

ЛЕКЦИЯ №5

ТЕОРИЯ

ОТБОРА



Теоретические основы отбора

Отбор – целеустремленный зоотехнический метод улучшения пород, стад и отдельных групп животных путем отбора на племя особей желательного типа и устранение (убой, кастрация, продажа) тех особей, которые являются нежелательными.

Отбор в животноводстве – вид искусственного (методического) отбора – выбор на племя тех животных, которые в наибольшей степени отвечают требованиям человека. Наряду с подбором родительских пар, оцениваемых по качеству потомства, и правильным выращиванием молодняка, отбор – важнейший приём создания и совершенствования пород животных.

Основа отбора – наследственная изменчивость, позволяющая получать желательные сочетания признаков и закреплять их в потомстве.



Принципиальная схема отбора животных



Формы отбора сельскохозяйственных животных

По уровню вложенного человеком труда

1. *Естественный*
2. *Искусственный*
 - 1) бессознательный
 - 2) методический

По методике проведения

1. *Пороговый (по независимым уровням)*
2. *Тандемный (последовательный)*
3. *Индексный*
4. *Комбинированный*

По генетической сущности

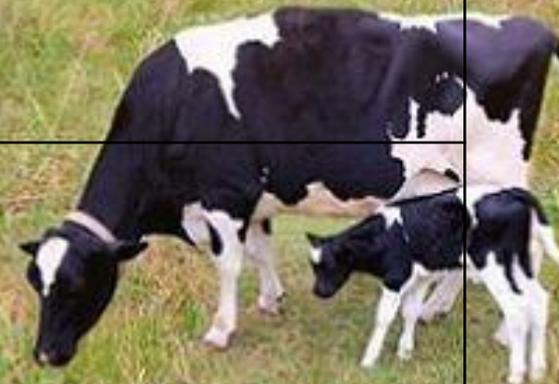
1. *По генотипу*
 - 1) по предкам
 - 2) по боковым родственникам (сибсам и полусибсам)
 - 3) по потомкам
2. *По фенотипу*

По направлению

1. *Прямой*
2. *Косвенный*

По месту в ранжированном ряду

1. *Движущий*
2. *Стабилизирующий*
3. *Дизруптивный*



ФОРМЫ ОТБОРА

Естественный отбор, по Ч. Дарвину, - это выживание в борьбе за существование тех особей, которые лучше приспособлены к окружающим их условиям и к воспроизведению себе подобных. Благодаря естественному отбору у животных создаются новые, вполне сбалансированные генетические сочетания, связанные с устойчивостью в индивидуальном формообразовании, что способствует выживанию нормальных, жизнеспособных форм.

В животноводстве под *искусственным отбором* понимают выделение лучших животных, наиболее крепких, здоровых и ценных по своим продуктивным и племенным качествам. Ч. Дарвин в искусственном отборе выделял 2 формы – методический и бессознательный отборы. Обе эти формы человек использует для сохранения тех животных, которые для него наиболее полезны.

Существует несколько форм искусственного отбора:

- *Массовый отбор* – это отбор животных по фенотипу, т.е. по их продуктивности, экстерьеру, конституции, интерьеру, жизнеспособности и т.д.

В товарных хозяйствах применяется еще *групповой отбор* (форма массового отбора), при котором отобранных животных разделяют на группы в соответствии с целями разведения.

При *индивидуальном отборе* животных отбирают по генотипу – родословной, боковым родственникам и качеству потомства. Эта оценка проводится также по фенотипам их предков, боковых родственников и потомков.



При селекции животных важно оценивать уровень генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости каждого из селекционируемых признаков. Для этого разработан показатель наследуемости, или *коэффициент наследуемости* h^2 , который характеризует долю генетического разнообразия в структуре фенотипического разнообразия.

Существуют разные способы вычисления коэффициента наследуемости:

1. $h^2=2r$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомков, например, молочная продуктивность коров, коэффициент наследуемости выражается удвоенным коэффициентом корреляции между продуктивностью матерей и дочерей ;
2. $h^2=2R$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомства. Формула разработана Д. Лашем. По ней коэффициент наследуемости равняется удвоенному коэффициенту регрессии между показателями признаков родителей и потомства;
3. $h^2 = \frac{D_{мл} - D_{мх}}{M_x - M_x} \times 2$, где M_l и M_x - средние показатели лучших и худших матерей сравнению со средним по стаду; $D_{мл}$ и $D_{мх}$ - средние показатели того же признака у дочерей, полученных от лучших и худших матерей.

Величину коэффициента наследуемости выражают в долях единицы или в процентах. Например, если величина надоя у коров $h^2=0,25$, или 25%, то это означает, что надой у коров-матерей на 25% обусловлен наследственностью и в такой же мере унаследован их дочерьми. Чем выше коэффициент наследуемости тех или иных признаков, тем в большей степени изменчивость их определяется наследственными различиями и тем более эффективным будет массовый отбор по этим признакам.



Косвенный отбор, предложенный Е. А. Богдановым, основывается на законе корреляции, сущность которого состоит в том, что при изменении одних признаков в ряде случаев изменяются и другие. Косвенный отбор позволяет по развитию одних признаков животного, не представляющих хозяйственной или племенной ценности, судить о развитии других, более ценных качеств.

Отбор животных, направленный на закрепление и сохранение определенного желательного типа, И.И. Шмальгаузен назвал *стабилизирующим отбором*. Он благоприятствует установившейся норме при элиминации всех заметных от нее отклонений. Одной из его форм является *технологический отбор*, т.е. отбор животных, приспособленных к каким-либо конкретным условиям их эксплуатации.



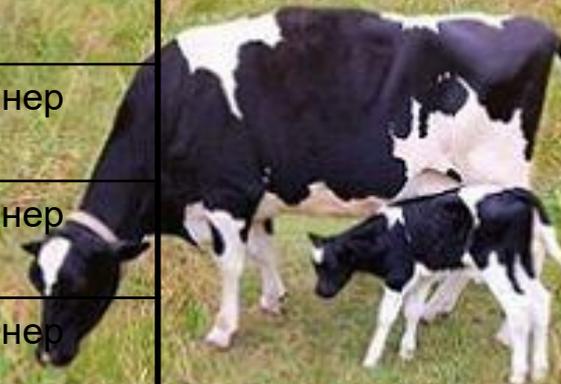
Для прогнозирования эффективности отбора пользуются следующей формулой:

$$SE = SD \times h^2$$

- где SE - эффект селекции;
- SD - селекционный дифференциал, показывающий, на какую величину селекционная группа превосходит продуктивность стада;
- h^2 - коэффициент наследуемости данного признака, вычисленный для этого стада.

Таблица 1 - Коэффициент наследуемости различных признаков у молочного скота

Признак	Коэффициент наследуемости	Автор
Величина надоя	0,20-0,47	В.Т. Лобанов, В.Ф. Красота
Содержание жира в молоке	0,17-0,70	В.Т. Лобанов, В.Ф. Красота
Интенсивность молокоотдачи	0,15-0,45	В.Т. Лобанов
Интенсивность молокоотдачи	0,40-0,58	Х.Ф. Кушнер
Продолжительность жизни коров	0,10-0,15	Х.Ф. Кушнер
Продолжительность стельности	0,3-0,54	Х.Ф. Кушнер



Вариабельность признака при смежных или в ряду последовательных его измерениях определяется *коэффициентом повторяемости* внутриклассовой корреляции. Чем выше коэффициент повторяемости, тем более значительная роль генотипа в определении признака и соответственно меньше влияние внешней среды.



ПРИЗНАКИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОТБОРА

Признаки отбора – это те хозяйственные качества, ради которых разводят тот или иной вид животных (молочность крупного рогатого скота, мясность свиней, качество смушков, крепость конституции всех видов животных и др.).

Показатели отбора – количественные и качественные критерии, по которым можно судить о развитии того или иного признака отбора (количество молока, содержание жира и белка в молоке, толщина шпика, цвет шкурок, стрессоустойчивость).

Оценка и отбор животных по конституции, экстерьеру и живой массе.

- Для дальнейшего воспроизводства необходимо отбирать особей, которые получили наибольшее количество баллов за *экстерьер*, имеют крепкий костяк, хорошее развитую мускулатуру и хорошее общее развитие. Животных, имеющих такие конституционно-экстерьерные недостатки, как провислость спины и поясницы, узкость таза, шилозадость, перехват груди за лопатками, крышеобразность спины и таза, слабость конечностей, переразвитость, оставлять в стаде, а тем более на племя, нецелесообразно, так как они могут передавать эти качества потомству.
- При отборе животных по *живой массе* необходимо знать стандарты для той или иной породы в различном возрасте и на основе этого отбирать животных по массе с учетом требований стандарта первого класса.
- При отборе необходимо учитывать *интерьерные показатели*.



Отбор по продуктивности.

Оценка и отбор животных по продуктивности являются наиболее важными в животноводстве. При хороших показателях генотипа, но низкой продуктивности животное бракуется. Отбор по продуктивности для каждого вида и породы имеет свои специфические особенности.

Отбор животных по долголетию.

Продолжительность жизни животных - наследуемый признак. В пределах вида долголетие животных зависит от породы. Так, коровы и быки абердин-ангусской породы весьма долговечны. Известно много случаев использования этой породы до 18-20-летнего, а коров до 25-30-летнего возраста. Долголетием отличаются коровы тагильской, красной тамбовской и костромской пород.



Оценка и отбор животных по технологическим признакам

К основным технологическим признакам в молочном скотоводстве относят объем и форму вымени, равномерность развития его долей, форму и величину сосков, интенсивность доения, или скорость молокоотдачи, устойчивость к заболеваниям, регулярность отелов, крепкую конституцию, высокую молочную продуктивность, эффективность использования корма.

Одновременность выдаивания четвертей вымени обуславливает необходимость отбор животных с равномерным развитием передних и задних долей. Количество молока в передних долях вымени, выраженное в процентах к общему количеству молока в нем, называется *индексом вымени*. Лучшим является вымя, каждая четверть которого дает 25% общего удоя, т.е. индекс вымени равен 50.

Отбор животных по происхождению (генотипу)

В племенной работе оценка и отбор животных по происхождению очень важны, так как еще до рождения животного можно определить его ценность с учетом признаков родителей.

Животное, для которого составляется родословная, называется *пробандом* (оцениваемое животное). *Родословная* – систематизированные данные о предках пробанда. От пробанда к его предкам ведется отсчет поколений. Различают несколько форм родословных, в том числе обычные простые (табличные, цепные) и структурные (одиочные, групповые).



- **Табличная форма** родословной удобна и наиболее распространена в хозяйствах, что дает основание считать ее классической. Она имеет следующий вид:

I ряд		М (мать)		О (отец)			
II ряд ММ (мать матери)		ОМ (отец матери)		МО (мать отца)		ОО (отец отца)	
III ряд МММ	ОММ	МОМ	ООМ	ММО	ОМО	МОО	ООО

Оценка и отбор животных по качеству потомства

Этим зоотехническим методом определяют племенную ценность животного по развитию хозяйственно полезных, морфологических и физиологических свойств его приплода. Оценка по потомству особенно важна для определения качества производителей, которые дают потомков значительно больше, чем матки (при искусственном осеменении). Однако при широком применении метода трансплантации эмбрионов резко возрастает значение доноров – коров – рекордисток.

Цель оценки по качеству потомства заключается в выявлении лучших в племенном отношении производителей, способных при спаривании со специально подобранными самками давать потомство желательного качества.

По качеству потомства оценивают и маток, в основном многоплодных. Так, в свиноводстве маток оценивают и отбирают по многоплодию, уравненности приплода, молочности.



Родословная Раската

М. Риска				О. Бутон			
ММ. Радость		ОМ. Лужок		МО. Бирка		ОО. Газон	
МММ	ОММ	МОМ	ООМ	ММО	ОМО	МОО	ООО
Резеда	Гурон	Лента	Бутон	Беда	Шумн ый	Горка	Фасон



Раскат

М. Риска

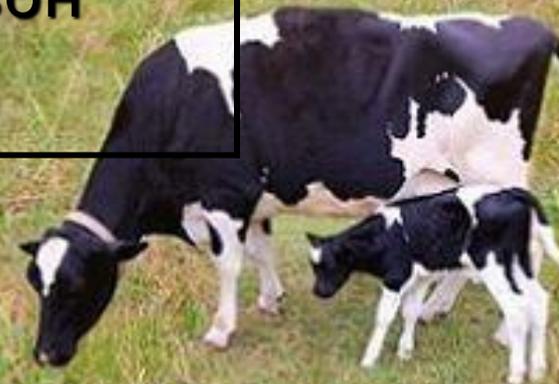
О. Бутон

ММ. Радость

МО. Бирка

ОМ. Лужок

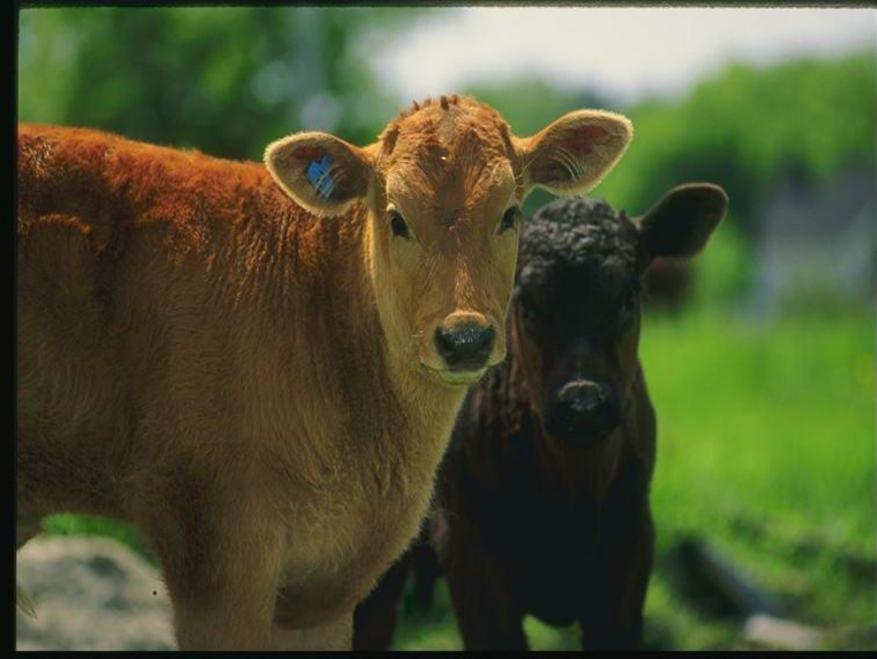
ОО. Газон



Структурная форма родословная Раската







Племенной отбор

В животноводстве под *подбором* понимают наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар с целью получения от них потомства с желательными качествами. С помощью направленного подбора накапливаются и закрепляются ценные наследственные качества животных, что обеспечивает при каждой смене поколений непрерывное совершенствование стада и породы.

Формы подбора

В практике племенной работы различают индивидуальный и групповой подборы.

сущность *индивидуального подбора* заключается в том, что к матке подбирают определенного производителя, в сочетании с которым можно ожидать потомства с желательными качествами. Этот подбор основан на всестороннем знании индивидуальных качеств и происхождения маток.

Групповой пдбор заключается в том, что к группе маток подбирают одного или двух производителей определенного качества и происхождения.



Подбор с учётом ценности спариваемых животных.

1. *Улучшающий* - получение от самок лучшего, чем они, потомства путём спаривания с самцами, превосходящими маток племенной ценности.
2. *Уравнительный* – подбор сходных между собой групп маток (группы аналогов) для спаривания их с производителями, проверенными по качеству потомства.



Подбор с учётом сходства и различий между животными.

1. *Гомогенный* (однородный) – спаривание маток с производителями, сходными с ними по основным признакам отбора
2. *Гетерогенный* (разнородный) – спаривание маток с производителями, значительно отличающимися от них по основным признакам отбора.



Подбор с учётом возраста.

Возрастной – регулирование спаривания животных в зависимости от их возраста.



Возрастной подбор животных

Сила передачи наследственных признаков, а следовательно, и качество потомства в значительной степени зависят от возраста животных. Влияние возраста на наследственные признаки объясняется следующими причинами. В живом организме в течение его жизни происходят сложные качественные изменения и превращения. Молодые животные имеют меньшую живую массу и неустановившуюся наследственность, поэтому они слабее передают свои признаки потомству. Животные, достигшие полного физиологического развития, обладают более устойчивой наследственностью и наиболее высокой жизнестойкостью.

Таким образом, чтобы получить полноценное потомство от животных всех возрастов, при подборе необходимо соблюдать следующие основные правила:

1. Закреплять за молодыми матками производителей среднего возраста;
2. К маткам среднего возраста подбирать производителей молодого, среднего и старшего возрастов;
3. К маткам старшего возраста – производителей среднего и молодого возрастов (с учетом других показателей маток и производителей).



Подбор с учётом родства.

1. *Инбридинг* (родственное спаривание)- подбор и спаривание родственных между собой животных.
2. *Аутбридинг* (неродственное спаривание)- подбор и спаривание животных, не родственных между собой.



Подбор с учётом групповой принадлежности.

1. *Разведение «в себе»* - подбор животных внутри одной племенной группы.
2. *Внутрилинейное разведение (спаривание)* – подбор производителей и маток, принадлежащих к одной линии.
3. *Межлинейное спаривание (кросс линий)* – подбор животных, принадлежащих к различным линиям.
4. *Чистопородное разведение* – подбор животных внутри одной породы.
5. *Межпородное скрещивание* – подбор животных, принадлежащих к различным породам или полученных от скрещивания помесей с помесями или с чистопородными животными одной из исходных пород или новой породы.
6. *Отдалённое (межвидовое, межродовое) скрещивание, или гибридизация* – подбор животных, принадлежащих к различным видам, родам, а также полученных от такого скрещивания гибридов между собой или с представителями исходных и других видов.



Родственный подбор при работе с линией по направленности инбридинга.

1. *Внутрилинейный инбридинг* – подбор животных, родственных между собой по родоначальнику или продолжателю линии.
2. *Подкрепляющий инбридинг* – подбор животных, родственных между собой по предкам родоначальника линии, к которой принадлежит производитель.
3. *Внутрисемейный инбридинг* – подбор животных, родственных между собой по родоначальнице или продолжательнице семейства, к которому принадлежит матка.
4. *Инбридинг на линии матки (самки)* – спаривание животных, родственных между собой по родоначальнику или продолжателю той линии, к которой принадлежит матка (самка).
5. *Инбридинг на посредника* – подбор животных, родственных между собой по предку из третьей линии (не той, к которой принадлежит производитель или самка).
6. *Комплексный инбридинг* – подбор животных, родственных по 2 или нескольким предкам из различных линий или семейств.
7. *Стрен-кроссинг* – спаривание животных, принадлежащих к разным линиям, но эти линии родственны друг другу.



Неродственный подбор (кроссы) при работе с линией.

1. *Топкроссинг* – подбор инбредного производителя к неродственным ему аутбредным самкам.
2. *Освежение крови (а)* – подбор к инбредной самке неродственного ей производителя.
3. *Освежение крови (б)* – спаривание инбредных животных, не родственных друг другу.
4. *Гибридизация инбредных линий* – спаривание животных (в птицеводстве), принадлежащих к разным инбредным линиям.
5. *Реципрокный подбор* – повторение сочетания как бы в зеркальном отражении. Животных, полученных от спаривания линий Б с линией А разводят «в себе», а затем лучших из них опять спаривают с линиями Б и А. Это повторяется до тех пор, пока не будут достигнуты максимально возможные результаты.



Традиционные методы скрещивания.

1. *Промышленное (кроссбридинг)* – спаривание производителей одной породы с самками другой породы с целью обогащения наследственности и использования гетерозиса у потомков пользовательного значения.
2. *Переменное (кросскроссинг)* – подбор рассчитан на удержание гетерозиса в ряде поколений, при этом при двух породном переменном скрещивании одно поколение получается от производителя одной породы, второе – от производителя второй породы, третья – опять от производителя первой породы и т.д.
3. *Поглотительное (преобразовательное, или грединг)* – спаривание в ряде поколений маток аборигенной породы с чистопородными производителями заводской породы (с целью поглощения аборигенной породы).
4. *Вводное (прилитие крови)* – однократное спаривание животных заводской породы для улучшения одного из признаков с производителями другой породы, затем восстановление типа первой породы при помощи возвратного разведения «в себе».
5. *Воспроизводительное (заводское)* – спаривание животных двух или нескольких пород с целью создания новой породы, превосходящей по своим качествам исходные породы.



Новые варианты межпородного скрещивания.

1. *Лайнкроссбридинг* – подбор маток определённой линии одной породы к производителям определённой линии другой породы.
2. *Топкроссбридинг* – спаривание инбредных самцов одной породы с аутбредными самками другой породы.
3. *Тройное (трёхпородное) триплькроссинг* – подбор маток, полученных от промышленного (двухпородного) скрещивания с производителем третьей породы, для использования гетерозиса и продуктивных качеств помесных маток.
4. *Тройное (с чистопородной самкой)* – спаривание помесного самца, полученного от двухпородного скрещивания, с матками третьей породы (для использования гетерозиса).
5. *Подкрепляющее* – подбор животных новой созданной породы к животным одной из исходных пород.



Подбор к группам и отдельным маткам определённого числа производителей.

1. *Индивидуальный* – подбор к каждой самке самца с таким расчётом, чтобы получить от них наилучшее потомство.
2. *Линейно–групповой* – подбор к группе самок одного, двух или трёх производителей одной линии.



Варианты частичного гетерогенного подбора.

1. *Гетероэкологический* – подбор животных из разных мест разведения для получения внутривидового гетерозиса.
2. *Гетерогенеалогический* – подбор животных с большими различиями в их родословных для получения гетерозиса.



Принципы подбора

1. Целенаправленность
2. Превосходство производителей на подбираемыми к ним матками.
3. Максимальное использование улучшателей.
4. Закрепление и усиление в потомстве желательных качеств родителей путём гетерогенного подбора.
5. Устранение в потомстве недостатков родителей и обогащение наследственности путём гетерогенного подбора.
6. Использование наилучших сочетаний.



Основные принципы подбора пар

1. Целеустремленность в совершенствовании пород, стад, линий, семейств.
2. Знание генетических особенностей генотипа спариваемых животных.
3. Подбор с учетом лучшей сочетаемости генотипов родителей («генотип кровей»). Учет комплекса генетических тестов, происхождения, анализ подбора прошлых лет и др.
4. Использование производителей более высокого класса по сравнению с матками.
5. Максимальное использование лучших производителей (оцененных по потомству).
6. Регулирование родственных спариваний.
7. Использование проверенных по генотипу лучших маток.



- 
8. **Последовательность в проведении подбора в ряде поколений. Поиск лучших сочетаний.**
 9. **Новые технологические требования при подборе.**
 10. **Создание хороших условий кормления и содержания животных (управление доминированных признаков) генотипа (более полное проявление генотипа в условиях направленного выращивания молодняка).**



Подбор животных с учетом родственных отношений

Неродственное спаривание способствует получению потомства с повышенной жизнеспособностью, плодовитостью, конституционной крепостью, а также улучшению других хозяйственно полезных признаков.

Родственное спаривание (инбридинг) применяется в племенных хозяйствах для закрепления в потомстве наследственности выдающихся животных, создания однородного стада, выведения ценных заводских линий и повышения наследственности желательных признаков.

В тех случаях, когда общий предок производителя и матки находится на уровне до V ряда родословной, спаривание считают родственным, а ниже IV ряда – неродственным. По А. Шапоружу, различают следующие степени инбридинга:

Степень родства	Ряды родословной, в которых встречается общий предок
Тесное родственное спаривание (кровосмешение)	I – II; II – I; I – III; II – II
Близкое родственное спаривание	II – III; III – II; I – IV; IV – I; III – III; II – IV; IV – II
Умеренное родственное спаривание	III – IV; IV – III; II – V; V – II; IV – IV
Отдаленное родственное спаривание	II – V; V – III; V – V; IV – V; V – IV

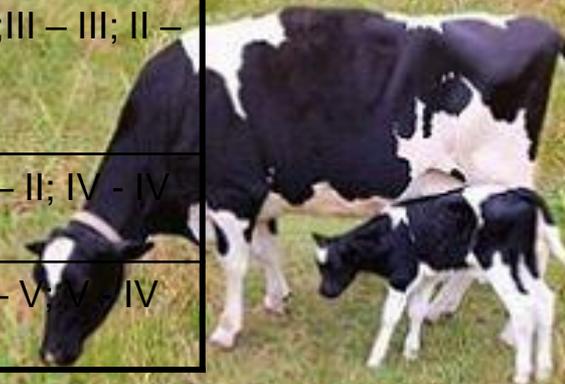


Таблица 1. Молочная продуктивность у коров-первотелок при линейно-групповом подборе $X \pm Sx$

Линия	N	Удой, КГ	МДж, %	Молочный жир, КГ	МДБ, %	Молочный белок, КГ
У.Идеал 933122	60	5848 ±745	3,90±0,50	228,2	3,04±0,39	177,7
С.Т. Рокит 252803	60	7648±987	3,98±0,50	304,1	3,06±0,40	233,5
М.Чифтэй н 9567	60	5757±743	4,24±0,55	244,4	3,06±0,39	176,1
Р. Соверинг 198998	60	5546±716	3,98±0,51	219,6	2,94±0,38	162
В среднем по группе	240	6199	4,02	248	3,02	187,2







**Спасибо
за
внимание!**

