

올바른 정액선택과 활용법

1. 좋은 사람 있으면 소개시켜 줘!

“좋은 사람 있으면 소개시켜 줘”란 노래가 있다. 여러분이 친구로 부터 이런 부탁을 받는다면 어떤 고민을 할 것인가? 이 친구 성격이 이러이러 하니 이만저만한 사람이 필요하겠군. 학력이 이 정도는 되어야겠군. 집안은 어느 정도 되어야겠군. 하고 생각을 할 것이다. 여러분은 나름대로 친구를 분석하고 “좋은 사람”의 기준을 세우고 이에 맞는 사람을 물색할 것이다.

농가에서는 좋은 정액 있으면 추천해 달라고 한다. 그런데 문제는 해당 농가의 암소에 대한 정보가 하나도 없다는 것이다. 친한 친구야 성격도 알고 하니까 “좋은 사람”이 어떨지 알 수 있지만, 소는 전혀 그렇지 못하다. 소를 키우는 농가만이 어떤 소가 좋은지 알 수 있기 때문이다. 소가 덩치가 작아 덩치를 키우고 싶은 것인지? 균일도가 떨어져 균일하게 만들고 싶은 것인지? 육질이 나오지 않아 그것을 개선하고 싶은지? 성장속도가 늦어 이를 개선하고 싶은지? 무엇을 원하는지 알아야 “좋은 정액”이 무엇인지 알 수 있지 않은가? 이러한 관점에서 보면 1등급 정액을 써야 우리집 암소가 개량될 것이라는 막연한 생각에서 그냥 아무 정액이나 수정할 일이 아닌 것이다.

2. 농가의 개량목표를 설정해 보자

(1) 어떤 형질을 개량할 것인가?

개량하고자 하는 형질(수태율, 12개월령 체중, 근내지방도 등과 같은 개체별 특성을 형질이라 한다)은 경제적으로 중요하며 측정이 가능하고, 개체간 차이가 있어야 한다. 또한 개량하고자 하는 형질의 수를 너무 많이 정해 놓으면 개량목표를 달성하는데 시간이 너무 오래 걸리기 때문에 2~3개 형질 등으로 가능한 단순화 하는 것이 짧은 시간에 개량목표를 달성할 수 있게 된다.

(2) 개량목표 설정

이를 위해서는 우선 내가 어떠한 형질을 목표로 고를 것이냐를 결정하여야 하는데 이는 다음과 같은 순서로 정하여 볼 수 있다.

- ① 경제적으로 중요한 형질을 나열해 본다.
- ② 시장이나 소비자의 요구사항을 나열한다.
- ③ 실현가능한 나의 미래 생산목표를 나열한다.

예) 수태율 80%, 29개월령 출하시 1++등급출현율 90%, A등급출현율 90%

- ④ 축군의 현재 능력을 나열해 본다.
- ⑤ 각 형질별로 달성하고자 하는 개량목표를 나열한다.
- ⑥ 나열한 개량목표를 달성하기 위해 필요한 선발 기준을 나열한다.
- ⑦ 나열한 선발기준을 형질별 중요도에 따라 순서를 부여한다.
- ⑧ 적절한 선발기준을 선택한다(중요도가 낮은 선발기준은 버린다).

3. 적절한 정액선택 방법

농가의 개량목표가 설정되어 있다면 이에 알맞은 수소를 선택하여야 한다. 이를 위한 작업을 알아보자.

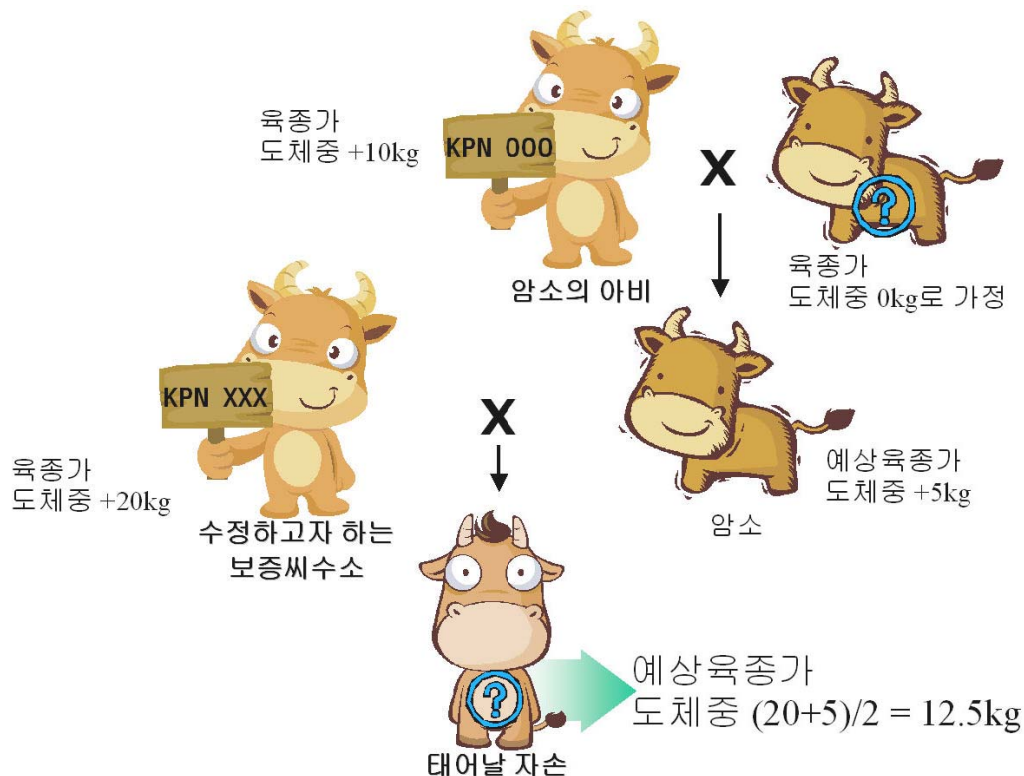
(1) 자손의 능력 예측

자손의 키를 예측해보자. 예를 들어 키가 180cm인 남편과 160cm인 아내가 자식을 낳는다면 그 자손이 성인이 되었을 때 키는 어떨까? 물론 부모와 자식이 자라나는 환경이 같다고 할 때 말이다. 이러한 계산은 누구나 손쉽게 한다. 초등학교 다니는 아이들도 170cm라고 대답할 것이다.



자손의 능력계산 방법

자손의 키를 어떻게 계산하는지는 너무나 뻔하다. 그냥 부모 모의 평균값인 것이다. 이를 수식으로 나타낸다면 “자손의 능력 = (부의 능력 + 모의 능력) / 2”로 계산할 수 있다. 그림에서와 같이 키가 160cm인 신랑과 170cm인 신부가 결혼하여 자식을 낳은 경우 자식의 예상키는 165cm (



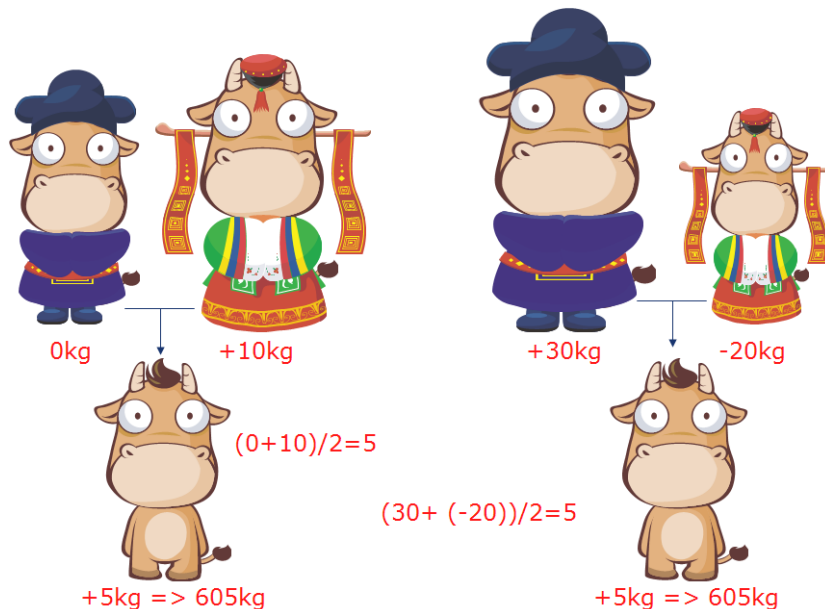
향후 태어날 자손의 능력 예측(혈통등록 예)

가축의 능력도 위와 같은 방법으로 예측가능하다. 위 그림에서 보는 것과 같이 암소의 아버지가 KPN000이라고 하고 육종가가 10이라고 하면 그의 딸 소인 암소의 육종가는 아버지의 육종가의 절반인 5가 된다. 물론 이 때 암소의 어미는 평균능력 그러니까 육종가가 0이라고 가정한 경우에 그렇다는 이야기다. 발정이 온 암소의 육종가가 5이고 인공수정하고자 하는 보증씨수소 KPNXXX의 육종가가 20이라면 그 자손의 육종가는 태어날 송아지의 아버지와 어미의 육종가 합의 절반인 $(20+5) / 2 = 12.5$ 가 된다. 계산하고자 하는 형질이 여러 개라면 각 형질별로 이와 똑 같은 방법으로 계산하면 된다.

단, 여기서 주의할 것은 본 계산과정에서 여러 조건에 대한 가정을 하였을 뿐만 아니라 ‘멘델리안 샘플링’ 효과(같은 부모에서 태어난 형제가 서로 다르게 태어나는 현상) 역시 고려하지 않았기 때문에 이 값이 대략의 추정치임을 잊어서는 안 된다. 즉, 이렇게 계산한 송아지의 능력은 암소의 능력을 직접 측정하고 이를 토대로 육종가를 계산한 것이 아닌 추측한 값에 불과하므로 이의 정확성은 40%이하이다. 만약 70%이상의 정확성을 얻고자 한다면 반드시 암소에 대한 체중측정 등의 능력검정을 수행하여야 함을 잊지 않도록 하자.

(2) 개량목표에 알맞은 수소 찾기

일단 개량목표를 설정하여 놓으면 개량목표에 가장 근접한 송아지를 얻을 수 있도록 암소의 능력에 맞추어 씨수소를 선택하여야 한다. 이를 위해서는 우선 암소의 능력을 알아야 하는데 암소의 능력은 능력검정을 통하여 알 수 있다. 그러나 능력검정치가 없다면 아쉬운대로 혈통에 근거하여 앞에서 설명한 것과 같은 방법으로 각 형질별 능력을 추정해 낼 수 있다. 이렇게 추정한 암소의 능력을 토대로 개량목표와의 차이를 계산하면 그 차이를 보완해 줄 수 있는 씨수소를 선택하면 된다. 형질이 단 하나라면 아래 그림에서 보는 바와 같이 손쉽게 씨수소를 선택할 수 있다. 즉 송아지의 능력이 +5인 것을 만들고 싶다면 능력이 +10인 암소에 대해서는 능력이 0인 씨수소를 선택하면 되고 (왼쪽 그림), 능력이 -20인 암소에 대해서는 능력이 +30으로 우수한 씨수소를 선택하면 된다(전체평균이 600kg이라고 할 때 자손의 기대능력은 605kg이 된다).



동일 능력의 자손을 얻기 위한 씨수소 선택

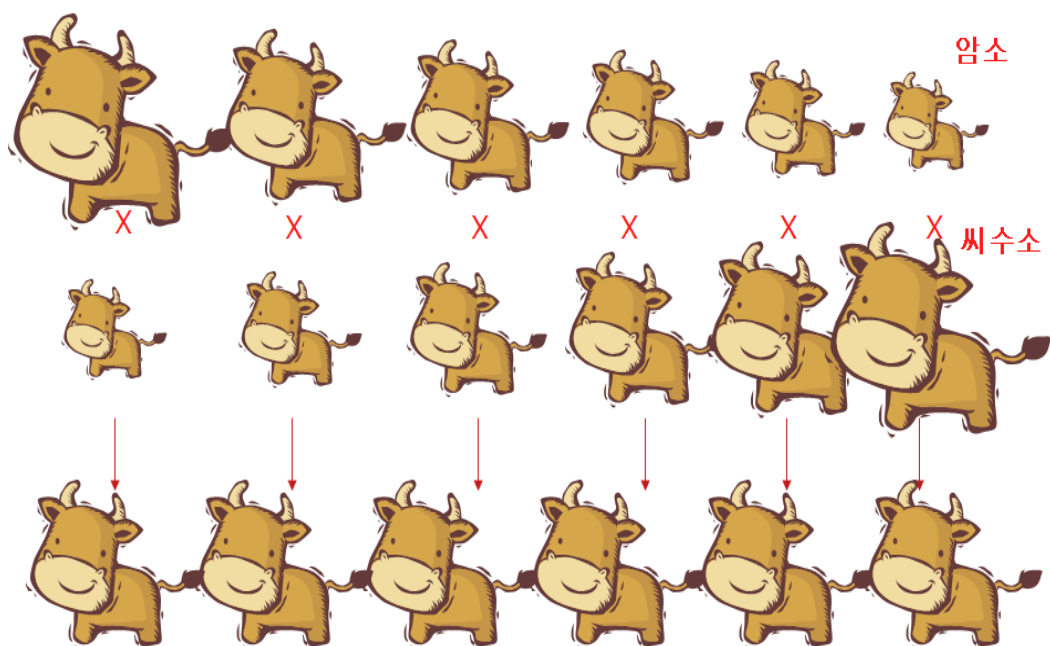
이러한 방법은 형질이 여러 개라도 이와 같은 방법으로 계산할 수 있다. 아래 그림에서는 자손에 대한 도체중과 근내지방도가 각각 2.5kg과 1.0점이 되도록 씨수소(KPN)을 선택하였다.



동일 능력의 자손을 얻기 위한 씨수소 선택(2개 형질예)

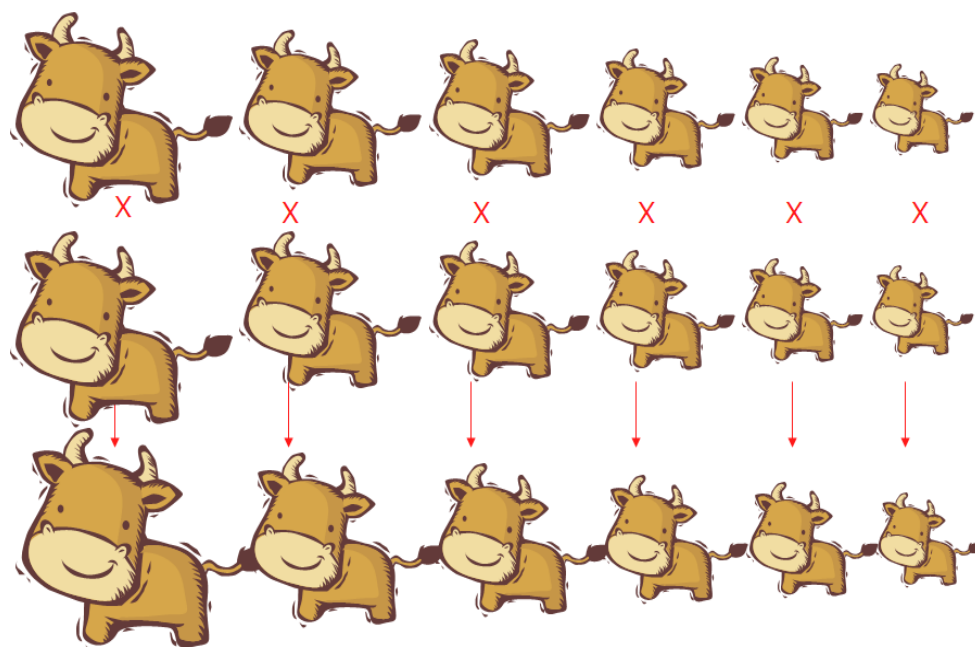
그러나, 계산할 형질이 많아지게 되면 원하는 목표를 얻을 수 있는 적당한 씨수소가 없을 수도 있다. 그러한 경우에는 가장 목표에 근접하는 값을 나타내는 씨수소를 선택하여 점진적으로 목표에 근접해 가는 방법을 사용하여야 한다.

이렇게 암소의 능력을 보완하여 수소를 선택하는 방법을 그림으로 나타내 보면 아래와 같다. 즉, 잘난 암소에는 못난 수소를, 못난 암소에게는 잘 난 수소를 교배시키는 방법이다. 이러한 방법의 교배체계를 사용하면 균일한 자손을 얻을 수 있는 장점이 있다. 그러나, 이렇게 된 경우 능력이 고르게 되어 뚜렷하게 잘나거나 못난 개체가 줄어들게 되므로 특별히 우수한 개체를 선발하고자 하는 개량선도농가에는 적절한 방법은 아닐 수 있다.



암소의 능력을 보완해 주는 수소를 선택함으로써 고른 자손을 얻는다.
(브랜드 등 균일한 품질을 요구하는 곳에서 사용가능한 교배 방법)

한편 뚜렷한 능력차이를 보이는 개체를 지속적으로 선발해 나아가고자 한다면 장점을 더욱더 부각시켜주는 방식으로 교배를 실시하여야 한다. 아래 그림에서와 같이 장점을 더욱더 부각시키는 방법으로 씨수소를 선택하여 교배하는 것이다. 한편, 이러한 경우 개체간의 차이가 너무 나기 때문에 균일한 품질을 요구하는 브랜드 소속 농가에는 적합하지 않은 방법일 수 있다. 그러나 브랜드내에서 우수 종축을 생산하여 공급하는 농가에서는 충분히 적용할 수 있는 방법이다.



암소의 능력을 강화해 주는 수소를 선택하여 차별성이 강조된 자손을 얻는다.
(육종농가와 같은 곳에서 사용가능한 교배 방법)

4. 교배계획길라잡이를 활용하자

국립축산과학원에서는 매년 “한우교배계획길라잡이”를 발간하고 있다. 이 책에는 암소의 혈통에 근거하여 교배하고자 하는 정액의 혈연관계를 따져 향후 태어날 송아지의 근교계수와, 태어날 송아지의 능력을 계산하여 놓았다. 농가에서 혈통등록이상의 암소를 관리하고 있다면 본 책자에 수록된 내용을 참조하여 근친여부를 판단하여 교배를 할 수 있다. 만약 책에서 제공하는 것보다 자세한 정보활용을 하고자 한다면 엑셀로 작성된 ‘한우교배계획길라잡이’ 프로그램을 이용하면 된다. 이는 국립축산과학원 홈페이지에서 다운 받아 활용할 수 있다. 다만 이 엑셀프로그램은 엑셀2007이상에서만 활용이 가능하다.

한우 교배계획 프로그램 12호

Ver.1.0.0

암소계체번호

정액선택방법

암소계체번호

100

판매정액

보유정액

직접입력

종래종회

남개 보기

나만의 선발지수 만들기

원점가중치

12개월체중

도태율

등심단면적

등지방두께

근내지방도

종래지방도

종래안료

순번

암소계체번호

선정정액

근육계수 (%)

선발지수 (가중치 반영)

12개월체중

도태율

등심단면적

등지방두께

근내지방도

체고

체장

출위

합소합물

하비

최조부

외준

1

100

KPN550

0.0%

1.00

-2.21 (D)

4.50 (B)

0.42 (C)

-0.40 (B)

0.74 (A)

0.65 (A)

0.22 (B)

1.17 (A)

kpn400

kpn350

2

100

KPN641

0.0%

4.00

-0.17 (C)

4.03 (B)

3.64 (A)

-0.48 (B)

1.05 (A)

0.56 (A)

-0.59 (D)

0.97 (A)

kpn400

kpn350

3

100

KPN696

0.0%

2.40

2.18 (C)

6.42 (B)

4.52 (A)

0.11 (C)

0.18 (B)

-0.06 (C)

-0.59 (D)

-0.93 (D)

kpn400

kpn350

4

100

KPN698

0.0%

4.07

8.98 (B)

2.29 (C)

1.10 (B)

-1.26 (A)

0.59 (A)

0.89 (A)

0.45 (B)

1.62 (A)

kpn400

kpn350

5

100

KPN667

0.0%

-0.61

5.98 (B)

-3.23 (C)

-1.10 (C)

-0.61 (B)

0.20 (B)

1.12 (A)

-0.06 (C)

0.30 (B)

kpn400

kpn350

6

100

KPN668

0.2%

0.88

3.18 (C)

-1.04 (C)

-0.15 (C)

0.27 (C)

1.05 (A)

-0.26 (C)

-0.62 (D)

-0.43 (D)

kpn400

kpn350

7

100

KPN673

0.0%

4.72

7.40 (B)

7.40 (B)

1.23 (B)

-0.69 (B)

0.87 (A)

1.17 (A)

-1.13 (D)

-1.19 (D)

kpn400

kpn350

8

100

KPN698

0.0%

2.10

4.58 (C)

15.79 (A)

1.32 (B)

1.67 (D)

0.66 (A)

0.95 (A)

2.36 (A)

1.55 (A)

kpn400

kpn350

9

100

KPN694

0.8%

3.30

3.30 (C)

11.59 (A)

2.17 (B)

1.17 (D)

1.08 (A)

-0.30 (C)

0.19 (B)

1.48 (A)

kpn400

kpn350

10

100

KPN695

0.4%

5.17

9.17 (B)

17.45 (A)

2.90 (B)

-0.16 (B)

0.14 (B)

1.33 (A)

1.18 (A)

1.53 (A)

kpn400

kpn350

11

100

KPN700

0.0%

3.49

7.91 (B)

-2.09 (C)

4.06 (A)

-0.86 (B)

0.32 (B)

-1.31 (D)

-1.62 (D)

-1.16 (D)

kpn400

kpn350

12

100

KPN708

0.0%

2.96

6.76 (B)

1.71 (C)

2.97 (B)

-0.19 (B)

0.51 (B)

-0.74 (D)

-1.51 (D)

-1.16 (D)

kpn400

kpn350

13

100

KPN709

0.4%

6.98

18.35 (A)

18.81 (A)

2.39 (B)

-0.09 (B)

0.15 (B)

2.24 (A)

2.16 (A)

1.97 (A)

kpn400

kpn350

14

100

KPN710

0.4%

4.54

9.79 (B)

14.60 (A)

0.69 (C)

-0.19 (B)

0.48 (B)

1.18 (A)

-0.08 (C)

1.73 (A)

kpn400

kpn350

15

100

KPN712

0.0%

-0.61

1.91 (C)

-3.68 (C)

-0.30 (C)

-0.41 (B)

0.47 (B)

-1.87 (D)

-1.95 (D)

-1.66 (D)

kpn400

kpn350

16

100

KPN717

0.0%

3.20

5.91 (B)

3.52 (B)

1.90 (B)

-0.88 (B)

0.44 (B)

-1.73 (D)

-2.05 (D)

-1.05 (D)

kpn400

kpn350

17

100

KPN719

0.0%

4.03

9.61 (B)

9.76 (B)

3.07 (B)

-0.56 (B)

-0.06 (C)

0.09 (B)

-0.57 (D)

0.75 (A)

kpn400

kpn350

18

100

KPN722

0.4%

4.09

8.13 (B)

7.92 (B)

3.13 (B)

0.43 (C)

0.68 (A)

1.24 (A)

1.57 (A)

0.68 (A)

kpn400

kpn350

19

100

KPN725

0.0%

3.55

3.65 (C)

4.54 (B)

3.11 (B)

-0.42 (B)

0.66 (A)

1.18 (A)

0.72 (A)

0.37 (B)

kpn400

kpn350

20

100

KPN726

0.0%

5.01

9.73 (B)

14.18 (A)

4.03 (A)

0.18 (C)

0.18 (B)

0.71 (A)

-0.21 (C)

-0.23 (C)

kpn400

kpn350

21

100

KPN730

0.2%

6.50

9.51 (B)

12.02 (A)

4.20 (A)

-0.09 (B)

0.77 (A)

0.09 (B)

-0.05 (C)

-0.33 (C)

kpn400

kpn350

22

100

KPN737

0.0%

1.89

4.32 (C)

2.26 (C)

-0.08 (C)

-0.36 (A)

0.52 (B)

-0.16 (C)

0.25 (B)

-0.48 (D)

kpn400

kpn350

23

100

KPN740

0.4%

3.88

4.09 (C)

9.42 (B)

3.78 (A)

0.27 (C)

0.62 (A)

0.76 (A)

-2.50 (D)

-0.22 (C)

kpn400

kpn350

24

100

KPN744

0.1%

3.64

6.29 (B)

13.38 (A)

3.12 (B)

1.16 (D)

0.65 (A)

2.32 (A)

2.26 (A)

2.27 (A)

kpn400

kpn350

25

100

KPN750

0.5%

2.46

2.94 (C)

5.09 (B)

0.24 (C)

-0.88 (B)

0.64 (A)

0.72 (A)

-0.09 (C)

0.76 (A)

kpn400

kpn350

26

100

KPN756

0.4%

4.20

6.59 (B)

11.78 (A)

3.62 (A)

-0.33 (B)

0.13 (B)

-0.95 (C)

-1.30 (D)

0.98 (A)

kpn400

kpn350

교배계획

농장암소

보유정액

85%

<그림> 한우교배계획길라잡이 엑셀프로그램 실행 예

- ☞ 찾아가는 방법 : www.nias.go.kr → 우리원 소개 → 연구결과활용 → 간행물/프로그램
- ☞ 자료제목 : 한우교배계획길라잡이 12호
- ☑ 엑셀파일 : 한우_교배계획_길라잡이_제12호_V1.0.7.xlsm

한편, 스마트폰을 이용해서도 관련 정보를 찾아 볼 수 있다. 아이폰 앱스토어, 안드로이드폰은 play스토어에서 “한우신랑찾기” 앱을 다운받아 볼 수 있다. 다만 안드로이드폰의 경우 2012년 출시된 신제품 기기(갤럭시노트, 옵티머스 뷰 등)는 아직 지원되지 않는다.

5. 계산대로 나오는 것이 개량

가축개량은 흔히 시간이 많이 걸리고 고통스러운 일이며 그 결과가 쉽게 나오지 않는다 고들 한다. 앞의 두 가지는 동의할 수 있지만 마지막 것은 동의하기가 어렵다. 개량은 계획수립 당시 “몇 년이 지나면 능력이 이 정도 될 것이다”를 미리 알고 추진하게 된다. 그리고 거의 그 예상이 맞아 들어간다. 결과는 확실하게 나온다.

농가에서 적극적으로 암소를 선발(또는 도태)하고 하는 개량을 직접적으로 수행하지 않아도 된다. 그러나 적어도 개량목표를 가지고 어떠한 정액을 선택해서 내가 원하는 소로

만들어 가는 것은 필요하다. 이는 꼼꼼한 기록관리와 분석을 통해 가능하다.

감나무 밑에서 입만 벌리고 누워있으면 입 근처로 떨어지는 감이라도 받아먹을 수가 없다. 적어도 샷갓의 윗부분을 잘라 버리고 입에다 갖다 대는 작은 수고로움은 있어야 열굴 주변으로 떨어지는 감은 먹을 수가 있다. 모든 일은 노력한 만큼 대가가 돌아온다는 것을 잊지 말았으면 하는 바람이다.

잘못된 정액선정으로 인한 근친의 피해

1. 근친교배란 무엇인가?

근친교배란 혈연관계가 있는 개체간의 교배를 뜻한다. 한우를 예로 들어 보면, 한우는 우리나라 고유의 품종이고 전체사육두수가 한정되어 있고 한우끼리만 교배를 하게 됨으로 어느 정도는 서로 혈연관계가 존재하게 된다. 따라서 한우를 교배하는 것은 모두 근친교배라는 이야기도 될 수 있다. 그러나 이러한 경우는 한우뿐만 아니라 지구상의 모든 가축에서 일어나는 일로 피할 수 없는 것이기 때문에 이를 근친교배라고 하지 않는다. 근친교배란 이와 같이 어떤 집단의 평균적인 혈연관계보다 가까운 개체끼리의 교배를 말한다. 다르게 이해를 한다면 우리의 결혼풍습에 8촌 이내의 친척끼리는 “근친”이라고 하여 결혼을 못하게 하고 그 이상의 경우는 허용하는 것과 같다. 10촌이든 20촌이든 서로 혈연관계가 있는 것은 분명하지만 이를 모두 근친이라고 할 경우에는 결혼은 불가능하다.

2. 근친교배의 영향

근친교배는 특정한 형질을 고정시키기 위해서 사용하는 개량방법 중의 하나이다. 그러나 근친도가 높아질 경우 능력이 안 좋은 개체가 발견되는데 이렇게 근친교배에 의해 불량형질이 발현되어 능력이 떨어지는 현상을 근교퇴화라 한다. 근교퇴화 현상은 유전력이 낮은 번식형질(공태기간, 수태율, 분만율, 산자수 등)에서 가장 두드러지게 나타나고 그 다음으로 성장형질(12개월체중, 출하체중, 일당증체량 등)에 나타나며 유전력이 상당히 높은 도체형질(근내지방도, 등지방두께, 등심단면적 등)에는 낮거나 미미하게 나타나게 된다.

한우에 있어 송아지의 근교계수가 1% 증가하면 송아지의 이유시 체중은 0.3kg감소하는 것으로 나타났고 암소의 근교계수가 1% 증가하게 되면 암소에서 태어난 송아지의 이유시체중은 0.42kg감소하는 것으로 나타났다.

일본 홋카이도 화우의 경우 송아지의 근교계수가 1% 증가함에 따라 2개월령 체중은 0.25kg, 10개월령체중은 0.57kg감소하는 것으로 나타났다. 일본의 연구결과를 보면 화우의 등심단면적, 근내지방도, 등지방두께는 근교계수가 약 20%이상이 되면 근교퇴화가 나타나고 지육중량은 약 15%이상에서 근교퇴화가 나타났다.

3. 근친교배는 무조건 나쁘다?

근친교배가 무조건 나쁘다거나 무조건 좋다거나 하는 극단적인 생각은 곤란하다. 예를 들어 진짜 맘에 드는 소가 있어 이를 닮은 소를 많이 만들고자 한다면 그 소를 교배에 계속사용하여 근친도를 높여 정말 닮은 소를 만들어 낼 수 있다. 균일도를 높이고자 근친교배를 이용할 수도 있다. 실제로 유명한 육종회사(돼지, 닭)는 대부분 근친교배를 이용하고 있다. 이웃 일본의 화우도 사실은 근친도가 상당히 높다(물론 일본의 경우는 지나

친 근친으로 인해 각종 유전적 질병에도 시달리고 있다). 일반적으로 근친이 나쁘다고 하는 것은 집단의 보존측면에서 볼 때 근친도가 높아지면 집단이 멸종될 수도 있는 가능성이 높아지기 때문이다. 또한 개체별로 근친이 어느 정도 되는지도 모르고 그냥 교배를 하고 있다면 근친도가 너무 높아져 근친에 따른 번식문제 등이 나타나기 때문이다. 따라서 근친이 개체별로 어느 정도 일어나고 있고 이를 어떻게 제어할 것인지를 알고 있다면 얼마든지 근친교배를 실시할 수도 있다.

4. 잘못된 정액선택

잘못된 정액선택이라고 한다면 계획 없이 정액을 사용하는 것에 해당하겠다. 특히 한 종류의 정액을 수년간 이용해서 아버지가 딸에게 다시 장가드는 것과 같은 현상을 초래하는 것이다. 특히 이렇게 된 사실조차 모르고 있다면 아주 잘못된 정액선택일 것이다. 어떤 농가는 예전에 판매되던 정액이 좋다고 그것을 계속 사용하는 것이다. 물론 그 정액이 정말 맘에 들고, 농가의 혈통관리가 확실하고 계획적으로 그 수소와 닮은 소를 만들고 싶다면 아무런 문제가 없겠지만 그렇지 않다면 딸, 손녀에게 아버지가 계속 장가를 들어 30%이상이 되는 근친도를 가지게 만든다면 앞서 지적한 여러 근교퇴화 문제가 나타날 가능성이 높다.

한편, 어느 하나가 좋아지면 어느 하나는 나빠질 수 있다는 것도 고려를 해야 한다. 맹목적으로 근내지방도가 높은 것을 찾는다면 하는 것은 잘못된 정액선택의 예라 할 수 있다. 예를 들어 근내지방도가 높아지면 일반적으로 성장능력이 떨어진다. 근내지방도 높은 정액을 썼더니 소 덩치가 작아졌다는 이야기를 종종 듣는다. 자연스러운 현상이다. 따라서 정액을 선택할 때는 이러한 상황을 충분히 이해하고 단점을 적절히 극복할 수 있도록 교배계획을 작성하는 것이 필요하다.

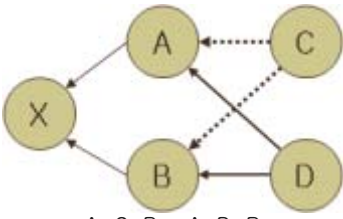
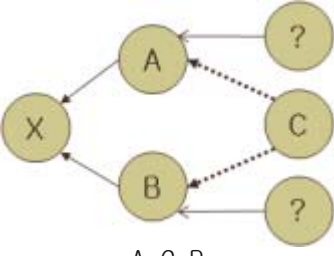
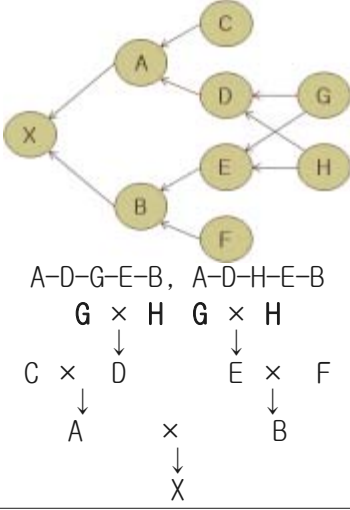
5. 근친을 피하는 조상의 지혜

가축의 혈연관계를 고민하기 전에 우리네 사람들의 혈연관계의 멀고 가까운 것을 계산하는 방법인 계촌법(系寸法)을 알아보자. 계촌법은 일가의 촌수를 따지는 방법이다. 계촌, 즉 촌수를 따질 때 가장 기초가 되는 것은 ‘나’(자기)로서 무촌이며, 또한 ‘나’의 배우자 역시 무촌이다. 촌수는 혈연을 기준으로 하므로 아들딸과 아버지는 1촌이다. 형제간의 촌수는 형제간에 어떻게 혈연관계가 이어지는 지를 계산하는 것이므로 형제는 나→아버지→형제로 혈연이 이어지므로 2촌(화살표 수)이 된다. 다시 말해 나와 아버지가 1촌, 아버지와 내 형제가 다시 1촌이며, 이를 더하면 2촌이다. 나와 할아버지/할머니는 나→아버지→할아버지로 이어지므로 2촌이 된다. 이때 형제는 방계 2촌이며, 할아버지/할머니와 손자는 직계 2촌이 된다.

이러한 계촌법을 가지고 가축의 근교계수를 아래와 같이 계산해 볼 수 있다.

근교계수(근친도) = $0.5^{\text{촌수}}$ ☞ 0.5를 촌수만큼 곱한다
 (단, 이복일 경우 나온 값을 2로 나누어 준다)

예를 들면, 결혼하는 당사자 A와 B의 촌수가 2촌이면 이 둘이 결혼하여 태어나는 아이의 근교계수는 $0.5^2 = 0.5 \times 0.5 = 0.25$ 가 된다. 결혼하는 당사자 A와 B간의 촌수가 4촌일 경우 이들 자손의 근교계수는 $= 0.5 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.0625$ (6.25%)가 된다. 아래 그림에 몇 가지 경우를 계산하여 보았다.

혈통으로 본 개체(X)의 근교계수		
동복 형매(2촌)간 교배 (전형매간 교배)	이복 형매(2촌)간 교배 (반형매간 교배)	4촌간 교배
 <p>A-C-B, A-D-B</p> <p> $\begin{array}{cc} C \times D & C \times D \\ \downarrow & \downarrow \\ A & B \\ \times & \\ \downarrow & \\ X & \end{array}$ </p>	 <p>A-C-B</p> <p> $\begin{array}{cc} C \times D & C \times E \\ \downarrow & \downarrow \\ A & B \\ \times & \\ \downarrow & \\ X & \end{array}$ </p>	 <p>A-D-G-E-B, A-D-H-E-B</p> <p> $\begin{array}{cc} G \times H & G \times H \\ \downarrow & \downarrow \\ C \times D & E \times F \\ \downarrow & \downarrow \\ A & B \\ \times & \\ \downarrow & \\ X & \end{array}$ </p>
2촌 $\rightarrow 0.5 \times 0.5$ 근교계수=0.25 (25.0%)	이복 2촌 $\rightarrow 0.5 \times 0.5 \div 2$ 근교계수=0.125(12.5%)	4촌 $\rightarrow 0.5 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5$ 근교계수=0.0625(6.25%)

이복 4촌간 교배	3촌간 교배	이복 3촌간 교배
<p>A-D-G-E-B G x H G x I C x D E x F A x B X</p>	<p>A-D-G-B, A-D-H-B G x H C x D G x H A x B X</p>	<p>A-D-G-B G x H C x D G x E A x B X</p>
<p>이복 4촌 → $0.5 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5 \div 2$ 근교계수=0.0313(3.1%)</p>	<p>3촌 → $0.5 \times 0.5 \times 0.5$ 근교계수=0.125(12.5%)</p>	<p>이복 3촌 → $0.5 \times 0.5 \times 0.5 \div 2$ 근교계수=0.0625(6.3%)</p>

물론 아빠가 딸에게 다시 장가를 드는 경우, 형매가 결혼하여 낳은 자식들끼리 또 결혼하는 경우와 같은 경우에는 위와 같은 계산이 맞지 않는다. 아빠가 딸에게 장가를 들거나, 엄마가 아들에게 시집을 가는 일명 ‘콩가루’집안에 대해서는 촌수를 따질 수 없거니와 촌수를 가지고 근교계수를 구할 수 없다. 이런 콩가루 집안에서 태어나는 자손은 무조건 25% 이상의 근교계수를 가진다고 보면 된다.

한편, 조상들이 알고 했던 모르고 했던 간에 8촌 이내 결혼을 금지한 것은 자손의 근친도를 적어도 0.4% 이내로 유지하여 유전적으로 열성인자가 나타나지 않도록 노력한 것이라 할 수 있다.

6. 결론

근친도가 높아지면 우선 번식형질에서 문제가 오고 마지막으로는 육질까지 안 좋은 영향을 미친다. 그러나 근친이 마냥 나쁜 것은 아니다. 독도 잘만 사용하면 아주 유용한 약이 될 수 있기 때문이다. 근친이 무섭다고 마냥 피하고자 노력할 것이 아니라, 필요하다면 이를 활용하는 지혜도 필요하다. 물론 아무런 대책 없이 ‘근친교배가 되어도 문제가 없다고 하더라’라고 생각하고 근친교배를 수행한다면 그만큼 위험한 일도 없을 것이다. 그러나 계획을 세우고 충분히 근친도를 제어할 방법까지 세워 나간다면 얼마든지 근친교배의 장점을 누릴 수 있다.