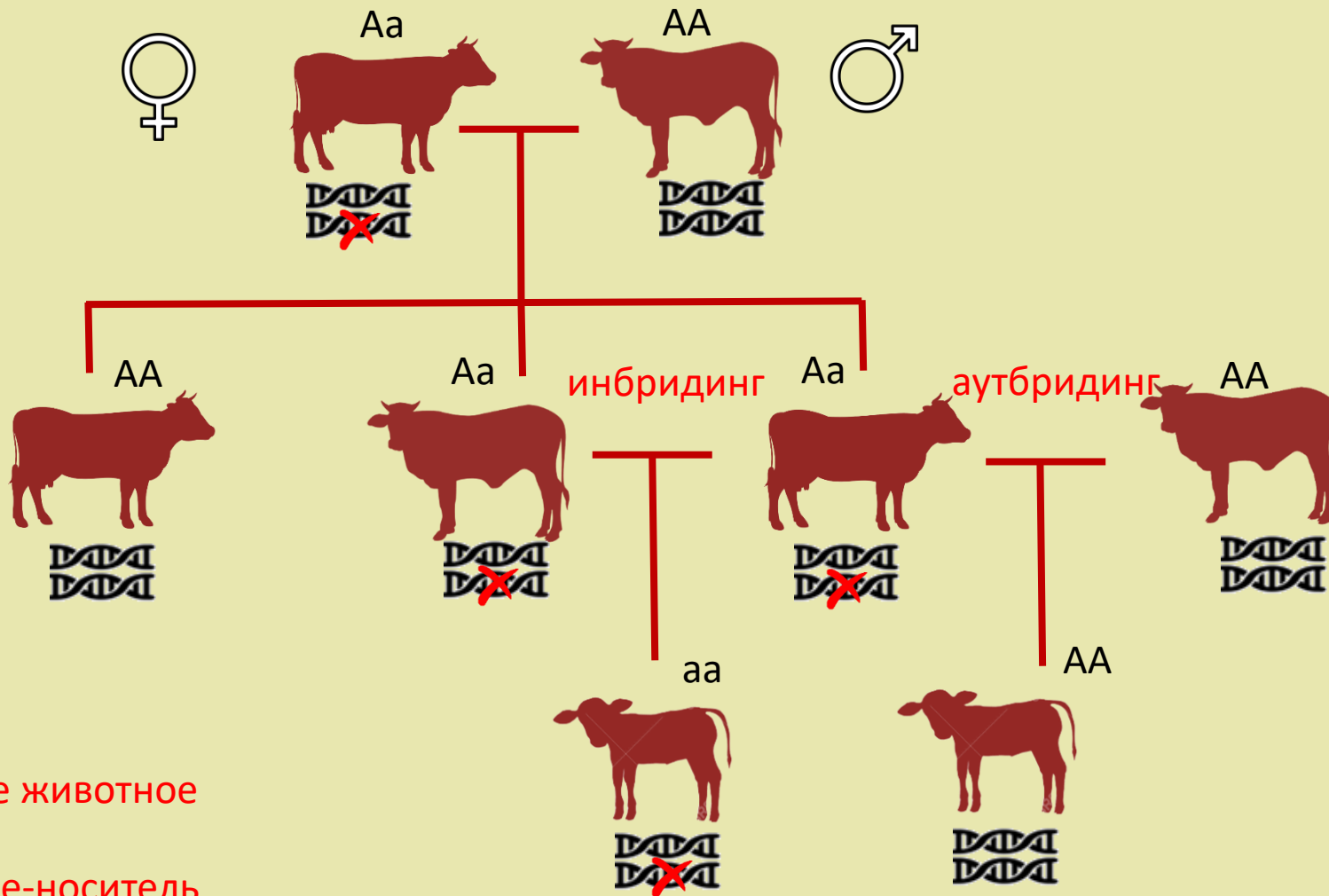




Михайлова Л.Р.,
специалист по ИАС ЦИО

Негативное влияние инбридинга



Здоровое животное



Животное-носитель



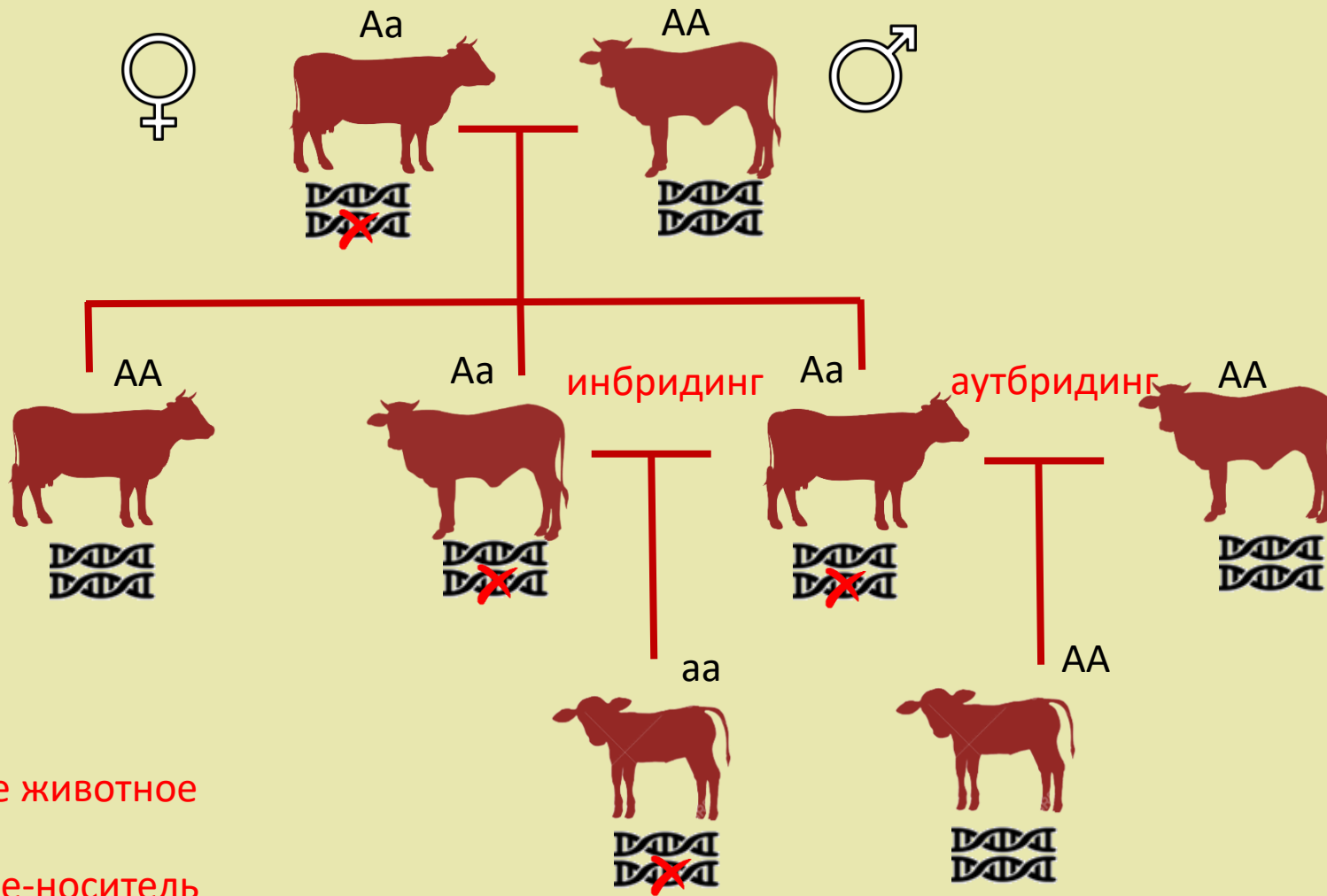
Больное животное

Что такое инбридинг



Родственным спариванием, или инбридингом называется спаривание родственных между собой животных

Обратный процесс, то есть скрещивание неродственных животных, называется **аутбридингом**



Здоровое животное



Животное-носитель



Больное животное

Родословная быка Робота 809

I РЯД

М Дугоня 293, УЛБ-547, IV—300—449—4,13, ж. м.
в 3 года 3 мес 560 кг, класс элита

О Борт 312, УЛБ-193, ж. м. в 5 лет 1048 кг,
класс элита-рекорд

II РЯД

ММ Ласточка 672, УЛБ-125,
VII—267—4033—4,25, ж. м.
в 9 лет 600 кг, класс элита

ОМ Менуэт 437, УЛБ-95,
ж. м. в 5 лет 9 мес 911 кг,
класс элита-рекорд

МО Боровинка 6298, УЛБ-
25, IV—300—5605—4,36 ж.
м. в 6 лет 560 кг

ОО Букет 632, УЛБ-59, ж.
м. в 7 лет 3 мес 1212 кг,
класс элита-рекорд

III РЯД

МММ Лесничка 4128, ПБ-
1490, XII—300—
3605—3,94

ОММ Азот 110, ПБ-224,
ж. м. в 9 лет
950 кг

МММ Вена 5976, ПБ-2055,
IV—300—4808
—3,8, класс
элита

ООМ Музыкант 817,
ПБ-297, ж.
м. в 7 лет
1050 кг

ММО Брусничка 4668, ПБ-
1883, VI—300—
2772—3,9 ж. м.
в 9 лет 600 кг

ОМО Гелій 280, ПБ-242,
ж. м. в 2 го-
да 607 кг

МОО Проталник 3688, ПБ-
1459, II—300—
3095—3,6 ж. м.
в 4 года 585 кг

ООО Азот 110, ПБ-224
ж. м. в 9 лет
950 кг

IV РЯД

ММММ Лидя 486,
VI—300—3206—3,72

ОМММ Наполеон II 2874,
ПБ-72, ж. м. в 9 лет 1125 кг

ММММ Лесенка 249, ПБ-296,
VI—300—6017—3,44

ОМММ Нарыв 2835, ПБ-211,
ж. м. в 10 лет 1175 кг

ММММ Валушка 4804, ПБ-1984,
I—300—2600—3,75

ОМММ Милый 2939, ПБ-43

ММММ Муза 723, ПБ-823,
VI—300—5884—3,8

ОМММ Нажлак 5, ПБ-95,
ж. м. в 7 лет 1080 кг

МММО Баллада 163, ПБ-909,
III—300—8612—3,22

ОММО Надя 2861,
ж. м. в 8 лет 973 кг

МММО Материя 3342, ПБ-1429,
II—300—5455—3,39

ОММО Орел 4079, ПБ-222
ж. м. в 3 года 960 кг

ММОО Похожая 70, ПБ-537,
III—300—3466—3,60

ОМОО Наполеон I, Б-3,
ж. м. в 6 лет 1050 кг

ММОО Лесенка 249, ПБ-296,
VI—300—6017—3,44

ОМОО Нарыв 2835, ПБ-211,
ж. м. в 10 лет 1175 кг

ЗАПИСИ:

III - III

IV - IV

HONLDM949971746

S.J.K. 7174

ET VRF CDF BLF

Born 28-APR-22

22.48% INB

20% R

HH*: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD*: 1% HMW*: 13%

III РЯД

I РЯД

GENOSOURCE CAPTAIN-ET

H0840M3147118734

Born: 01-JAN-19

ET BW A2A2 AA RDF MWF CDF BYF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 1%

II РЯД

HURTGENLEA RICHARD CHARL-ET

H0840M74345956

Born: 28-DEC-16

ET BW A2A2 AB RDF MWF CDF BYF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 1%

GENOSOURCE SABRE 35223-ET

H0840F3137839368

Born: 01-AUG-16

ET BW

HH: 1%, 99%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 50%

DC CHARLEY

H0840M538920253

Born: 06-APR-15

ET A1A2 AB RDF VRF MWF CDF

HURTGENLEA YODER MODESTO-ET

H0840F74345903

Born: 28-FEB-15

ET BW RDF BLF DPF

FARNEAR TANGO SABRE 1973-ET

H0840M72596748

Born: 13-APR-14

ET BW A2A2 BB RDF CDF BYF CVF

PEAK MENNA AHEAD 850-ET

H0840F3125475806

Born: 08-JUL-14

ET BW

SJK 0706

HONLDF730307066

Born: 10-JAN-20

ET

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 25%

HURTGENLEA RICHARD CHARL-ET

H0840M74345956

Born: 28-DEC-16

ET BW A2A2 AB RDF MWF CDF BYF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 1%

A-L-H HELANIA

HONLDF753744053

Born: 26-JUL-15

ET BLF DPF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 50%

DC CHARLEY

H0840M538920253

Born: 06-APR-15

ET A1A2 AB RDF VRF MWF CDF

HURTGENLEA YODER MODESTO-ET

H0840F74345903

Born: 28-FEB-15

ET BW RDF BLF DPF

MR MOGUL DELTA 1427-ET

H0840M72128216

Born: 31-JAN-13

ET BW A1A2 BE RDF MWF CDF BYF

COOKIECUTTER SSIRE HAVE-ET

H0840F3012489202

Born: 15-JUL-13

ET BW BLF DPF

ЗАПИСИ:

II - II

III - III

Используя способ записи инбридинга по рядам предков можно определить и степень родства спариваемых животных по классификации, предложенной Пушем.

**Тесный инбридинг
(кровосмешение)**

I – II (мать – сын)
II – I (дочь – отец)
II – II (сестра – брат)

Близкий инбридинг

II – II (полусестра – полубрат)
I – III (бабушка – внук)
III – I (внучка – дед)

Умеренный инбридинг

III – III, III – II, II – III, IV – II,
I – IV, IV – I, I – V, V – I,
III – IV, IV – III, II – V, V – II

Отдаленный инбридинг

III – V, V – III, IV – IV и
далее



Два основных метода расчёта уровня инбридинга у КРС

1. ФОРМУЛА РАЙТА-КИСЛОВСКОГО

$$F_x = \sum \left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1} (1 + f_a) \cdot 100\%,$$

где F — коэффициент возрастания гомозиготности, которым и измеряется интенсивность инбридинга;

$\sum \left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1}$ — сумма половин в степени $n+n_1-1$;

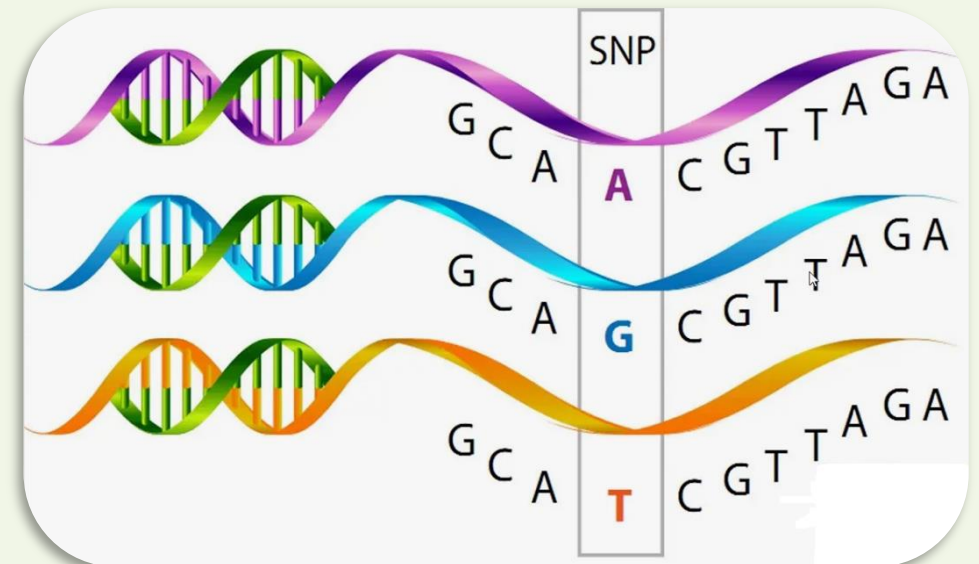
n — ряд в родословной, где встречается общий предок с материнской стороны;

n_1 — ряд в родословной, где встречается общий предок с отцовской стороны;

f_a — коэффициент возрастания гомозиготности, вычисленный таким же образом для общего предка.

Результаты получают в десятичных долях единицы или в процентах.

2. ПО ГЕНОТИПУ



| Название инбридинга | Типы инбридингов по А. Шапоружу | Коэффициент инбредности по С. Райту, % |
|---------------------|---|--|
| Теснейший | Спаривание братьев с сестрами или с детьми в ряде поколений | 40 и более |
| Очень тесный | Спаривание братьев с сёстрами или родителей с детьми II – II, I – II, II - I | 25 |
| Тесный (близкий) | Спаривание деда с внучкой III – I, Бабка с внуком I – III, Полубрата с полусестрой II – II, III – II, II – III | 12,5 12,5 12,5 6,25 |
| Умеренный | III – III III – IV, IV – III IV - IV | 3,125 1,56 0,78 |
| Отдаленный | V – IV V – V V – VI и дальше | 0,39 0,20 0,10 и менее |

Родословная быка Робота 809

I РЯД

М Дугоня 293, УЛБ-547, IV—300—449—4,13, ж. м.
в 3 года 3 мес 560 кг, класс элита

О Борт 312, УЛБ-193, ж. м. в 5 лет 1048 кг,
класс элита-рекорд

II РЯД

ММ Ласточка 672, УЛБ-125,
VII—267—4033—4,25, ж. м.
в 9 лет 600 кг, класс элита

ОМ Менуэт 437, УЛБ-95,
ж. м. в 5 лет 9 мес 911 кг,
класс элита-рекорд

МО Боровинка 6298, УЛБ-
25, IV—300—5605—4,36 ж.
м. в 6 лет 560 кг

ОО Букет 632, УЛБ-59, ж.
м. в 7 лет 3 мес 1212 кг,
класс элита-рекорд

III РЯД

МММ Лесничка 4128, ПБ-
1490, XII—300—
3605—3,94

ОММ Азот 110, ПБ-224,
ж. м. в 9 лет
950 кг

МММ Вена 5976, ПБ-2055,
IV—300—4808
—3,8, класс
элита

ООМ Музыкант 817,
ПБ-297, ж.
м. в 7 лет
1050 кг

ММО Брусничка 4668, ПБ-
1883, VI—300—
2772—3,9 ж. м.
в 9 лет 600 кг

ОМО Гелій 280, ПБ-242,
ж. м. в 2 го-
да 607 кг

МОО Протални-
ка 3688, ПБ-
1459, II—300—
3095—3,6 ж. м.
в 4 года 585 кг

ООО Азот 110, ПБ-224
ж. м. в 9 лет
950 кг

IV РЯД

ММММ Лидя 486,
VI—300—3206—3,72

ОМММ Наполеон II 2874,
ПБ-72, ж. м. в 9 лет 1125 кг

ММММ Лесенка 249, ПБ-296,
VII—300—6017—3,44

ОМММ Нарыв 2835, ПБ-211,
ж. м. в 10 лет 1175 кг

ММММ Валушка 4804, ПБ-1984,
I—300—2600—3,75

ОМММ Милый 2939, ПБ-43

ММММ Муза 723, ПБ-823,
VI—300—5884—3,8

ОМММ Нажлак 5, ПБ-95,
ж. м. в 7 лет 1080 кг

МММО Баллада 163, ПБ-909,
III—300—8612—3,22

ОММО Надя 2861,
ж. м. в 8 лет 973 кг

МММО Материя 3342, ПБ-1429,
II—300—5455—3,39

ОММО Орел 4079, ПБ-222
ж. м. в 3 года 960 кг

ММОО Похожая 70, ПБ-537,
III—300—3466—3,60

ОМОО Наполеон I, Б-3,
ж. м. в 6 лет 1050 кг

ММОО Лесенка 249, ПБ-296,
VII—300—6017—3,44

ОМОО Нарыв 2835, ПБ-211,
ж. м. в 10 лет 1175 кг

ЗАПИСИ:

III - III

IV - IV

HONLDM949971746

S.J.K. 7174

ET VRF CDF BLF

Born 28-APR-22

22.48% INB

20% R

HH*: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD*: 1% HMW*: 13%

III РЯД

I РЯД

GENOSOURCE CAPTAIN-ET

H0840M3147118734

Born: 01-JAN-19

ET BW A2A2 AA RDF MWF CDF BYF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 1%

II РЯД

HURTGENLEA RICHARD CHARL-ET

H0USAM74345956

Born: 28-DEC-16

ET BW A2A2 AB RDF MWF CDF BYF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 1%

GENOSOURCE SABRE 35223-ET

H0840F3137839368

Born: 01-AUG-16

ET BW

HH: 1%, 99%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 50%

DC CHARLEY

H0DEUM538920253

Born: 06-APR-15

ET A1A2 AB RDF VRF MWF CDF

HURTGENLEA YODER MODESTO-ET

H0USAF74345903

Born: 28-FEB-15

ET BW RDF BLF DPF

FARNEAR TANGO SABRE 1973-ET

H0USAM72596748

Born: 13-APR-14

ET BW A2A2 BB RDF CDF BYF CVF

PEAK MENNA AHEAD 850-ET

H0840F3125475806

Born: 08-JUL-14

ET BW

SJK 0706

HONLDF730307066

Born: 10-JAN-20

ET

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 25%

HURTGENLEA RICHARD CHARL-ET

H0USAM74345956

Born: 28-DEC-16

ET BW A2A2 AB RDF MWF CDF BYF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 1%

A-L-H HELANIA

HONLDF753744053

Born: 26-JUL-15

ET BLF DPF

HH: 1%, 1%, 1%, 1%, 1%, 1%

HCD: 1% HMW: 50%

DC CHARLEY

H0DEUM538920253

Born: 06-APR-15

ET A1A2 AB RDF VRF MWF CDF

HURTGENLEA YODER MODESTO-ET

H0USAF74345903

Born: 28-FEB-15

ET BW RDF BLF DPF

MR MOGUL DELTA 1427-ET

H0USAM72128216

Born: 31-JAN-13

ET BW A1A2 BE RDF MWF CDF BYF

COOKIECUTTER SSIRE HAVE-ET

H0840F3012489202

Born: 15-JUL-13

ET BW BLF DPF

ЗАПИСИ:

II - II

III - III

Два основных метода расчёта уровня инбридинга у КРС

1. ФОРМУЛА РАЙТА-КИСЛОВСКОГО

$$F_x = \sum \left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1} (1 + f_a) \cdot 100\%,$$

где F — коэффициент возрастания гомозиготности, которым и измеряется интенсивность инбридинга;

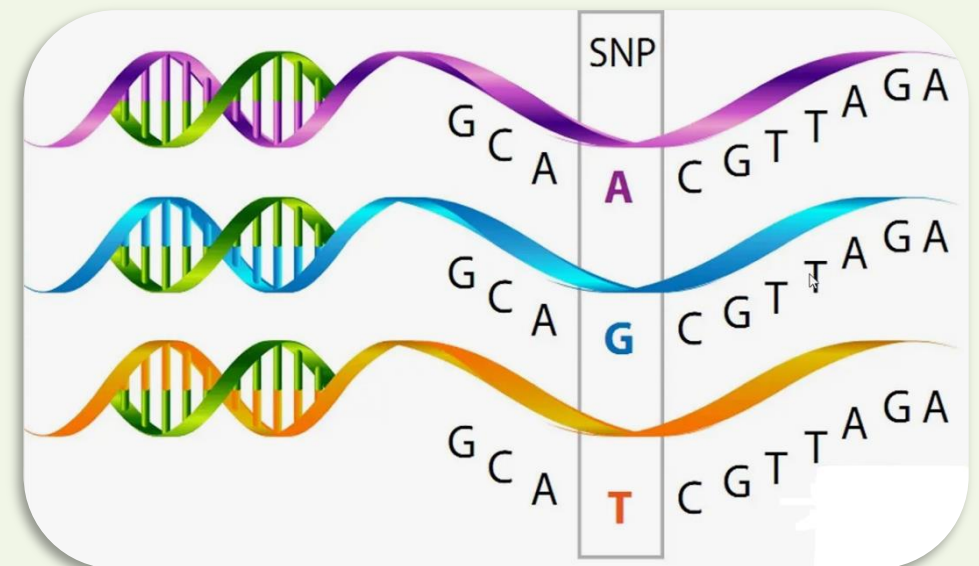
$\sum \left(\frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1}$ — сумма половин в степени $n+n_1-1$;

n — ряд в родословной, где встречается общий предок с материнской стороны; n_1 — ряд в родословной, где встречается общий предок с отцовской стороны;

f_a — коэффициент возрастания гомозиготности, вычисленный таким же образом для общего предка.

Результаты получают в десятичных долях единицы или в процентах.

2. ПО ГЕНОТИПУ



Инбридинг – это хорошо или плохо?

- Степень вреда или пользы от инбридинга можно выявить только для каждого конкретного животного.

- Инбридинг используют в селекции, чтобы вывести новую породу или суперпроизводителя.

- Селекция на признаки здоровья и общей адаптационной способности животных сомнительна.



Инбридинг – это хорошо или плохо?

- 1** Появление летальных и других «вредных» генов.
- 2** Потеря генетической изменчивости породы.
- 3** Возможный риск инбредной депрессии.
- 4** Повышенный риск накопления рецессивных мутаций.

Проявления инбредной депрессии

Животные внешне не соответствуют уровню своей генетики

Больше проблем с фертильностью

Больше проблем с отелом

Больше мертворождение

Коровы стали менее живучими

Пожизненная продуктивность не увеличивается

Растет выбраковка

Проблемы растут, несмотря на использование лучших быков



Инбредная депрессия не является «значением для всех» — она различается для разных популяций в разные промежутки времени.

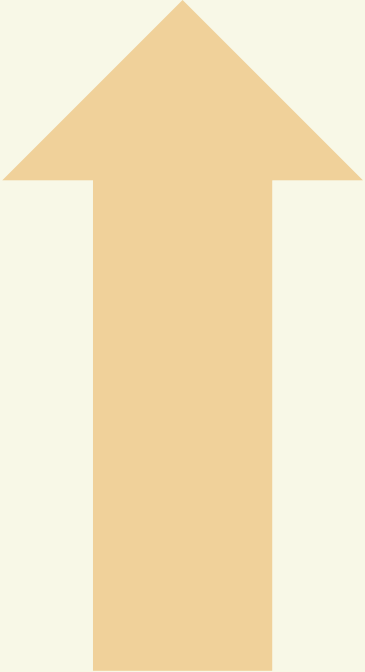
КАК КОНТРОЛИРОВАТЬ ИНБРИДИНГ

«Пороговое значение» около 5–6,5% - инбридинг считается условно безопасным

Желательно – умеренный – 3,125%

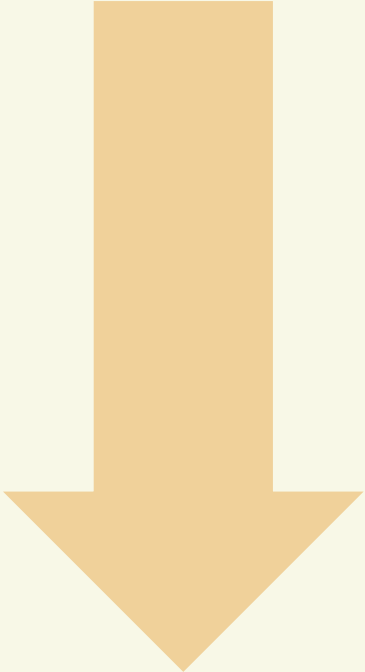
| Инв.№ | Кличка коровы | *Основной бык ... | Инбридинг 1 |
|-------|---------------|-------------------|-----------------|
| 787 | Земфира | 723119997 - Кобра | 4,71-Близкий |
| 788 | Пальма | 723119997 - Кобра | 4,71-Близкий |
| 799 | Булка | 723119997 - Кобра | -Нет |
| 801 | Пальма | 723119997 - Кобра | 0,39-Отдаленный |
| 805 | Маявка | 723119997 - Кобра | 0,39-Отдаленный |
| 807 | Голубка | 723119997 - Кобра | -Нет |
| 814 | Кровинка | 723119997 - Кобра | -Нет |
| 817 | Орбита | 723119997 - Кобра | -Нет |
| 838 | Насадка | 723119997 - Кобра | 1,96-Умеренный |





**УРОВЕНЬ
ИНБРИДИНГА В
ПОПУЛЯЦИИ
МОЛОЧНОГО
СКОТА РАСТЕТ,
УВЕЛИЧИВАЕТСЯ**

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ
РАЗНООБРАЗИЕ В
ПОПУЛЯЦИИ
МОЛОЧНОГО КРС
СНИЗИЛОСЬ**



СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СЕЛЕКЦИИ



РЕЗЮМЕ

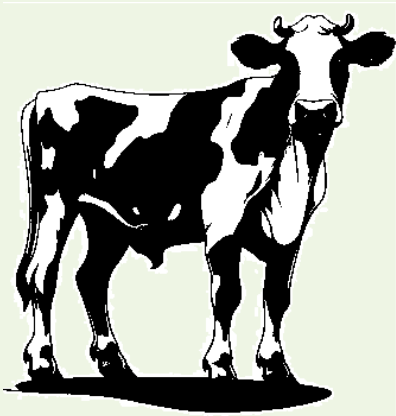
- **ХРАНЕНИЕ МАКСИМАЛЬНО ПОЛНЫХ И ТОЧНЫХ РОДОСЛОВНЫХ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИНБРИДИНГА**
- **НАЛИЧИЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ УЧЕТА В ХОЗЯЙСТВЕ**
- **ЗАКРЕПЛЕНИЕ В СТАДЕ ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ НЕИЗБЕЖНО ПРИВОДИТ К НЕКОТОРОМУ УВЕЛИЧЕНИЮ ИНБРИДИНГА ВВИДУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОГРАНИЧЕННОГО КРУГА ПРАОТЦОВ, ИМЕЮЩИХ ЭТИ ПРИЗНАКИ**
- **ОПТИМАЛЬНЫМ ДЛЯ КОРОВЫ БУДЕТ НЕ НАИМЕНЕЕ ИНБРЕДНЫЙ БЫК, А НАИБОЛЕЕ УЛУЧШАЮЩИЙ ЕЕ ПОСЛЕ КОРРЕКТИРОВКИ НА ВЕЛИЧИНУ ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ**

Спасибо за внимание!



АО «Чувашское»
по племенной работе
429525, Чувашская Республика,
Чебоксарский МО, д. Большие Карачуры, ул.
Дачная, д.2,
Тел.: 8(8532) 366-001, 8961-342-13-85,
E-mail: plemrabota-21@mail.ru





- Генотип — это совокупность генов организма, полученных особью от родителей. В более широком смысле — совокупность всех наследственных факторов организма
- SNP (от англ. Single Nucleotide Polymorphism) — однонуклеотидный полиморфизм — изменение в последовательности ДНК, состоящее всего из одного нуклеотида. Это может быть замена одного из четырёх типов нуклеотидов — аденина (A), тимина (T), гуанина (G) или цитозина