

ВІДНОСНА ПРИСТОСОВАНІСТЬ ГЕНОТИПІВ ОВЕЦЬ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ

В. М. Іовенко, Г. І. Рукавнікова
ascitsr_zavviddilgenetic@ukr.net

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-
генетичний центр з вівчарства
вул. Соборна, 1, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н,
Херсонська обл., 75230, Україна

Досліджено рівень пристосованості мериносових овець асканійської селекції залежно від особливостей розподілу генотипів поліморфного білкового локусу гемоглобіну. Показано, що найбільшою відносною пристосованістю до умов навколишнього середовища відрізняється гомозиготний генотип HbAA, концентрація котрого у дослідженій популяції овець є найнижчою порівняно з іншими генотипами цієї білкової системи крові.

В цілому встановлено, що рівень пристосованості генотипу овець асканійської тонкорунної породи є відносно високим коли генотип рідкісний і відносно низьким – коли генотип широко розповсюджений в популяції. Якщо на певний час генотип існує з низькою концентрацією, то його пристосованість буде зростати, а якщо частота буде підвищуватися, то пристосованість, навпаки, зменшуватиметься. Напевно, за рахунок такого частотно-залежного відбору підтримується баланс поліморфізму певних генетичних систем організму тварин.

Ключові слова: вівці, поліморфний локус, генотип, пристосованість.

THE RELATIVE ADAPTABILITY of the SHEEP GENOTYPES ASCANIAN FINE-FLEECE BREED to the ENVIRONMENT CONDITIONS

V.M. Iovenko, H. I. Rukavnikova
ascitsr_zavviddilgenetic@ukr.net

Ascania Nova Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions
named after M. F. Ivanov – National Scientific Selection-Genetics
Center for Sheep Breeding
1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,
Kherson region, 75230, Ukraine

The level of adaptability to the environment conditions of the sheep of Ascanian selection has been studied depending on the distribution of the genotypes of the polymorphic protein locus of hemoglobin. It is shown that the homozygous genotype of HbAA has the highest adaptability; its concentration in the studied sheep population is the lowest in comparison with other genotypes of this protein system of blood.

In general, it has been established that the level of adaptability of the genotype of the Ascanian Fine-Fleece sheep is relatively high when the genotype is rare and relatively low - that is, the genotype is widely represented in the population. If at a certain period the genotype exists with a low concentration, its adaptability will increase, and if the frequency increases, the adaptability, on the contrary, will decrease. Probably, due to such frequency-dependent selection, the balance of polymorphism of certain genetic systems of the animal organism is maintained.

Keywords: sheep, polymorphic locus, genotype, adaptability.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПРИСПОСОБЛЯЕМОСТЬ ГЕНОТИПОВ ОВЕЦ АСКАНИЙСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ К УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

В. Н. Иовенко, Г. И. Рукавникова
ascitsr_zavvidilgenetic@ukr.net

Институт животноводства степных районов имени М.Ф.Иванова
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-генетиче-
ский центр по овцеводству
ул. Соборная 1, пгт. Аскания-Нова, Чаплинский р-н,
Херсонская обл., 75230, Украина

Исследован уровень приспособляемости к условиям внешней среды овец асканийской селекции в зависимости от особенностей распределения генотипов полиморфного белкового локуса гемоглобина. Показано, что самой высокой приспособляемостью отличается гомозиготный генотип HbAA, концентрация которого в исследованной популяции овец является самой низкой по сравнению с другими генотипами этой белковой системы крови.

В целом установлено, что уровень приспособляемости генотипа овец асканийской тонкорунной породы относительно высок тогда, когда генотип редок и относительно низок – то есть генотип широко представлен в популяции. Если в определенный период генотип существует с низкой концентрацией, его приспособляемость будет повышаться, а если частота будет увеличиваться, то приспособляемость, наоборот, будет уменьшаться. Наверное, за счет такого частотно-зависимого отбора поддерживается баланс полиморфизма определенных генетических систем организма животных.

Ключевые слова: овцы, полиморфный локус, генотип, приспособляемость.

Загальновідомо, що в популяціях сільськогосподарських тварин поряд зі штучним діє і природній відбір, котрий через фактори навколишнього середовища впливає як на рівень продуктивності, так і на рівень пристосованості певних генотипів до умов ареалу їх розповсюдження. В цьому контексті в якості кількісної міри інтенсивності природного відбору зазвичай використовується так звана дарвінівська, або відносна пристосованість (інколи має назву селективна, чи адаптивна) [1]. Під пристосованістю розуміється міра ефективності розмноження окремого генотипу.

Природній відбір діє завдяки тому, що між організмами існують відмінності в ефективності розмноження. Відповідно з цим постулатом пристосованість часто відображає відносну, а не абсолютну ефективність розмноження.

Особливості існування організму на різних стадіях життєвого циклу можуть впливати на його репродуктивний успіх, котрий визначає спрямованість природного відбору та, відповідно, на пристосованість генотипів. Ці особливості відображаються на виживаності, інтенсивності росту, результативному спарюванні, плодючості і т. д., тобто на величинах, які є компонентами, або складовими пристосованості. Серед них найважливішим є виживаність (життєздатність) та плодючість особин. Інші компоненти можуть розглядатися самостійно, або включатися в ці два основні. Наприклад, інтенсивність розвитку, успішність спарювання та тривалість репродуктивного періоду включаються до плодючості, якщо остання розглядається в якості функції віку тварин.

Виходячи з викладеного, з нашої точки зору цікавим є дослідження зазначеного питання саме в середовищі популяцій сільськогосподарських тварин, зокрема овець, оскільки фактор пристосо-

ваності доволі чутливо впливає на ряд їх продуктивних ознак, особливо плодючість вівцематок.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження відносної пристосованості (W) різних генотипів овець проведено на вівцематках асканійської тонкорунної породи племзаводу "Асканія-Нова" Херсонської області, які попередньо були атестовані за типами поліморфного локусу гемоглобіну методом горизонтального електрофорезу на крохмальному гелі. До аналізу включено по 48 голів молодняка, отриманого від вівцематок у двох суміжних генераціях та двох поколіннях.

Результати досліджень. Дослідження генотипів стосовно дарвінівської пристосованості як правило здійснювалися на тваринах диких видів. Стосовно сільськогосподарських видів, то результати таких робіт у відкритому друці відсутні. Тому ми на прикладі свійської вівці встановили можливість визначення цього питання через відповідний аналіз частот гомо- та гетерозигот локусу гемоглобіну, поліморфність котрого характеризується наявністю трьох генотипів (AA, AB, BB), що знаходяться під контролем двох алельних генів: Hb^A , Hb^B .

У таблиці 1 показано як здійснювався розрахунок пристосованості зазначених генотипів, виходячи із числа генотипів, залишених кожним з них. Розрахунок проводився у два прийоми. Спочатку вираховувалося середнє число потомків, котре приходиться на один генотип. Потім це число ділили на середнє число найкращого у цьому відношенні генотипу. Генетики зазвичай пристосованість генотипу з найбільшою ефективністю приймають за одиницю. В нашому прикладі встановлено саме таку величину. При цьому, для тонкорунних овець асканійської селекції за локусом гемоглобіну в першому дослідженому поколінні найбільшою відносною пристосованістю до умов середовища відрізняється гомозигота $HbAA$ ($W=1,0$). Для іншої гомозиготи $HbBB$ величина $W=0,3$, а для гетерозиготи $HbAB = 0,6$.

При аналізі цього питання у двох суміжних поколіннях встановлено майже аналогічну ситуацію. Кращий рівень пристосованості в обох випадках має генотип $HbAA$, далі $HbAB$ та $HbBB$.

Одним з пояснень отриманого результату може бути те, що тваринам, носіям гомозиготного генотипу $HbAA$, притаманна найкраща спорідненість з киснем. Відомо, що кров особин з алелем Hb^A відрізняється більшою насиченістю киснем [2], що, напевно, позитивно впливає на їх пристосованість до певних умов утримання.

Тепер, якщо ми знаємо рівень відносної пристосованості досліджених генотипів овець, то можемо передбачити і швидкість

Таблиця 1. Результати визначення рівня пристосованості генотипів Нb-локусу в популяції мериносових овець асканійської селекції

| Показник | I покоління | | | II покоління | | | Разом | | |
|--|-------------|-----|-----|--------------|-----|-----|---------|-----|-----|
| | генотип | | | генотип | | | генотип | | |
| | AA | AB | BB | AA | AB | BB | AA | AB | BB |
| Число потомків у I генерації (а) | 8 | 21 | 19 | 7 | 19 | 22 | 15 | 40 | 41 |
| Число потомків у II генерації (в) | 14 | 21 | 13 | 15 | 19 | 14 | 29 | 40 | 27 |
| Середнє число потомків на одну особину в наступній генерації (в/а) | 1,8 | 1,0 | 0,7 | 2,1 | 1,0 | 0,6 | 1,9 | 1,0 | 0,7 |
| Пристосованість (відносна ефективність розмноження (W)) | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 1,0 | 0,5 | 0,3 | 1,0 | 0,6 | 0,3 |
| Коефіцієнт відбору (S) | 0,0 | 0,4 | 0,6 | 0,0 | 0,5 | 0,7 | 0,0 | 0,4 | 0,7 |

зміни частот цих генотипів. Зворотнє також можливе, оскільки в генетичних дослідженнях пристосованість часто визначають, виходячи саме з таких змін. З цим параметром одночасно пов'язана величина коефіцієнту відбору (S), котрий розраховується як $S=1-W$ (відповідно $W=1-S$). Цей коефіцієнт визначає швидкість зменшення частоти того чи іншого генотипу.

Для даних, наведених у таблиці 1, коефіцієнт відбору для найкращого генотипу НbAA дорівнює нулю, для НbAB = 0,4-0,5, для НbBB = 0,6-0,7. Тобто, найбільшою швидкістю зміни концентрації відрізняється гомозиготний генотип НbBB, відсутністю кількісної динаміки - гомозигота НbAA.

Отримані дані справедливі для великих популяцій, якою є стадо овець асканійської тонкорунної породи. При цьому, коли ми кажемо "велика популяція", це значить, що дрейфом генів можна знехтувати; що в даному випадку процеси мутацій та міграцій відсутні. Наведене у великій мірі справедливе саме для популяцій сільськогосподарських тварин, в т. ч. і овець.

Виходячи з визначеної зміни частот генотипів через природній відбір гомозигота НbAA з часом повинна б елімінувати з популяції.

Проте цього не спостерігається. Навпаки, згідно попередньо отриманих результатів моніторингового дослідження поліморфізму гемоглобіну на достатньо великому поголів'ї ($n=3600$) і впродовж тривалого відрізка часу (34 генерації) в середовищі породи існує стійкий збалансований поліморфізм цього білка крові [3].

Для такого поліморфізму можуть призводити декілька факторів відбору. Одним з них є частотно-залежний відбір, котрий, напевно, досить широко розповсюджений у природі. Відбір є частотно-залежним тоді, коли пристосованість генотипів змінюється залежно від їх частот, що має місце в наших дослідженнях, згідно яких встановлено, що чим вища частота генотипу, тим менша його пристосованість і навпаки.

Висновки. Встановлено, що рівень пристосованості генотипу овець асканійської тонкорунної породи є відносно високим тоді, коли генотип рідкісний і відносно низьким – коли генотип широко розповсюджений в популяції. Якщо на певний час концентрація генотипу знижуватиметься, то його пристосованість буде зростати, а якщо частота буде підвищуватися то, навпаки, пристосованість зменшуватиметься. Напевно, за рахунок такого частотно-залежного відбору підтримується баланс поліморфізму певних генетичних систем організму тварин.

Список використаної літератури

1. Современная генетика / Ф. Айала., Дж. Кайгер. – М.: Мир, 1988. – Т. 3. – 335 с.
2. Генетические системы белков крови овец / Е. А. Егоров. – Ташкент, Фан, 1973. – 226 с.
3. Іовенко В. М. Особливості динаміки генетичної інформації в популяції овець асканійського мериносу / В. М. Іовенко, К. В. Скрепець, Г. І. Рукавнікова, Г. С. Яковчук, Д. С. Харічев // Вівчарство та козівництво: фах. темат. наук. зб. – Нова Каховка: ПІЕЛ, 2017.– Вип. 2. – С. 207-216.