36.07	16.2	135.7	1.16	0.97
22	258.2 ±32.02	16.2	158.0	1.16	1.03	255.1 ±34.76	17.3	153	1.24	0.99
24	273.0 ±31.21	14.8	172.8	1.06	1.03	269.1 ±29.35	13.9	166.9	1.00	0.99
26	290.8 ±34.22	17.8	190.6	1.27	1.05	280.3 ±33.61	11.2	178.1	0.80	0.98
28	303.5 ±39.01	12.8	203.3	0.91	1.04	295.6 ±34.69	15.3	193.4	1.09	0.99

제2절. 체위변화

체위 변화에 있어서 체고는 표3.에서와 같이 비거세우와 거세우(21주, 250kg에서 거세)는 모두 평균 80.4-80.7cm 였으며, 6주에서는 각각 88.6 ±5.4cm, 89.3 ± 6.3cm로 주당 각각 0.2 ± 0.07 cm, 0.2 ± 0.05cm 씩 성장하였고, 체중이 200kg인 16주까지 각각 22.7cm, 23.0cm 씩 성장했다. 28주까지의 체고는 각각 115.9 ± 0.8cm, 115.0 ± 4.3cm로서 6-28주 사이의 일당체고 증가는 0.18 ± 0.03cm, 0.16 ± 0.04cm 씩 되었다.

28주 까지의 체위 변화에 있어서 체중 체고 체장(표4.) 체폭(표5.)은 모

두가 비거세우군이나 거세우군 간에 차이가 없었으며 육성일수가 경과하면서 점진적으로 증가하였다..

표3. 젖소수송아지의 주별 체고 변화

(단위: cm)

사육 (주)	비거세우					거세우				
	체고	증가치		일당증가치		체고	증가치		일당증치	
		단위	누계	단위	누계		단위	누계	단위	누계
0	80.4 ±4.56	-	-	-	-	80.7 ±4.01	-	-	-	-
2	82.8 ±4.87	2.4	2.4	0.17	0.17	82.8 ±4.86	2.1	2.1	0.15	0.15
4	85.8 ±4.77	3.0	5.4	0.21	0.19	85.8 ±6.27	3.0	5.1	0.21	0.18
6	88.6 ±5.41	2.8	8.2	0.20	0.20	89.3 ±6.29	3.4	8.5	0.25	0.20
8	92.2 ±5.22	3.6	11.8	0.26	0.21	92.6 ±5.69	3.4	11.9	0.24	0.21
10	95.4 ±5.41	3.2	15.0	0.23	0.21	95.6 ±5.55	3.0	14.9	0.21	0.21
12	98.9 ±5.66	3.5	18.5	0.25	0.22	99.0 ±5.17	3.3	18.2	0.23	0.22
14	101.2 ±4.22	2.3	20.8	0.16	0.21	101.6 ±4.41	2.6	20.8	0.18	0.21
16	103.2 ±3.69	1.9	22.7	0.14	0.20	103.7 ±4.41	2.2	23.0	0.16	0.21
18	105.1 ±3.32	2.0	24.7	0.14	0.20	105.6 ±4.25	1.9	24.9	0.14	0.20
20	107.8 ±3.04	2.7	27.4	0.19	0.20	107.4 ±3.65	1.8	26.7	0.13	0.19
22	109.1 ±1.78	1.3	28.7	0.09	0.19	109.1 ±3.56	1.6	28.3	0.12	0.18
24	111.5 ±0.74	2.4	31.1	0.17	0.19	110.3 ±3.63	1.2	29.5	0.08	0.18
26	113.8 ±0.50	2.3	33.4	0.16	0.18	112.7 ±3.73	2.4	31.9	0.17	0.18
28	115.9 ±0.85	2.1	35.5	0.15	0.18	115.0 ±4.27	2.3	34.2	0.16	0.17

4. 젖소수송아지의 체장 변화

(단위: cm)

사육 (주)	비거세우					거세우				
	체장	증가치		일당증가치		체장	증가치		일당증가치	
		단위	누계	단위	누계		단위	누계	단위	누계
0	91.9 ±4.90	-	-	-	-	92.1 ±5.07	-	-	-	-
2	93.4 ±5.32	1.5	1.5	0.11	0.11	93.2 ±5.00	1.2	1.2	0.08	0.09
4	95.8 ±5.89	2.4	3.9	0.17	0.14	95.4 ±5.58	2.2	3.4	0.16	0.12
6	97.3 ±5.47	1.5	5.4	0.11	0.13	97.0 ±5.82	1.6	5.0	0.12	0.12
8	98.8 ±5.50	1.5	6.9	0.11	0.12	98.6 ±5.82	1.6	6.6	0.11	0.12
10	100.6 ±6.47	1.8	8.7	0.13	0.12	100.2 ±6.91	1.6	8.2	0.12	0.12
12	102.7 ±6.55	2.1	10.8	0.15	0.13	102.4 ±7.28	2.2	10.4	0.16	0.12
14	104.8 ±6.22	2.1	12.9	0.15	0.13	104.5 ±6.64	2.1	12.5	0.15	0.13
16	107.6 ±4.98	2.8	15.7	0.20	0.14	107.3 ±6.58	2.7	15.2	0.19	0.14
18	110.6 ±5.03	3.0	18.7	0.21	0.15	110.6 ±6.28	3.4	18.6	0.24	0.15
20	113.6 ±4.63	3.0	21.7	0.21	0.16	113.7 ±6.50	3.1	21.7	0.22	0.16
22	115.4 ±4.16	1.8	23.5	0.13	0.15	115.3 ±6.65	1.6	23.3	0.12	0.15
24	117.8 ±1.71	2.4	25.9	0.17	0.15	117.9 ±7.30	2.5	25.8	0.18	0.15
26	120.6 ±2.14	2.8	28.7	0.21	0.16	119.6 ±7.30	1.8	27.6	0.13	0.16
28	123.5 ±5.75	2.9	31.6	0.21	0.16	123.5 ±7.71	3.8	31.4	0.27	0.16

표5. 젖소수소의 체폭변화

(단위: cm)

사육 (주)	비거세우					거세우				
	체폭	증가치		일당증가치		체폭	증가치		일당증가치	
		단위	누계	단위	누계		단위	누계	단위	누계
0	19.4 ±2.30	-	-	-	-	19.5 ±2.00	-	-	-	-
2	20.4 ±2.30	1.0	1.0	0.07	0.07	20.5 ±2.00	1.0	1.0	0.07	0.07
4	21.4 ±2.30	1.0	2.0	0.07	0.07	21.4 ±2.02	0.9	1.9	0.06	0.07
6	22.4 ±2.30	1.0	3.0	0.07	0.07	22.4 ±2.00	0.9	2.8	0.07	0.07
8	23.3 ±2.34	0.9	3.9	0.06	0.07	23.4 ±2.00	1.0	3.8	0.07	0.07
10	24.3 ±2.80	1.0	4.9	0.07	0.07	24.3 ±1.95	0.8	4.6	0.06	0.07
12	25.1 ±2.87	0.8	5.7	0.05	0.07	25.1 ±2.03	0.9	5.5	0.06	0.07
14	25.9 ±2.74	0.8	6.5	0.06	0.07	25.9 ±2.05	0.8	6.3	0.06	0.07
16	27.0 ±3.54	1.1	7.6	0.08	0.07	27.0 ±2.03	1.1	7.4	0.08	0.06
18	27.9 ±3.65	0.9	8.5	0.06	0.07	27.8 ±2.07	0.8	8.2	0.06	0.07
20	28.9 ±3.87	1.0	9.5	0.07	0.07	28.7 ±2.15	0.9	9.1	0.06	0.07
22	29.8 ±3.83	0.9	10.4	0.07	0.07	29.7 ±2.21	1.0	10.1	0.07	0.07
24	30.8 ±2.22	0.9	11.3	0.07	0.07	30.7 ±2.11	0.9	11.0	0.07	0.07
26	32.0 ±1.58	1.3	12.6	0.09	0.07	32.0 ±2.45	1.4	12.4	0.10	0.07
28	33.7 ±1.13	1.7	14.3	0.12	0.07	33.9 ±3.12	1.8	14.2	0.13	0.07

제3절. 사료 섭취량

이유 직후부터 8주까지 단기비육용 펠렛사료를 급여 했으며, 8주에서 28주까지 중송아지 비육용 펠렛사료를 자유채식하도록 충분히 급여 했다. 채식량은 표6에서와 같으며, 일당 채식량은 4kg에서 28주에 9.5kg로 증가 되었고, 6주까지 1kg 증체에 비거세우군과, 거세우군은 각각 10.0kg, 12.3kg가 요구 되었고, 6-28주에서 1kg 증체에 각각 6.0kg, 6.2kg 소요되어서 성장 하면서 사료 효율은 높아 졌다. 체식량의 측정은 농가 사육 관행에 따랐기 때문에 1주씩 총 급여량에서 잔량을 제하여 섭취량으로 계산 하였으므로 개체별 체식량의 편차를 구할수 없었다.

표6. 젖소수소의 두당 사료 1일 섭취량

(kg/두)

주	농후사료		조사료(볏짚)	
	비거세우	거세우	비거세우	거세우
0	4.01	4.00	0.50	0.48
2	4.15	4.14	0.54	0.55
4	4.62	6.63	0.56	0.57
6	5.09	5.10	0.59	0.60
8	5.34	5.32	0.62	0.61
10	5.68	5.67	0.63	0.62
12	6.01	6.02	0.65	0.66
14	6.40	6.30	0.69	0.68
16	6.78	6.75	0.73	0.71
18	7.30	7.27	0.89	0.88
20	7.69	7.70	1.09	1.10
22	7.96	7.76	1.62	1.63
24	7.99	7.98	1.88	1.88
26	8.71	8.70	1.89	1.89
28	9.46	9.48	1.91	1.92

제 4 장 적요

젖소수소의 비거세 육성비육으로 젖소고기를 생산하고 있으나 현행 소도체 등급규정에서 저등급 판정을 받고 있면서도 거세비육은 성장이 지연되는 이유로 거세비육을 기피하고 있다. 따라서 거세에 의한 육질의 개선과 함께 적정 출하체중을 검토하기 위하여 Holstein 수송아지 20두를 구입하여 5두씩 집단사육하면서 출하체중 500-750kg, 까지 육성 비육하는 과정에서 28주까지의 체위 변화 양상을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 젖소수송아지는 평균 100kg로 6주에서 대조구 118.8 ± 19.8kg, 시험구 118.6 ± 17.9kg가 되었고, 일당 증체량은 대조구 443 ± 142g, 시험구 448 ± 147g 였다. 28주까지의 평균 체중은 대조구와 시험구가 각각 303.5 ± 39.0kg, 295.6 ± 34.7kg로 성장되었고 6-28주의 일당 증체량은 대조구와 시험구에서 각각 1,244 ± 199g, 1,149 ± 106g가 되었다.

2. 체위 변화에 있어서 체고는 6주까지 대조구와 시험구는 각각 88.6 ±5.4cm, 89.3 ± 6.3cm로 주당 각각 0.2 ± 0.07 cm, 0.2 ± 0.05cm 씩 성장하였고, 28주까지의 체고는 각각 115.9 ± 0.8cm, 115.0 ± 4.3cm로서 6-28주 사이의 체고 증가는 0.18 ± 0.03cm, 0.16 ± 0.04cm 씩 되었다.

3. 28주 까지의 체위 변화에 있어서 체중 체고 체장 체폭은 모두 대조구와 시험구간에 차이가 없었다.

4. 펠렛농후사료 채식량은 일당 4kg에서 28주에 9.5kg로 증가 되었으며, 6주까지 1kg 증체에 대조구, 시험구는 각각 10.0kg, 12.3kg가 요구

되었고, 6-28주에서 1kg 증체에 각각 6.0kg, 6.2kg로 성장 하면서 사료 효율은 높아 졌다. 체식량의 측정은 농가 사육 관행에 따랐기 때문에 1주씩 총 급여량에서 잔량을 제하여 섭취량으로 계산하였으므로 두당 체식량의 편차를 구할수 없었다.

5. 거세를 22-23주째에 체중이 250kg 내외에서 외과적 시술을 하였으며, 거세후의 시험구에서 발육은 약간 늦어지는 경향을 보이나 28주까지의 차이는 인정 되지 않고 있다..