

DOI: 10.15838/alt/2018.1.1.2

УДК 636.082.12 | ББК 45.3

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Абрамова Н.И., Власова Г.С.,
Хромова О.Л., Богорадова Л.Н.



Абрамова Наталья Ивановна

СЗНИИМЛПХ – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН
Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru



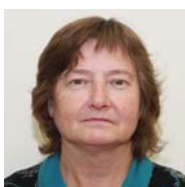
Власова Галина Сергеевна

СЗНИИМЛПХ – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН
Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru



Хромова Ольга Леонидовна

СЗНИИМЛПХ – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН
Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru



Богорадова Людмила Николаевна

СЗНИИМЛПХ – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН
Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru

Цитата: ▶ Абрамова Н.И., Власова Г.С., Христова О.Л., Богорадова Л.Н. Популяционные параметры продуктивных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области // АгроЗооТехника. 2018. № 1 (1). DOI: 10.15838/alt/2018.1.1.2

Citation: ▶ Abramova N.I., Vlasova G.S., Khromova O.L., Bogoradova L.N. Population parameters of productive characteristics of the Black-and-White cattle breed in the Vologda Oblast. *Agricultural and Livestock Technology*, 2018, no. 1 (1). DOI: 10.15838/alt/2018.1.1.2

Исследования проводили с целью определения основных селекционных характеристик: изменчивости, наследуемости и повторяемости продуктивных признаков в современной популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области. Эти популяционные характеристики дают представление о возможности успешного отбора и дальнейшего совершенствования молочного скота. На основе расчета коэффициентов вариации установлено, что наиболее эффективной в подконтрольной популяции будет селекция по надюю $C_v = 23,4\%$. Коэффициент наследуемости по молочной продуктивности составляет $h^2 = 0,30$, что свидетельствует о высокой передающей способности матерей по данному признаку. Коэффициент повторяемости по надюю коров черно-пестрой породы за 1-ю, 2-ю и 3-ю лактации составил $0,74-0,75$. Высокая степень повторяемости селекционного признака свидетельствует о возможности эффективного отбора. Установлена высокая, достоверная ($P \leq 0,001$) корреляция $r = +0,79$ между молочной продуктивностью коров за первые 100 дней с надоем за 305 дней лактации, что свидетельствует о возможности отбора животных для формирования стада на более ранней стадии. Селекцию по жирномолочности и белкомолочности следует вести по комплексным показателям – молочный жир и молочный белок. По этим показателям уровень изменчивости выше $C_v = 23,3-23,5\%$, чем у массовой доли жира и белка в молоке $C_v = 4,4-7,9\%$. Корреляция между надоем и массовой долей жира в молоке коров черно-пестрой породы имеет отрицательное значение $r = -0,19$, следовательно, при увеличении надоя содержание жира в молоке снижается. Установленные параметры продуктивных признаков следует использовать в селекционно-племенной работе для повышения эффективности ведения молочного скотоводства.

Изменчивость, наследуемость, повторяемость, корреляция, продуктивность, коровы, черно-пестрая порода.

Для эффективной селекционно-племенной работы с популяциями молочного скота необходимо определить по каждому признаку его основные параметры: изменчивость, наследуемость, повторяемость. Также важно знать корреляционные связи между признаками, по которым ведется селекция. Эти популяционные характеристики дают представление о возможности успешного отбора по тому или иному признаку, а также по комплексу признаков [1, с. 6; 2, с. 32].

Изменчивость величины продуктивных признаков дает материал для эффективного отбора животных в популяциях. Изучение хозяйственно-полезных признаков показывает, что они характеризуются различной степенью изменчивости, чем более вариабелен признак, тем быстрее можно добиться его улучшения [3, с. 28; 4, с. 26].

Коэффициент наследуемости имеет большое практическое значение при крупномасштабной селекции. В больших популяциях крупного рогатого скота можно получить показатель наследуемости с высокой степенью достоверности, который позволит точно представить степень генетического разнообразия популяции, вероятные результаты программы селекции, целесообразность и желательную интенсивность отбора маточного поголовья [4, с. 30; 5, с. 33; 6, с. 382].

Наследуемость одних и тех же продуктивных признаков в разных популяциях крупного рогатого скота неодинакова. Для эффективной селекционно-племенной работы необходимо определять и использовать параметры показателей наследуемости, рассчитанные для конкретного стада и популяции животных [3, с. 28].

Продуктивные признаки крупного рогатого скота, по которым ведется селекция, связаны между собой. Важно определить силу и направленность этой связи. При положительной корреляции можно ограничиться отбором по одному признаку. Если два признака связаны заметной отрицательной корреляцией, то возникает необходимость селекции по двум признакам [7, с. 39; 8, с. 82].

В селекционной работе большое значение имеет повторяемость продуктивных признаков в разные периоды жизни животных. Высокий показатель коэффициента повторяемости свидетельствует об устойчивости признака. Величина повторяемости одного и того же признака существенно различается в разных условиях [8, с. 84; 9, с. 8].

Генетические параметры не остаются постоянными как для породы, так и для отдельных стад. Они изменяются под влиянием селекционно-племенной работы и в зависимости от условий внешней среды [7, с. 21]. Для успешной селекции крупного рогатого скота необходим постоянный мониторинг популяционных характеристик.

Целью наших исследований являлось определение основных популяционных параметров (изменчивость, наследуемость, повторяемость) селекционных признаков на современном массиве крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области для эффективной селекции по продуктивным признакам.

Исследования проводили по данным 32 племенных хозяйств Вологодской области на животных черно-пестрой породы – 23536 голов, в том числе коровах 1-го отела – 8299 голов. Учитывались селекционные признаки: удой за 305 дней лактации, удой за 100 дней 1-й лактации, массовая доля жира и белка в молоке, молочный жир и белок.

Коэффициенты изменчивости, наследуемости, повторяемости и корреляции при-

знаков рассчитывались по общепринятым статистическим методикам для исследований в области биологии [10]. Величину и направление связи между показателями устанавливали путем вычисления коэффициентов фенотипической корреляции. Наследуемость определяли на основе коэффициента корреляции продуктивности матерей по наивысшей лактации и дочерей по первой лактации. Повторяемость молочных признаков определяли на основе корреляционной связи между показателями по смежным лактациям.

Одним из основных показателей при оценке признака в популяции является изменчивость. Расчет коэффициентов вариации (C_v) продуктивных признаков коров 1-го отела черно-пестрой породы позволил определить, что в подконтрольной популяции наиболее эффективной будет селекция по надою, так как этот показатель имеет самую высокую вариабельность $C_v = 23,4\%$ (табл. 1).

Изменчивость массовой доли жира и белка в молоке коров 1-го отела меньше, чем по надою. Коэффициент вариации составляет по жирномолочности 7,9%, по белковомолочности – 4,4%, что свидетельствует о стабильности этих показателей. Следовательно, селекционный эффект по этим признакам возможен только за длительный промежуток времени.

Повышения жирно- и белковомолочности можно добиться при отборе животных по комплексным продуктивным признакам – молочный жир и молочный белок. Уровень их изменчивости соответствует вариабельности надоя. Коэффициент изменчивости по молочному жиру равен 23,3%, по молочному белку – 23,5%.

Коэффициент наследуемости является основным генетическим параметром, показывающим долю наследственной изменчивости признака, и служит селекционным показателем отбора по продуктивным качествам.

Таблица 1. Изменчивость, наследуемость, повторяемость продуктивных признаков коров черно-пестрой породы

Селекционируемый признак	Коэффициент изменчивости (C_v , %)	Коэффициент наследуемости по матерям (h^2)	Коэффициент повторяемости (r_s) селекционируемых признаков	
			за 1–2 лактации	за 2–3 лактации
Надой	23,4	0,30	0,74	0,75
Массовая доля жира	7,9	0,30	0,56	0,57
Молочный жир	23,3	0,31	0,71	0,72
Массовая доля белка	4,4	0,30	0,57	0,58
Молочный белок	23,5	0,32	0,72	0,71

Источник: рассчитано по исследовательской базе данных племенных хозяйств Вологодской области.

В племенных стадах черно-пестрого скота коэффициенты наследуемости по всем продуктивным признакам имеют средние значения, которые варьируют в пределах $h^2 = 0,30-0,32$, что характеризует стабильность наследования потомками продуктивных признаков матерей.

В целом, показатели коэффициента наследуемости в популяции черно-пестрой породы свидетельствуют о возможности эффективного отбора коров в стадах племенных хозяйств как по молочной продуктивности, так и по качественным показателям молока – массовой доле жира и белка.

В племенной работе большое значение имеет степень индивидуальной устойчивости признака, которая выражается коэффициентом повторяемости. Повторяемость рассчитывают как корреляцию между повторными оценками одного и того же признака. Более высокую повторяемость имеют признаки с высокой степенью наследуемости. Эффективность отбора непосредственно зависит от степени повторяемости селекционного признака.

В подконтрольной популяции молочного скота черно-пестрой породы Вологодской области установлена высокая повторяемость всех продуктивных признаков. По надоем за 1-ю, 2-ю и 3-ю лактации коэффициент повторяемости составил 0,74–0,75.

По массовой доле жира и белка в молоке коров черно-пестрой породы повторяемость равна 0,56 и 0,58, соответственно.

Молочный жир и молочный белок также имеют высокую степень повторяемости – 0,71 и 0,72.

Высокая повторяемость удоя между лактациями является обоснованием селекционно-технологического приема – увеличение продуктивности стад на основе оценки коров 1-го отела за первые 100 дней лактации [9, с. 8]. Отбор коров 1-го отела по собственной продуктивности за первые 100 дней лактации для ремонта стада способствует ускорению генетического прогресса.

В ходе исследований выявлена высокая достоверная связь ($P < 0,001$) между показателями продуктивности коров 1-го отела за 100 дней лактации и показателями за полную лактацию. Коэффициент корреляции варьирует от +0,55 до +0,79, что свидетельствует о надежности прогноза продуктивности коров за 305 дней лактации по данным оценки за первые 100 дней (табл. 2).

При отборе животных по нескольким селекционным признакам следует учитывать характер связей между ними. Коэффициент корреляции между надоем и массовой долей жира в молоке коров 1-го отела черно-пестрой породы имеет отрицательное значение $r = -0,19$ при высокой степени достоверности ($P < 0,001$). Это свидетельствует о том, что при увеличении надоя в популяции черно-пестрого скота содержание жира в молоке имеет тенденцию к снижению (табл. 3).

Таблица 2. Связь молочной продуктивности за первые 100 дней лактации с продуктивностью за 305 дней

Показатель	Коэффициент корреляции (r)
Надой за 100 дней: надой за 305 дней	+0,79*
МДЖ за 100 дней: МДЖ за 305 дней	+0,59*
Молочный жир за 100 дней: Молочный жир за 305 дней	+0,79*
МДБ за 100 дней: МДБ за 305 дней	+0,55*
Молочный белок за 100 дней: Молочный белок за 305 дней	+0,77*
Источник: рассчитано по исследовательской базе данных племенных хозяйств Вологодской области. * $P \leq 0,001$.	

Таблица 3. Взаимосвязь продуктивных показателей коров 1-го отела

Продуктивные показатели	Коэффициент корреляции (r)
Надой – МДЖ	-0,19*
Надой – МДБ	-0,02*
МДЖ – МДБ	0,24*
Надой – молочный жир	0,94*
Надой – молочный белок	0,98*
Источник: рассчитано по исследовательской базе данных племенных хозяйств Вологодской области. * $P \leq 0,001$.	

Белково-молочность коров имеет слабую отрицательную зависимость от уровня надоя $r = -0,02$. Следовательно, при селекции, направленной на повышение надоя в популяции черно-пестрого скота, содержание жира и белка в молоке будет снижаться, но с разной степенью интенсивности. Жирно-молочность снизится в большей степени, а белково-молочность уменьшится незначительно.

В то же время между массовой долей жира и белка в молоке коров черно-пестрой породы выявлена устойчивая положительная связь $r = +0,24$. Это свидетельствует о том, что отбор коров по жирномолочности будет способствовать увеличению содержания белка в молоке.

Между надоем и комплексными показателями продуктивности коров 1-го отела черно-пестрой породы – молочным жиром и белком – выявлена высокодостоверная ($P \leq 0,001$), положительная, тесная ($r = 0,94-0,98$) взаимосвязь. Следовательно, селекция по комплексным признакам будет наиболее эффективной.

Изучение корреляционных связей дает возможность усилить эффективность отбора по продуктивному признаку путем учета других косвенных показателей и исключить нежелательные последствия при проведении односторонней селекции по одному признаку.

Полученные показатели коэффициента изменчивости продуктивных признаков, а также установленные корреляционные связи между ними свидетельствуют о возможности эффективной селекционной работы в популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области. Высокие значения коэффициентов наследуемости и повторяемости по надоем, массовой доле жира и белка в молоке коров подтверждают эффективность селекции по данным признакам. Следовательно, отбор матерей с повышенными показателями продуктивных признаков будет способствовать совершенствованию популяции молочного скота черно-пестрой породы Вологодской области.

Литература

1. Датукишвили Е.Р. Изменчивость признаков и ее значение в селекции животных // Зоотехния. 2008. № 11. С. 6–8.
2. Иоффе В.Б. Изменчивость и наследуемость молочной продуктивности и жирно-молочности у голландского скота при его акклиматизации в Белоруссии // Генетика и селекция сельскохозяйственных животных и птиц: межведом. темат. сб. Минск: Урожай, 1970. С. 92–98.
3. Изменчивость и наследуемость хозяйственно-биологических признаков коров черно-пестрой и голштинской пород в условиях Зауралья / К.К. Есмагамбетов [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2015. № 11 (141). С. 27–29.
4. Эрнст Л.К., Цалитис А.А. Крупномасштабная селекция в скотоводстве. М.: Колос, 1982. 238 с.
5. Гриценко С. Особенности наследования хозяйственно-полезных признаков скота // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 3. С. 33–35.
6. Эффективность селекционных мероприятий в популяциях скота черно-пестрой породы Вологодской области / С.Е. Тяпугин и [др.] // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: сб. ст. науч.-практ. конф. с международ. участием. Киров, 2015. С. 381–383.
7. Использование селекционных признаков в скотоводстве / под ред. Ф.Ф. Эйсер. Киев: Урожай, 1976. 136 с.
8. Черных А.Г., Юрченко Е.Н., Иванова И.П. Селекционно-генетические параметры оценки молочной продуктивности коров в стаде СПК «Большевик» // Росс. электрон. науч. журн. 2014. № 3. С. 78–88.
9. Сивкин Н., Стрекозов Н. Изменчивость удоя между смежными лактациями в селекции и оценке условий содержания коров // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 4. С. 8–10.
10. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 423 с.

Сведения об авторах

Абрамова Наталья Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом разведения сельскохозяйственных животных. Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14. E-mail: sznii@list.ru. Тел.: +7(8172) 52-50-08.

Власова Галина Сергеевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14. E-mail: sznii@list.ru. Тел.: +7(8172) 52-50-08.

Хромова Ольга Леонидовна – старший научный сотрудник. Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14. E-mail: sznii@list.ru. Тел.: +7(8172) 52-50-08.

Богорадова Людмила Николаевна – старший научный сотрудник. Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Россия, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14. E-mail: sznii@list.ru. Тел.: +7(8172) 52-50-08.

POPULATION PARAMETERS OF PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF THE BLACK-AND-WHITE CATTLE BREED IN THE VOLOGDA OBLAST

Abramova N.I., Vlasova G.S., Khromova O.L., Bogoradova L.N.

The research was carried out in order to determine the main selection characteristics: variability, heritability and repeatability of productive features in the modern population of cattle of the Black-and-White breed in the Vologda Oblast. These population characteristics give an idea of the possibility of successful selection and further improvement of dairy cattle. On the basis of calculation of variation coefficients it was established that the selection by milk yield $C_v = 23.4\%$ will be the most effective in the controlled population. The coefficient of heritability for milk productivity is $h^2 = 0.30$, which indicates that the mothers can pass the feature to their offspring with a high degree of success. The coefficient of repeatability on milk yield for the cows of the Black-and-White breed for the 1st, 2nd and 3rd lactation was 0.74–0.75. A high degree of repeatability of the selection feature indicates the possibility of effective selection. It was found that there exists a high, reliable ($P \leq 0.001$) correlation $r = +0.79$ between milk productivity of cows for the first 100 days and milk yield for 305 days of lactation, which indicates the possibility of selecting animals for herd formation at an earlier stage. Selection for butterfat percentage and protein percentage should be conducted on complex indicators: milk fat and milk protein. According to these indicators, the level of variability is higher $C_v = 23.3–23.5\%$ than the weight content of fat and protein in milk $C_v = 4.4–7.9\%$. The correlation between milk yield and weight content of fat in the milk of cows of the Black-and-White breed has a negative

value $r = -0.19$; therefore, when milk yield increases, then the fat content in the milk decreases. These parameters of productive features should be used in selection and breeding to improve dairy cattle management efficiency.

Variability, inheritance, repeatability, correlation, productivity, cows, Black-and-White breed.

Information about the authors

Abramova Natal'ya Ivanovna – Ph.D. in Agriculture, Head of the Department for Livestock Breeding. Northwestern Dairy Farming and Grassland Management Research Institute – Detached Unit of Federal State Budget Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoye rural settlement, Vologda, 160555, Russian Federation. E-mail: sznii@list.ru. Phone: +7(8172) 52-50-08.

Vlasova Galina Sergeevna – Ph.D. in Biology, Senior Research Associate. Northwestern Dairy Farming and Grassland Management Research Institute – Detached Unit of Federal State Budget Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoye rural settlement, Vologda, 160555, Russian Federation. E-mail: sznii@list.ru. Phone: +7(8172) 52-50-08.

Khromova Ol'ga Leonidovna – Senior Research Associate. Northwestern Dairy Farming and Grassland Management Research Institute – Detached Unit of Federal State Budget Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoye rural settlement, Vologda, 160555, Russian Federation. E-mail: sznii@list.ru. Phone: +7(8172) 52-50-08.

Bogoradova Lyudmila Nikolaevna – Senior Research Associate. Northwestern Dairy Farming and Grassland Management Research Institute – Detached Unit of Federal State Budget Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoye rural settlement, Vologda, 160555, Russian Federation. E-mail: sznii@list.ru. Phone: +7(8172) 52-50-08.