

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»



IX ЕМЕЛЬЯНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Научно-практическая конференция с международным участием «Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы»
3 – 6 июня 2025 года, г. Вологда

«Оценка экстерьерно-конституциональных особенностей вымени коров айрширской породы с применением метода BLUP AM»

Авторы: Романова Е.А. научный сотрудник лаборатории популяционной генетики и разведения животных, ВНИИГРЖ

Тулинова О.В. кандидат с-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории популяционной генетики и разведения животных, ВНИИГРЖ



Цель исследования

Выявление связей признаков линейной экстерьерной оценки и недостатков экстерьера вымени в группах изучаемой выборки коров айрширской породы молочного скота, оцененных методом BLUP AM в качестве косвенных предикторов долголетия и производства молока и сохранения здорового вымени, что позволит увеличивать не только продолжительность использования коров, но и повышать продуктивность животных, оплату корма продукцией, снижение себестоимости молока и улучшение его качества.



Материалы и методы



3525 коров первого
отела



201 бык-производитель

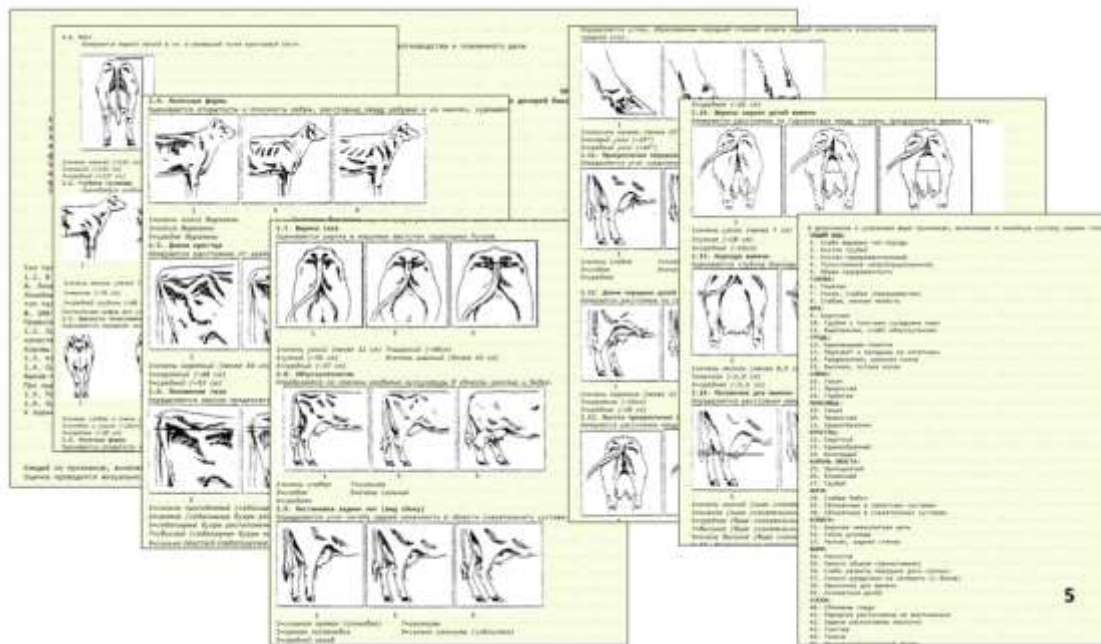


2006 - 2024 гг.



29 хозяйств

Ленинградская область (13 хоз., n=1634),
Кировская область (2 хоз., n=1308),
Вологодская область (2 хоз., n=102),
Новгородская область (2 хоз., n=78),
Республика Коми (3 хоз., n=82),
Республика Карелия (2 хоз., n=121),
Московская область (1 хоз., n=56),
Волгоградская область (1 хоз., n=33),
Тульская область (1 хоз., n=58),
Ярославская область (1 хоз., n=22),
Краснодарский край (1 хоз., n=31).



Линейные признаки вымени:

- ✓ DS (dairy strength) – молочные формы,
- ✓ FUA (fore udder attachment) - прикрепление передних долей вымени,
- ✓ FUL (fore udder length) - длина передних долей вымени,
- ✓ RUH (rear udder height) - высота прикрепления задних долей,
- ✓ RUW (rear udder width) - ширина задних долей,
- ✓ US (udder support) - борозда вымени,
- ✓ UD (udder depth) - положение дна вымени,
- ✓ FTP (front teat placement) - расположение передних сосков,
- ✓ TL (teat length) - длина сосков,
- ✓ RTP (rear teat placement) - расположение задних сосков

Недостатки экстерьера вымени животных: AT (additiional teat) - дополнительные соски, TT (thin teat) - тонкие соски, UUF (unbalanced udder floor) - косое дно вымени, AfUL (atrophy udder lobes) – атрофия долей вымени, ML (milk leakage) - истечение молока, CRT (close rear teats) - сближенные задние соски, AsUL (asymmetry udder lobes) - асимметрия долей вымени, SU (small udder) - вымя малого объема, DU (divided udder) - вымя сильно разделено на четверти с боков.

Параметрический коэффициент корреляции Пирсона вычисляли по формуле:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x - \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}},$$

где x – значение факторного признака; y – значение результативного признака; n – число пар данных.

Проверку значимости выборочного коэффициента корреляции проводили на основе критических точек распределения Стьюдента. Расчет и визуализация данных корреляционного анализа проводилась в программе R-studio (Posit Software, РВС, США) с помощью пакета GGally.

Коэффициент наследуемости вычисляли с применением дисперсионного анализа в модуле RENUMF90 по уравнению:

$$h^2 = \frac{VarA}{VarA + VarPE + VarE},$$

где $VarA$ – аддитивная генетическая вариация, $VarPE$ – вариация постоянно действующих факторов среды, $VarE$ – остаточная вариация ошибки.

Вероятность проявления недостатков у исследуемых дочерей быков рассчитана с применением формулы вероятности события:

$$P(A) = m/n,$$

где n — общее число всех равновозможных, элементарных исходов этого испытания, а m — количество элементарных исходов, благоприятствующих событию A .

Оценка линейных признаков экстерьера коров проводилась с использованием следующей модели BLUP посредством программного обеспечения семейства BLUPF90 с использованием среды разработки RStudio в качестве командной строки:

$$Y_{ijk} = \mu + HYS_i + bLD_k + Animal_k + e_{ijk}$$

где Y_{ijk} — результирующий показатель (признаки линейной оценки экстерьера) k -й первотелки, дочери j -го быка, лактировавшей в i -ой градации «стадо-год-сезон»; μ — популяционная константа; HYS_i — фиксированный фактор i -й градации «стадо-год-сезон»; b — коэффициент линейной регрессии результирующего фактора на количество дней лактации; LD_k — количество дней лактации на момент оценки; $Animal_k$ — рандомизированный эффект животного; e_{ijk} — остаточный эффект модели.

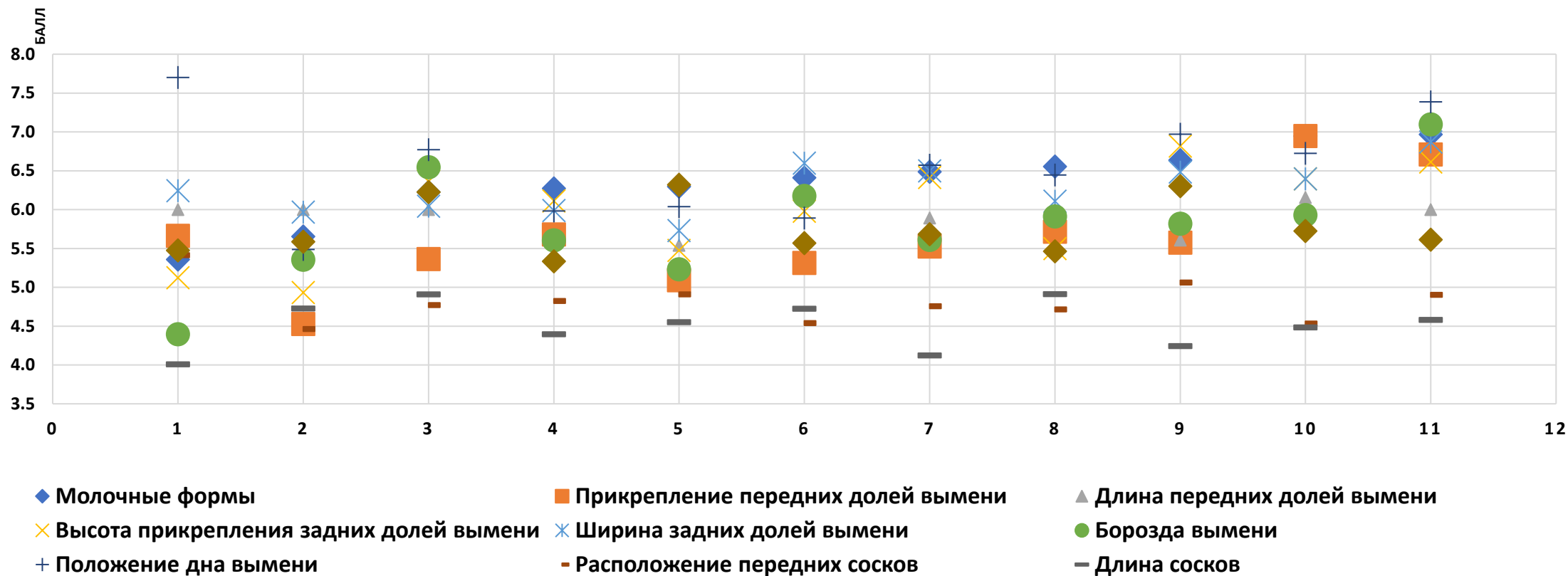
Точность прогноза или надежность оценки животного (reliability, REL) рассчитывали по формуле:

$$REL = 1 - \frac{PEV_i}{\sigma_a^2},$$

где PEV (Prediction Error Variance) — прогнозируемая ошибка дисперсии или доля аддитивной генетической вариации, не учитываемая прогнозом; σ_a^2 — аддитивная генетическая вариация.



Результаты исследования



* 1 - Кировская область, 2 - Республика Карелия, 3 - Ярославская область, 4 - Ленинградская область, 5 - Новгородская область, 6 - Вологодская область, 7 - Республика Коми, 8 - Московская область, 9 - Волгоградская область, 10 - Тульская область, 11 - Краснодарский край.

Рис. 1. Линейная оценка статей вымени айрширских коров в разрезе областей РФ*, n=3525

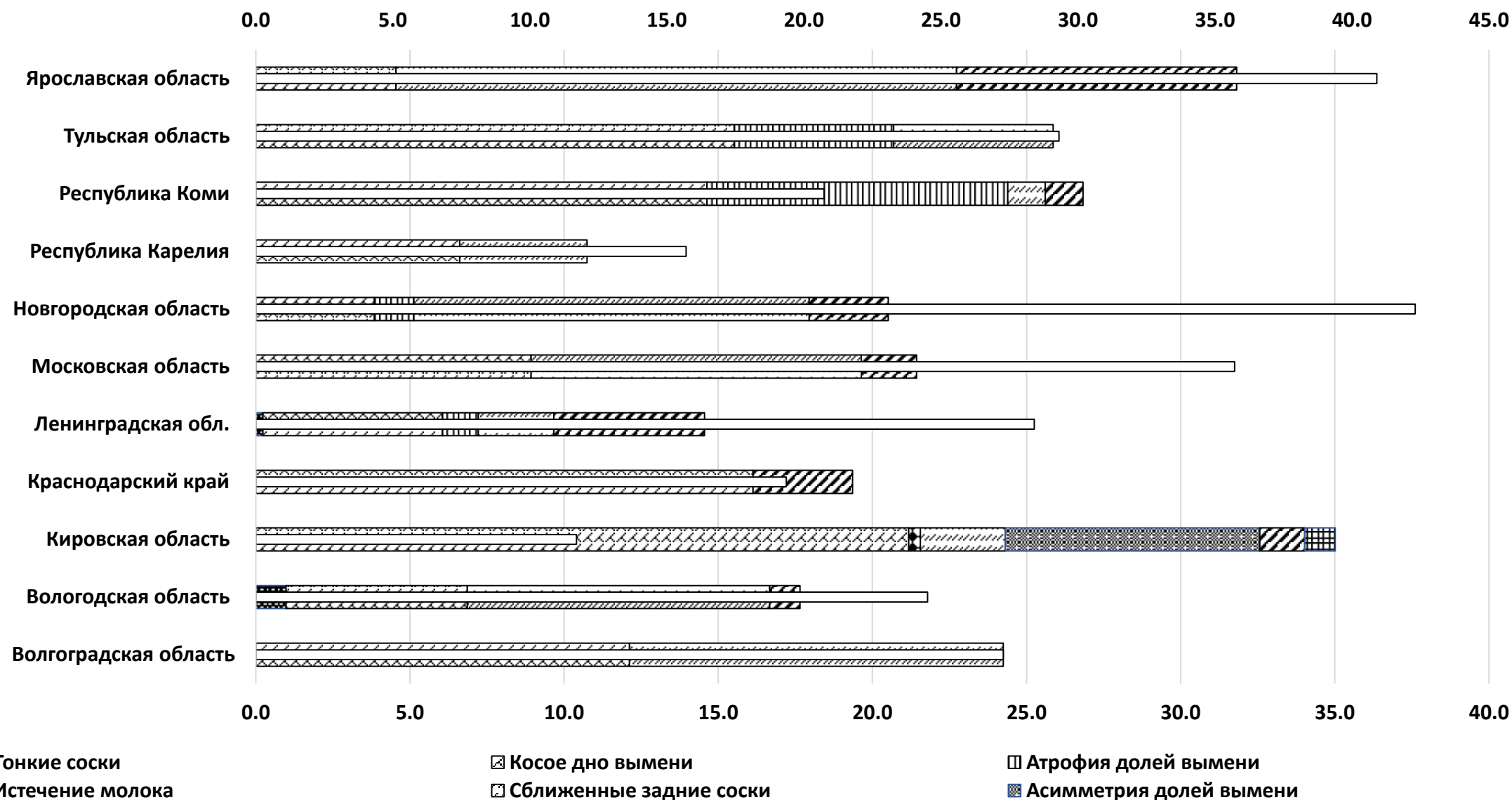


Рис.2. Частота встречаемости недостатков вымени в разрезе регионов РФ

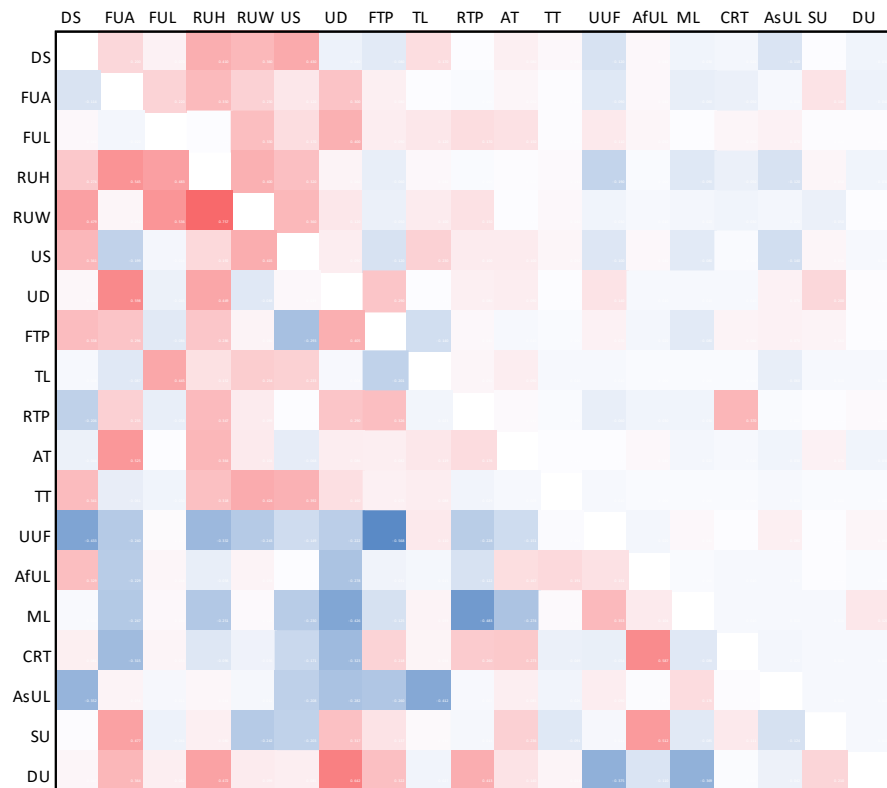


Рис. 3. Корреляционная матрица линейной оценки экстерьера и недостатков вымени коров айрширской породы (r_p – выше диагонали; r_g – ниже диагонали), $n=3525$

Линейные признаки											Недостатки экстерьера вымени								
Trait	DS	FUA	FUL	RUH	RUW	US	UD	FTP	TL	RTP	AT	TT	UUF	AfUL	ML	CRT	AsUL	SU	DU
Rel	0.384	0.462	0.456	0.432	0.436	0.350	0.486	0.387	0.429	0.269	0.301	0.470	0.243	0.905	0.172	0.424	0.196	0.529	0.251
h^2	0.13	0.22	0.29	0.18	0.26	0.19	0.34	0.23	0.30	0.12	0.12	0.32	0.06	0.43	0.01	0.03	0.02	0.25	0.02

Рис. 4. Достоверность (Rel) и наследуемость (h^2) EBV линейных оценок и недостатков экстерьера методом BLUP

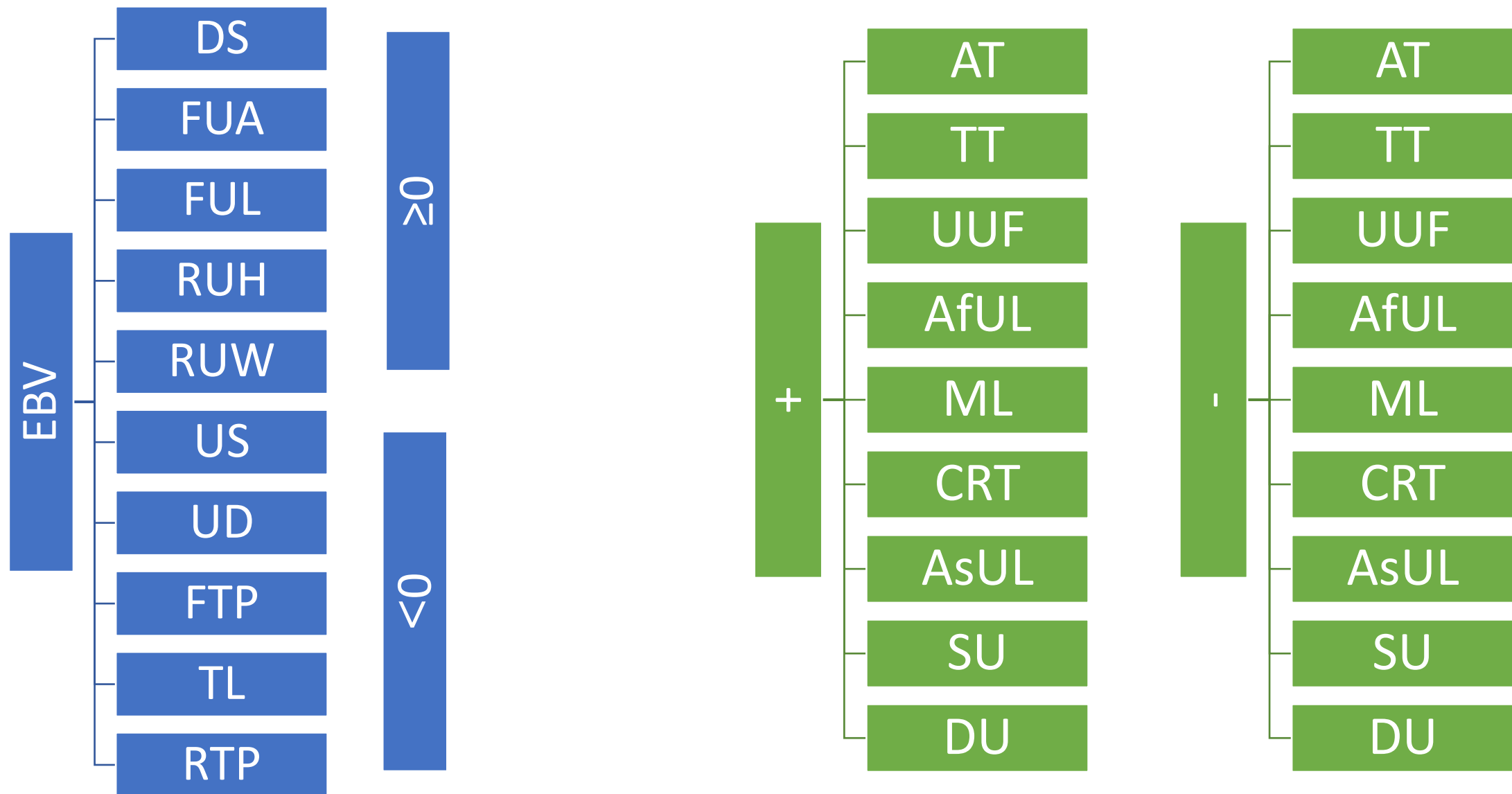


Схема 1. Формирование групп с положительными и отрицательными оценками EBV по линейным признакам экстерьера (≥ 0 и < 0), а также отсутствием и наличием недостатков (+ и -).

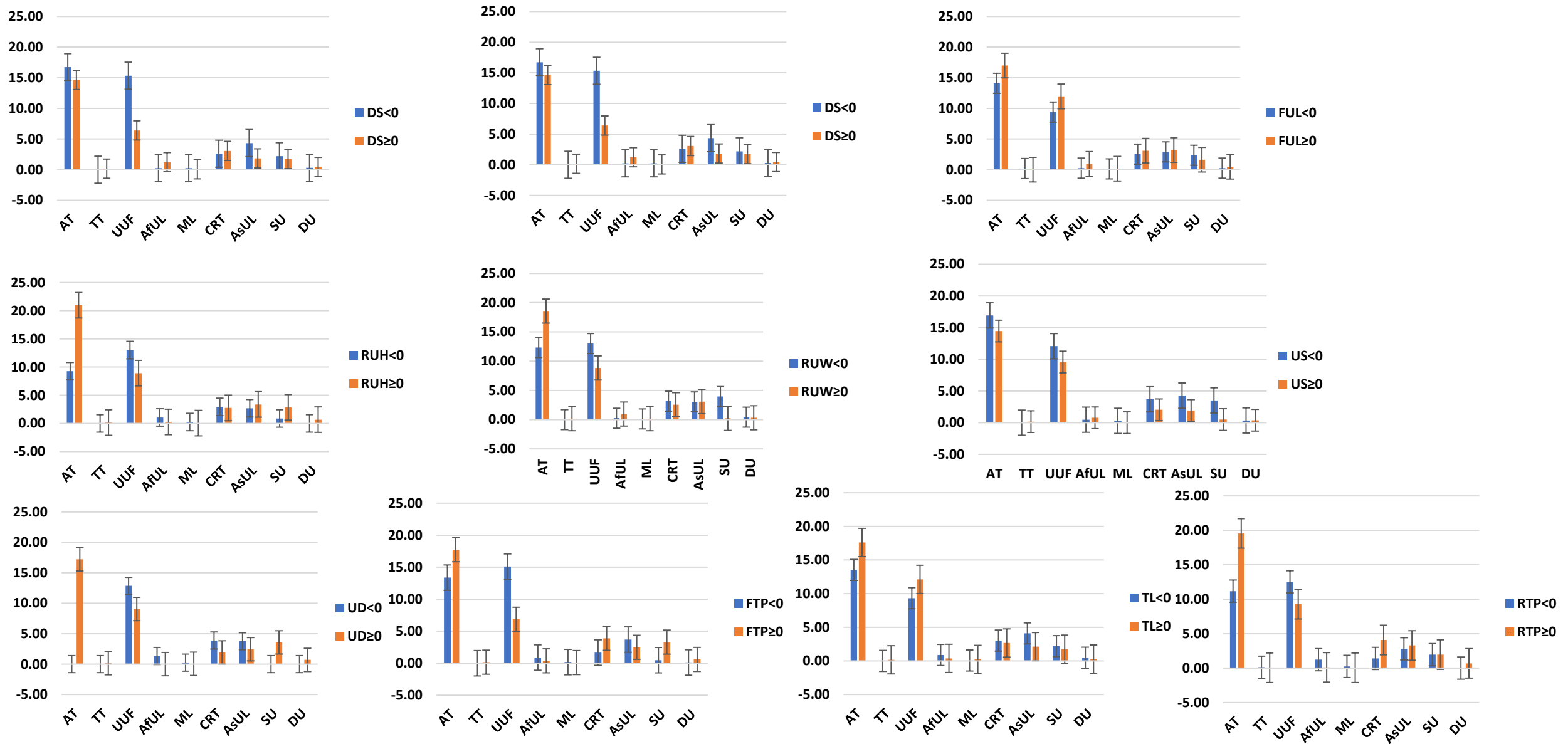
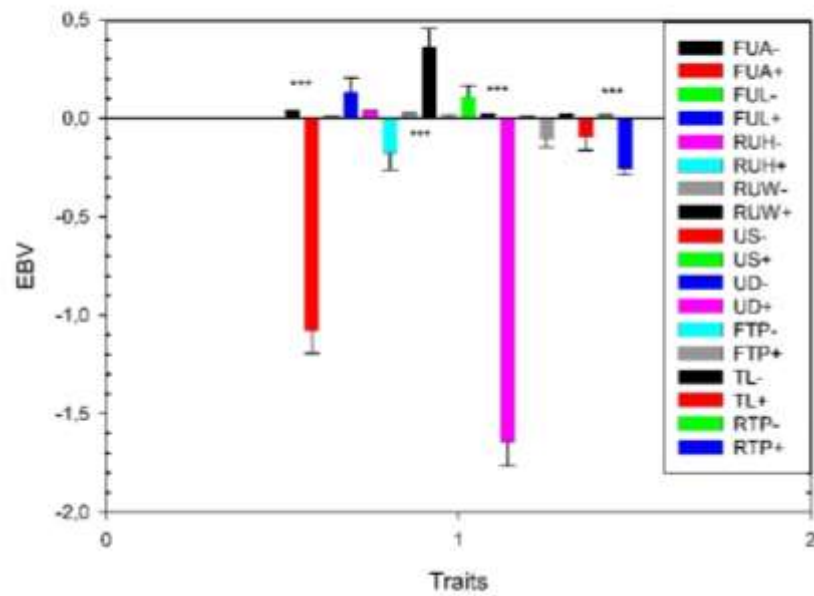
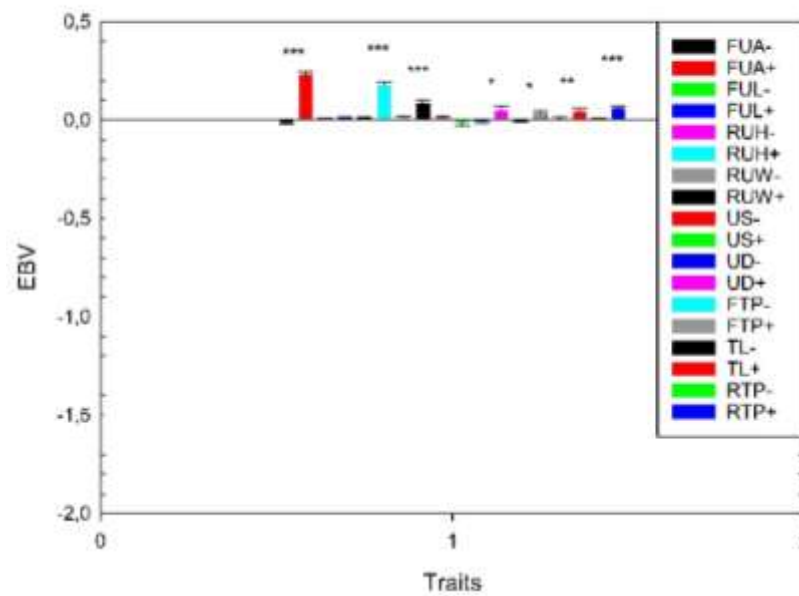


Рис. 5. Частота встречаемости недостатков экстерьера в контрастных группах с положительными (≥ 0) и отрицательными (< 0) оценками EBV по линейным признакам

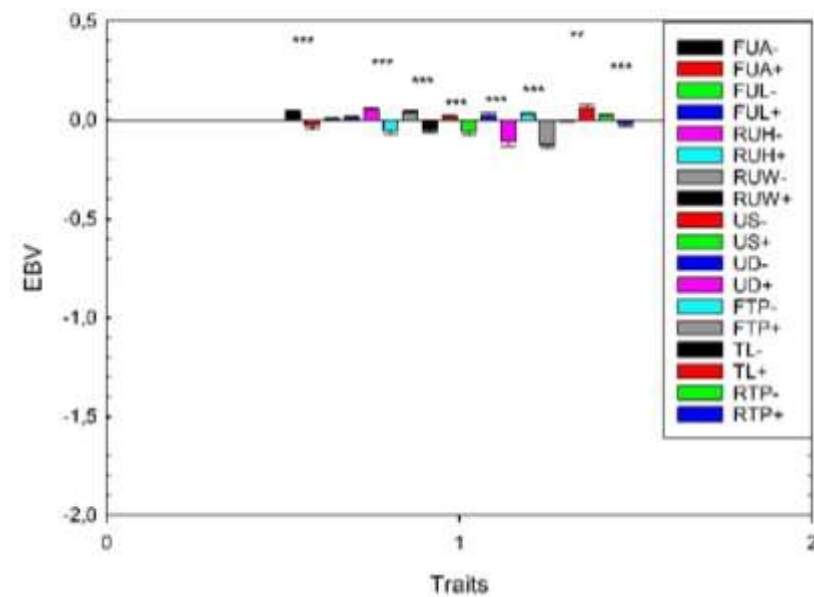
AFUL



AT



UUF



CRT

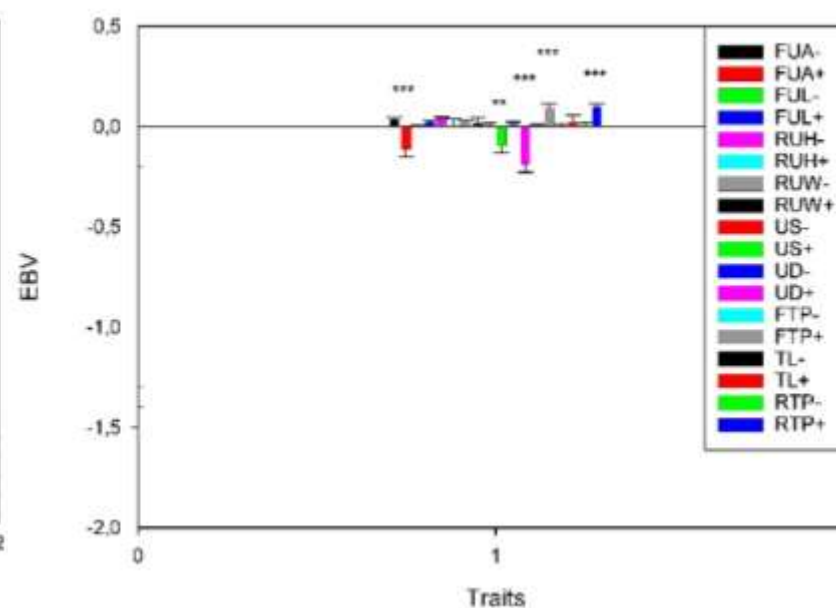


Рис. 5. Влияние наличия недостатков и их отсутствия на дифференциацию EBV оценок линейных признаков экстерьера



Выводы

Следовательно, такие недостатки, как атрофия долей, косое дно вымени и сближенность задних сосков можно нивелировать с помощью отбора коров с хорошо прикрепленным глубоким выменем и выраженной центральной связкой, которые по сравнению с животными, имеющими отклонения по данным параметрам экстерьера, имеют меньшую вероятность проявления данных отклонений.

Процесс накопления нежелательных генетических комбинаций в стаде, проявляющихся в форме выявленных недостатков экстерьера, можно замедлить выбраковкой животных с неудовлетворительным экстерьером вымени, что может способствовать сохранению здоровья стада и совершенствованию породы.



Благодарю за внимание!

Исследования проведены
при финансовой поддержке
РНФ №25-26-00164.

