

Елена Николаевна Усманова<sup>1</sup>, Павел Сергеевич Остапчук<sup>2✉</sup>, Татьяна Николаевна Цветкова<sup>3</sup>, Людмила Ивановна Кузякина<sup>4</sup>, Татьяна Алексеевна Куевда<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма

<sup>3</sup>Крестьянское (фермерское) хозяйство «Цветкова Т.Н.»

<sup>4</sup>Вятский государственный агротехнологический университет

<sup>1</sup>elena\_akademy@mail.ru

<sup>2</sup>ostapchuk\_p@niishk.site

<sup>3</sup>tsvetkov\_ae@mail.ru

<sup>4</sup>klikirov43@mail.ru

<sup>5</sup>green28t@yandex.ru

### ГЕНЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СТАДА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ К(Ф)Х «ЦВЕТКОВА Т.Н.» РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Цель исследования – изучение генеалогической структуры стада абердин-ангусской породы в одном из ведущих крестьянских фермерских хозяйств Республики Крым. Приведены сведения о генеалогии стада крупного рогатого скота абердин-ангусской породы, формируемого в условиях Республики Крым и даны рекомендации по дальнейшим путям развития этого направления. По состоянию на 01.01.2022. в Республике Крым зарегистрировано крупного рогатого скота для производства мяса – 5 270 голов, или 13 % от общего поголовья. Наиболее востребованной породой в Крыму является абердин-ангусская. Приведен анализ генеалогии стада абердин-ангусской породы, формируемого в условиях республики. Маточное стадо получено от 9 производителей. Более многочисленно потомство от быка Атласа – 81 голова (или 74 %). От других быков получено значительно меньшее количество дочерей – от 7 до 1 головы. Особенностью стада является наличие животных с красной мастью, которая является рецессивной. С геном красной масти в гомозиготном состоянии оказалось 6 голов (5,4 %). Кроме того, носителями данного гена являются другие потомки быка Атласа, но с черной мастью, в количестве 75 голов. Для увеличения поголовья красной масти необходимо размножить животных, имеющих ген красной масти в гомозиготном и гетерозиготном состояниях, подбирая для их осеменения быков-носителей данного гена. Намечены направления дальнейшей работы со стадом: основные критерии отбора – репродуктивная эффективность, наличие быков, передающих хорошие откормочные признаки, «мраморность» мяса, но при этом сохраняющих признак высокой фертильности. При планировании селекционной работы необходимо следовать общей программе разведения абердин-ангусской породы, предусматривающей сохранение общих признаков породы и индивидуальных, которые адаптированы в конкретных регионах и хозяйствах, учитывая при этом наследуемость и экспрессию признаков в комплексе. Следует придерживаться целенаправленного линейного разведения, уделять внимание выявлению генов-кандидатов полезных признаков и наличия генетических дефектов.

**Ключевые слова:** генеалогия стада, абердин-ангусская порода, мясное скотоводство, масть, группы крови

**Для цитирования:** Генеалогическая структура стада абердин-ангусской породы К(Ф)Х «Цветкова Т.Н.» Республики Крым / Е.Н. Усманова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 3. С. 101–107. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-101-107.

**Благодарности:** исследования выполнены в рамках научно-исследовательской работы ФГБУН «НИИСХ Крыма», номер государственной регистрации FNZW-2022-0011.

Elena Nikolaevna Usmanova<sup>1</sup>, Pavel Sergeevich Ostapchuk<sup>2✉</sup>, Tatyana Nikolaevna Tsvetkova<sup>3</sup>, Ludmila Ivanovna Kuzyakina<sup>4</sup>, Tatyana Alekseevna Kuevda<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Science Research Institute of Agriculture of the Crimea

<sup>3</sup>Peasant (farm) economy Tsvetkova T.N.

<sup>4</sup>Vyatka State Agrotechnological University

<sup>1</sup>elena\_akademy@mail.ru

<sup>2</sup>ostapchuk\_p@niishk.site

<sup>3</sup>tsvetkov\_ae@mail.ru

<sup>4</sup>klikirov43@mail.ru

<sup>5</sup>green28t@yandex.ru

## GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE ABERDEEN-ANGUS BREED HERD OF THE PEASANT (FARM) ECONOMY TSVETKOVA T.N. OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

*The purpose of research is to study the genealogical structure of the Aberdeen Angus herd in one of the leading peasant farms of the Republic of Crimea. Information about the genealogy of the herd of cattle of the Aberdeen-Angus breed, formed in the conditions of the Republic of Crimea, is given and recommendations are given on further ways of developing this direction. As of 01/01/2022 in the Republic of Crimea, cattle for meat production are registered – 5,270 heads, or 13 % of the total livestock. The most popular breed in the Crimea is the Aberdeen Angus. An analysis of the genealogy of the herd of the Aberdeen-Angus breed, formed in the conditions of the republic, is given. The brood stock was received from 9 breeders. The offspring from the bull Atlas is more numerous – 81 heads (or 74 %). From other bulls, a significantly smaller number of daughters were obtained – from 7 to 1 head. A feature of the herd is the presence of animals with a red suit, which is recessive. With the gene of the red color in the homozygous state there were 6 animals (5.4 %). In addition, the carriers of this gene are other descendants of the Atlas bull, but with a black suit, in the amount of 75 heads. To increase the livestock of the red suit, it is necessary to breed animals that have the red suit gene in the homozygous and heterozygous states, selecting bulls carrying this gene for their insemination. Directions for further work with the herd are outlined: the main selection criteria are reproductive efficiency, the presence of bulls that transmit good fattening traits, “marbling” of meat, but at the same time retaining a high fertility trait. When planning breeding work, it is necessary to follow the general breeding program of the Aberdeen Angus breed, which provides for the preservation of the general traits of the breed and individual ones that are adapted in specific regions and farms, while taking into account the heritability and expression of traits in the complex. Purposeful line breeding should be followed; attention should be paid to identifying candidate genes for beneficial traits and the presence of genetic defects.*

**Keywords:** herd genealogy, Aberdeen Angus breed, beef cattle breeding, color, blood groups

**For citation:** Genealogical structure of the Aberdeen-Angus breed herd of the peasant (farm) economy Tsvetkova T.N. of the Republic of Crimea / E.N. Usmanova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(3): 101–107. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-101-107.

**Acknowledgments:** the studies have been carried out within the framework of the research work of the Federal State Budgetary Institution "Research Institute of Agriculture of Crimea", state registration number FNZW-2022-0011.

**Введение.** В Российской Федерации разводят 15 специализированных мясных пород и типов [1–3], из них наиболее распространенной является абердин-ангусская порода [4]. За последний год поголовье специализированного мясного скота в сельхозорганизациях Крыма увеличилось в 2,3 раза и составило более 1,8 тыс. голов (дан-

ные Министерства сельского хозяйства Республики Крым). В течение 2021 и 2022 гг. товаропроизводителями сельскохозяйственной продукции Республики Крым было закуплено 1 242 головы молодняка абердин-ангусский и геррефордской пород. В Крыму эти породы крупного рогатого скота разводятся на базе семи предприятий.

Племенное поголовье в этих предприятиях было приобретено в Нижегородской, Воронежской, Ивановской, Калужской областях и Кабардино-Балкарской Республике (Министерство сельского хозяйства Республики Крым). Для дальнейшего совершенствования продуктивных качеств абердин-ангусской породы в хозяйствах Крыма большое значение имеет правильный выбор стратегии и методов разведения, критериев отбора, знание генеалогической структуры.

**Цель исследования** – изучение генеалогической структуры стада абердин-ангусской породы в одном из ведущих крестьянских фермерских хозяйств Республики Крым.

**Задачи:** проанализировать происхождение, линейную принадлежность и показатели продуктивности; установить наличие инбридинга.

**Материал, объекты и методы.** Исследование проведено в крестьянско-фермерском хозяйстве (К(Ф)Х) «Цветкова Т.Н.» Белогорского района республики Крым в период 2021–2022 г. (рис.).



*Схема исследования*

Материалом исследования послужили данные программы «Селэкс» за период с 2016 по 2022 г. Объектом исследования являлись пробонитированные чистопородные животные абердин-ангусской породы, численностью 113 голов разного происхождения по отцу и линейной принадлежности. Применялись общепринятые методы исследования: аналитический, статистический.

**Результаты и их обсуждение**

**Выбор системы разведения, критериев отбора при совершенствовании крупного рогатого скота абердин-ангусской породы в Республике Крым.** Существует две системы разведения скота абердин-ангусской породы. Первая система – это общая программа разведения, предусматривающая сохранение общих признаков породы и вторая – индивидуальная, которая используется в конкретных регионах и хозяйствах. Основные критерии селекции абердин-ангусской породы: репродуктивная эффективность (от каждой коровы в год по теленку), быстрая скорость роста молодняка до годовалого возраста, благодаря которой снижаются затраты труда и улучшается фертильность. Необходимым является наличие быков, передающих «мраморность» мяса, с высокой фертильностью и высоким уровнем эффективности кормления потомства [5].

Важное место в племенной работе имеет использование быков высокого качества из проверенных линий с хорошими воспроизводительными показателями, уравновешенным темпераментом, долголетием, гармонично сложенных, что создает стабильную и предсказуемую генетику, позволяющую получить животных с желаемыми качествами. Линейное разведение – это высокостратегированный инбридинг. Зарубежные авторы рекомендуют при использовании инбридинга и разведении по линиям сохранять вариабельность в соответствии с меняющимися потребностями рынка и для улучшения фертильности [6–8]. При этом учитывают величину наследуемости и взаимосвязь улучшаемых признаков. Мясные качества характеризуются высокой наследуемостью, скорость роста – умеренной, легкость отела и молочность – меньшей наследуемостью. Выявлена положительная связь между шириной грудной клетки и выходом мяса на костях, что может быть использовано для прижизненной оценки мясной продуктивности [7, 8]. От крупных особей породы абердин-ангус получают больше мяса при обвалке. Прямоугольный тип телосложения отличается большей живой массой и выраженными мясными формами [9]. В США создан тип скороспелой абердин-ангусской породы, высота в холке – до 147 см, живая масса бы-

ков – более 1000 кг. Подсосный период до 8 месяцев, среднесуточный прирост – 700–800 г. Убойный выход – 58–60 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 6,5 корм. ед. [10].

В зарубежных странах для оценки и отбора скота породы абердин-ангусс используется база данных EPD (англ. expected progeny differences – ожидаемые различия в потомстве), доказана высокая эффективность этой оценки. EPD рассчитываются с использованием родословных, характеристик и геномных данных [5]. По мнению Г.П. Легошина и др., эволюция методов селекции и разведения мясного скота свидетельствует об отставании России в применении современных методов селекции по сравнению с зарубежными странами, целесообразно использовать для российских скотоводов вышеприведенную систему оценки селекционных признаков [11].

**Анализ генеалогии стада абердин-ангусской породы в КФХ Республики Крым.** Исследуемое хозяйство организовано в 2016 г. В настоящее время общее поголовье крупного рогатого скота абердин-ангусской породы увеличено и составляет 208 голов (в т. ч. 2 быка-производителя, 59 коров, 14 бычков от 10 до 18-месячного возраста, и 51 телка старше двух лет); 85 % поголовья – класса элита-рекорд (107 голов), 15 % – класса элита.

Чистопородные животные абердин-ангусской породы приобретены в Ленинградской области (30 коров и 2 быка-производителя) и в Нижегородской области (81 нетель).

Животные, привезенные из Ленинградской области, были черной масти разного происхождения по отцу (от быка Тигра – 7 голов; Алмаза – 6; Интереса – 5; Квадрата – 3; Уголка – 3; Ardros Frontman – 3; Лешего – 2; Варяга – 2; от Тимьяна – 1 голова), все они одной линии – Гуис С-1. Родители современного стада хозяйства происходят от австралийских и американских предков абердин-ангусской породы.

Животные, приобретенные в Нижегородской области – 75 голов (или 93 %) – имели черную масть, а остальные 6 голов (или 7 %) были красной масти. Все они были получены от быка Атласа 1435 (живая масса 950 кг, элита-рекорд), которого можно считать родоначальником новой генеалогической линии. Все животные из Нижегородской области принадлежали к прочим линиям.

В 2021–2022 гг. были использованы следующие быки: Schurrtop Ranger 3442 № 16504263 (линия Ranger); 17025, 17061 и RU8412009030 (линия Ardros Frontmen), оцененные по собственной продуктивности и качеству потомства. В стаде есть коровы, полученные в результате инбридинга (№ 753 и 790) на быка Ardros Equator 410 в степени II–II-кроссмешение, который, по данным оценки EPD, имеет превосходство по показателям продуктивности потомства – массе туши и живой массе в 400 дней. Остальные использованные быки получены в результате аутбридинга и умеренного инбридинга, которые применяли с целью концентрации определенных генетических признаков и закрепления их в стаде.

Данные бонитировки и визуальный осмотр показали, что животные хорошо развиты. Живая масса коров составляет в зависимости от возраста 470–580 кг, что соответствовало требованиям бонитировки 1-го класса и выше. При определении упитанности скота по 5-балльной шкале установлено, что животные имели заводскую кондицию (3–4 балла). Живая масса используемых быков –  $758,2 \pm 15,8$  кг и более, что превышает стандарт породы класса элита-рекорд. Животные стада имеют пропорционально широкое и округлое туловище с хорошо развитой мускулатурой, правильно поставленные конечности с крепкими копытами. Стати экстерьера коров и быков типичны для породы, общая оценка за экстерьер – элита-рекорд. Группа воспроизводства имеет низкий выход телят на 100 коров, он составляет всего 49,2 % при норме не менее 85 %.

Интерес для собственника хозяйства представляет разведение животных рыжего окраса. Аббердин-ангусская порода, выведенная в Шотландии, обычно черного окраса, но встречаются и рыжие особи; это может быть следствием прилития крови английского длиннорогого скота красного окраса [5]. Красный ангус регистрируется в настоящее время отдельно от черной ангусской скота только в Австралии, Канаде и Соединенных Штатах. Практика зарубежных хозяйств показала, что красный (или рыжий) окрас более устойчив к жаре, чем черный, и меньше привлекает кровососущих насекомых (*Haematobia exigua*, или буйволиная муха), что дает ему преимущество. Австралийские исследователи сообщают, что аббердин-ангусский скот

красной масти хорошо приспособлен к засухе и тепловому стрессу. Замечено, что на аукционах животные красной масти больше востребованы, чем черной, хотя испытания не выявили каких-либо коммерчески значимых различий [5]. Установлено, что выработку черных и красных пигментов в шерсти домашнего скота контролирует ген рецептора меланокортина 1 (MC1R). Наследование у крупного рогатого скота доминантной

черно-пестрой и рецессивной красно-пестрой масти имеет простой соматический тип наследования и передается потомству в соответствии с основными закономерностями наследования, сформулированными Г. Менделем [12]. В таблице представлены возможные носители рецессивного гена красной масти. С материнской стороны – это Экс (от Экста), Град (от инв. № 111), Стаскер и Травелер.

**Инвентарные номера коров в К(Ф)Х «Цветкова Т.Н.», и ряды их мужских предков в родословной, где встречаются рецессивные гены красной масти**

Ряд предков	Инвентарные номера коров 95811К 7010, 96571 К 7170, 96682 К 7281, 96695 7294, 96761 К 7360, 96717 К 7316 (ВВ)						
I						Атлас (Вв)	
II	Экс (Вв), Град (Вв)						
III	Стаскер (Вв), Травелер (Вв)		Экст (Вв), 111 (Вв)				

**Заключение.** Исследование генеалогической структуры стада абердин-ангусской породы в К(Ф)Х «Цветкова Т.А.» Республики Крым показало, что анализируемые животные получены от 10 производителей. Более многочисленно потомство от быка Атласа – 81 голова (или 74 %), которого можно отнести к родоначальникам новой генеалогической линии. Только две коровы с инвентарными номерами 753 и 790 получены в результате тесного инбридинга – II-II, остальные – методом аутбридинга и умеренного инбридинга. Особенностью стада является наличие животных с красной мастью (6 голов), которая является рецессивной. Носителями данного гена являются потомки быка Атласа, но с черной мастью в количестве 75 голов. Для увеличения поголовья красной масти необходимо размножать животных, имеющих ген красной масти в гомозиготном и гетерозиготном состоянии. Желательно найти мужских потомков от быков Стаскер, Травелер, Экст, № 111, которые могут быть носителями гена красной масти. В селекционно-племенной работе с абердин-ангусской породой в хозяйстве следует сохранять типичный для породы тип телосложения в соответствии с международными и российскими требованиями для породы, при этом масса животных должна быть не ниже уровня элита-рекорд. Необходимо работать над улучшением репродуктивной эффективности, т. е. увеличением выхода телят на 100 коров до 85 голов и более.

**Список источников**

1. Кузьмин В.Н., Кузьмина Т.Н. Состояние мясного скотоводства Российской Федерации // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 3. С. 4–10.
2. Виль Л.Г., Никитина М.М., Блинова Н.С. Влияние быков-производителей канадской селекции на рост, развитие и мясную продуктивность бычков герефордской породы сибирской селекции // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 92–99. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-92.
3. Мясная продуктивность бычков, выращиваемых на органическую говядину / Н.Н. Забашта [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 145–151. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-145-151.
4. Оценка крупного рогатого скота породы абердин-ангусс разных популяций в условиях полуострова Крым / А.Т. Мысик [и др.] // Зоотехния. 2022. № 5. С. 27–31. DOI: 10.25708/ZT.2022.98.63.008.
5. Практика ведения мясного скотоводства в Российской Федерации и за рубежом. Перспективы развития отрасли для Республики Крым / Е.Н. Усманова [и др.]. Симферополь: Ариал, 2021. 102 с. DOI: 10.33952/2542-0720-978-5-907506-41-1.

6. Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection / E.A. Lozada-Soto [et al.] // *Genet Sel Evol* 53, 50 (2021). DOI: 10.1186/s12711-021-00644-z.
7. Genome-Wide Associative Study of Phenotypic Parameters of the 3D Body Model of Aberdeen Angus Cattle with Multiple Depth Cameras / A. Ruchay [et al.] // *Animals* (Basel). 2022 Aug 19;12(16):2128. DOI: 10.3390/ani12162128. PMID: 36009718; PMCID: PMC9405194.
8. Linear classification scores in beef cattle as predictors of genetic merit for individual carcass primal cut yields<sup>1</sup> / D.P. Berry [et al.] // *J Anim Sci*. 2019 30 мая; 97(6):2329-2341. DOI: 10.1093/jas/skz138. PMID: 31100112; PMCID: PMC6541829.
9. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production / M. Shakhmurzov [et al.] // *E3S Web of Conferences*. 2021;(262): 02023. DOI: 10.1051/e3sconf/202126202023.
10. Legoshin G.P., Alekseev A.A. Efficiency of breeding and use of beef cows conditions of innovative technology // *Dairy and beef cattle farming*. 2017;(4): P. 26–28.
11. Применение новых методов селекции и разведения мясного скота в России / Г.П. Легошин [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 8. С. 77–81.
12. Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection / E.A. Lozada-Soto [et al.] // *Genetics Selection Evolution*. 2021. Vol. 53, 15 p. DOI: 10.1186/s12711-021-00644-z.
- № 9. S. 145–151. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-145-151.
4. Ocenka krupnogo rogatogo skota porody aberdin-anguss raznyh populacij v usloviyah poluostrova Krym / A.T. Mysik [i dr.] // *Zootehniya*. 2022. № 5. S. 27–31. DOI: 10.25708/ZT.2022.98.63.008.
5. Praktika vedeniya myasnogo skotovodstva v Rossijskoj Federacii i za rubezhom. Perspektivy razvitiya otrasli dlya Respubliki Krym / E.N. Usmanova [i dr.]. Simferopol': Arial, 2021. 102 s. DOI: 10.33952/2542-0720-978-5-907506-41-1.
6. Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection / E.A. Lozada-Soto [et al.] // *Genet Sel Evol* 53, 50 (2021). DOI: 10.1186/s12711-021-00644-z.
7. Genome-Wide Associative Study of Phenotypic Parameters of the 3D Body Model of Aberdeen Angus Cattle with Multiple Depth Cameras / A. Ruchay [et al.] // *Animals* (Basel). 2022 Aug 19;12(16):2128. DOI: 10.3390/ani12162128. PMID: 36009718; PMCID: PMC9405194.
8. Linear classification scores in beef cattle as predictors of genetic merit for individual carcass primal cut yields<sup>1</sup> / D.P. Berry [et al.] // *J Anim Sci*. 2019 30 мая; 97(6):2329-2341. DOI: 10.1093/jas/skz138. PMID: 31100112; PMCID: PMC6541829.
9. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production / M. Shakhmurzov [et al.] // *E3S Web of Conferences*. 2021;(262): 02023. DOI: 10.1051/e3sconf/202126202023.
10. Legoshin G.P., Alekseev A.A. Efficiency of breeding and use of beef cows conditions of innovative technology // *Dairy and beef cattle farming*. 2017;(4): P. 26–28.
11. Применение новых методов селекции и разведения мясного скота в России / Г.П. Легошин [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 8. С. 77–81.
12. Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection / E.A. Lozada-Soto [et al.] // *Genetics Selection Evolution*. 2021. Vol. 53, 15 p. DOI: 10.1186/s12711-021-00644-z.

### References

1. Kuz'min V.N., Kuz'mina T.N. Sostoyanie myasnogo skotovodstva Rossijskoj Federacii // *Tehnika i tehnologii v zhivotnovodstve*. 2020. № 3. S. 4–10.
2. Vil' L.G., Nikitina M.M., Blinova N.S. Vliyanie bykov-proizvoditelej kanadskoj selekcii na rost, razvitie i myasnuyu produktivnost' bychkov gerefordskoj porody sibirskoj selekcii // *Vestnik KrasGAU*. 2022. № 10. S. 92–99. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-92.
3. Myasnaya produktivnost' bychkov, vyraschiyaemyh na organicheskuyu govjadinu / N.N. Zabashta [i dr.] // *Vestnik KrasGAU*. 2022.
- № 9. S. 145–151. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-145-151.
4. Ocenka krupnogo rogatogo skota porody aberdin-anguss raznyh populacij v usloviyah poluostrova Krym / A.T. Mysik [i dr.] // *Zootehniya*. 2022. № 5. S. 27–31. DOI: 10.25708/ZT.2022.98.63.008.
5. Praktika vedeniya myasnogo skotovodstva v Rossijskoj Federacii i za rubezhom. Perspektivy razvitiya otrasli dlya Respubliki Krym / E.N. Usmanova [i dr.]. Simferopol': Arial, 2021. 102 s. DOI: 10.33952/2542-0720-978-5-907506-41-1.
6. Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection / E.A. Lozada-Soto [et al.] // *Genet Sel Evol* 53, 50 (2021). DOI: 10.1186/s12711-021-00644-z.
7. Genome-Wide Associative Study of Phenotypic Parameters of the 3D Body Model of Aberdeen Angus Cattle with Multiple Depth Cameras / A. Ruchay [et al.] // *Animals* (Basel). 2022 Aug 19;12(16):2128. DOI: 10.3390/ani12162128. PMID: 36009718; PMCID: PMC9405194.
8. Linear classification scores in beef cattle as predictors of genetic merit for individual carcass primal cut yields<sup>1</sup> / D.P. Berry [et al.] // *J Anim Sci*. 2019 30 мая; 97(6):2329-2341. DOI: 10.1093/jas/skz138. PMID: 31100112; PMCID: PMC6541829.
9. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production / M. Shakhmurzov [et al.] // *E3S Web of Conferences*. 2021;(262): 02023. DOI: 10.1051/e3sconf/202126202023.
10. Legoshin G.P., Alekseev A.A. Efficiency of breeding and use of beef cows conditions of innovative technology // *Dairy and beef cattle farming*. 2017;(4): P. 26–28.
11. Применение новых методов селекции и разведения мясного скота в России / Г.П. Легошин [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 8. С. 77–81.
12. Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection / E.A. Lozada-Soto [et al.] // *Genetics Selection Evolution*. 2021. Vol. 53, 15 p. DOI: 10.1186/s12711-021-00644-z.

Информация об авторах:

**Елена Николаевна Усманова**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник отделения полевых культур, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Павел Сергеевич Остапчук**<sup>2</sup>, ведущий научный сотрудник отделения полевых культур, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

**Цветкова Татьяна Николаевна**<sup>3</sup>, руководитель хозяйства

**Кузякина Людмила Ивановна**<sup>4</sup>, доцент кафедры разведения, кормления и частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук

**Татьяна Алексеевна Кувда**<sup>5</sup>, младший научный сотрудник отделения полевых культур

Information about the authors:

**Elena Nikolaevna Usmanova**<sup>1</sup>, Senior Researcher, Field Crops Department, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Pavel Sergeevich Ostapchuk**<sup>2</sup>, Leading Researcher, Field Crops Department, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

**Tatyana Nikolaevna Tsvetkova**<sup>3</sup>, farm manager

**Kuzyakina Ludmila Ivanovna**<sup>4</sup>, Associate Professor at the Department of Breeding, Feeding and Private Animal Science, Candidate of Agricultural Sciences

**Tatyana Alekseevna Kuevda**<sup>5</sup>, Junior Researcher, Field Crops Department

