

А.П. Каштальян, канд. биол. наук
A_Kashtalian@tut.by (Научно-практический центр при
охотхозяйстве «Красный Бор», ООО «Интерсервис», Беларусь)

К ВОПРОСУ ОБ ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ В БЕЛОРУССКИХ ПОПУЛЯЦИЯХ БЕЛОВЕЖСКОГО ЗУБРА (*BISON BONASUS BONASUS*)

При формировании немногочисленных по количественному составу группировок копытных существует постоянный риск возникновения в последующих поколениях состояния инбредной депрессии, выражающегося в снижении жизнеспособности и продуктивности по причине близкородственного скрещивания. На генетическом уровне этот процесс обуславливается переходом большинства генов в гомозиготное состояние, что приводит к возникновению однородности наследственной основы у особей, составляющих конкретную микропопуляцию. Последствия этого чреваты потерей адаптационной пластичности вида, определяющей его способность противостоять действию негативных факторов окружающей среды и воздействию возбудителей различных заболеваний, конкурировать с другими видами за жизненные ресурсы [1]. Увеличиваются частота летальных мутаций и случаи рождения нежизнеспособного молодняка.

Для обитающих в Беларуси копытных, наиболее остро проблема инбридинга встает для беловежского зубра, представленного равнинной линией (*Bison bonasus bonasus*), все современное поголовье которой произошло от 5 особей-родоначальников. На территории нашей страны вид содержится в девяти изолированных друг от друга вольноживущих популяциях. Численность четырех из них не превышает ста особей, а в самой крупной – беловежской, насчитывается около 500 животных. Все белорусские популяции (за исключением обитающей у границ Березинского биосферного заповедника) имеют общее происхождение от вольноживущих стад Беловежской Пущи, сформированных в 1954–1965 годах из зубров, завозившихся на ее территорию из польских питомников и Центрального зубропитомника, расположенного на территории Приокско-Тerrasного заповедника (Россия) [2]. С 1966 года завоз животных в Пущу был прекращен, и только в 1991 году сюда из Центрального зубропитомника поступило два самца, вклад которых в генофонд вольноживущих беловежских стад оказался минимальным, поскольку оба зубра погибли через несколько лет после выпуска в относительно молодом возрасте [2]. Завоз животных из-за пределов страны в другие белорусские популяции за все время их существования не производился. Таким образом, зубр в Беларуси существует в полной изоляции на протяжении последних 50 лет, т. е.

порядка десяти поколений, при условии, что средний возрастной промежуток между ними составляет около 5 лет [3].

К каким негативным последствиям может привести подобная ситуация, наглядно демонстрирует история березинско-борисовской популяции, обитающей в Борисовском районе рядом с южной частью Березинского биосферного заповедника. В 1974 году сюда из Центрального зубропитомника были доставлены 5 зубров – самец и четыре самки, которые и стали родоначальниками вольного стада. Через полтора года две зубрицы были отстреляны браконьерами, не успев дать потомства. Таким образом, все поголовье современного стада произошло от трёх животных. К 2005 году количество зубров в березинско-борисовской популяции достигло максимального показателя в 38 особей. Однако в последующем рождение телят прекратилось и в настоящее время ее численность оценивается в 20-25 животных, возраст большинства из которых превышает 10 лет.

Данные родословных книг [4] свидетельствуют о том, что родоначальники березинско-борисовской популяции по отцовской линии преимущественно происходят от стада, содержавшегося в Верхней Силезии в Пшинском охотничьем парке князя Плесс. Это стадо начало формироваться в 1865 году из животных, завезенных из Беловежской Пуши. Сюда также завозились самцы, содержавшиеся в конце XIX века в Берлинском и Дрезденском зоосадах. К началу 1920-х годов из плесских зубров уцелело всего три особи, в том числе Планта (№ 42 ЕВРВ*) и Плебейер (№ 45 ЕВРВ), являющиеся одними из прародителей современных беловежских зубров, обитающих и содержащихся на территории бывшего СССР. Именно от этих двух животных произошли по отцовской и, частично по материнской, линии родоначальники березинско-борисовской популяции. По материнской линии в равной степени присутствуют как упомянутые прародители из плесского стада, так и прародители из числа диких беловежских зубров – Билль (№ 87 ЕВРВ) и Бильма (№ 89 ЕВРВ). Ключевая роль в обмене генетическим пулом между двумя линиями прародителей березинско-борисовской популяции принадлежит самцу плесской линии Плишу (№ 229 ЕВРВ) и самке Бискайя (№ 161 ЕВРВ) из линии диких беловежских зубров, чей потомок самка Поляна (№ 520 ЕВРВ) прослеживается в родословных по материнской линии у всех зубров-основателей, а по отцовской линии – у трех, из четырех завезенных в заповедник, самок. Анализ родословных свидетельствует о том, что уже в первом поколении предков у некоторых из основа-

* - Номер по племенной Книге European Bison Pedigree Book (ЕВРВ)

телей березинско-борисовской популяции имелись близкие генеалогические связи. При этом в популяции присутствует генетический пул только четырех из пяти родоначальников современного мирового поголовья равнинной линии зубров.

В наши дни основу березинско-борисовской популяции составляют животные 6-8-го поколений. Данные по моделированию родословных основателей современных линий зубров [5] дают значения коэффициента инбридинга для родоначальников березинско-борисовской популяции:

№ 42 РЦР Плана (самка) – 0,198;

№ 45 РЦР Плебейер (самец) – 0,237;

№ 87 РЦР Билль (самец) – 0,366;

№ 89 РЦР Бильма (самка) – 0,311.

Вклад указанных животных в генофонд зубров рассматриваемой популяции неравнозначен. Как отмечает Т.П. Сипко [5], для вольноживущих стад зубра в целом характерно неравномерное представительство генетического пула основателей. Причем в целом для большинства популяций наблюдается существенное преобладание плесской линии, процентное соотношение которой для значительной части из них превышает 60%. По данным родословных книг в березинско-борисовской популяции на плесскую линию приходится не менее 65,9% генетического пула. При этом показатель для дикой беловежской линии, находящийся здесь на уровне 30%, является одним из наиболее высоких для ныне существующих вольноживущих популяций.

Данные, полученные из родословных книг (ЕВРВ 1932-1974) позволили оценить коэффициент инбридинга (F) для каждого из зубров-основателей березинско-борисовской популяции на основании формул Райта [6]. Этот показатель находился в пределах 0,17 – 0,21.

Вычисление коэффициента F для последующих поколений осуществлялось по формуле Сулея [1]:

$$F=[1-(1-1/2Ne)t](1+Fa),$$

где t – число поколений, Fa – средний коэффициент инбридинга основателей.

Эффективная численность популяции (Ne) рассчитывалась по формуле

$$Ne=4fm/(m+f),$$

где f – число половозрелых самок, m – число половозрелых самцов в возрасте 4 лет и старше на момент последних случаев рождения

молодняка (2012 год). Она получилась равной 11,9. При этом за продолжительность поколения был принят интервал времени между рождением матери и рождением ее потомства [7], равняющийся, как указывалось выше, в среднем пяти годам.

С учетом данных по родоначальникам березинско-борисовской популяции, усредненный коэффициент инбридинга для ее современного состава равен 0,4, что свидетельствует о появлении признаков инбредной депрессии [8]. Прямым свидетельством этому является низкий уровень рождаемости молодняка. За последние семь лет в стаде, насчитывавшем порядка 15-20 самок и 5-6 самцов репродуктивного возраста, появилось только два теленка.

Полученные данные позволяют сделать предположение о низком уровне генетического разнообразия березинско-борисовской популяции и потере ею внутривидового полиморфизма. В настоящее время возможность долгосрочного выживания популяции находится под вопросом. Для дальнейшего поддержания ее жизнеспособности необходим завоз новых животных извне, прошедших тщательный отбор с учетом родословных.

Вопрос предотвращения инбридинга и его последствий актуален не только для березинско-борисовской популяции, но и для других белорусских вольно живущих группировок зубра. Все они создавались в 1980-1990-х годах в результате интродукции родоначальников из вольно живущих стад Беловежской Пущи. При этом вновь возникшие популяции являлись генетическими «клонами» беловежской, а в плане генетического разнообразия, по всей видимости, были существенно обеднены по сравнению с ней. Исходя из этого, отсчет поколений при оценке уровня инбридинга в данных популяциях следует вести с середины 1960-х годов – времени формирования вольно живущих стад Беловежской Пущи. Из положительных моментов можно отметить то, что их генетический пул содержит наследственный материал всех пяти родоначальников равнинной линии, а в формировании новых группировок участвовало от 14 до 18 животных-основателей. Это указывает на изначально более высокое генетическое разнообразие по сравнению с популяцией Березинского заповедника. Вырождение в ближайшие поколения этим популяциям не грозит. Однако, если изоляция будет продолжаться, возможность их сохранения в долгосрочной перспективе вызывает сомнения.

В качестве первоочередной профилактической меры по снижению уровня инбридинга в белорусских популяциях можно рекомендовать завоз животных из мест разведения, расположенных за предела-

ми нашей страны, а также обмен зубрами между держателями отечественных стад.

ЛИТЕРАТУРА

1. Frankel O.H., Soule M.E. Evolutionary change in small populations / Conservation Biology: An Evolutionary-Biological Perspective (Ed. Soule M.E., Wilcox B.A.). - Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, 430 p., 1980. – Pp. 135-139.

2. Буневич А.Н. Анализ формирования популяции зубра в белорусской части Беловежской Пущи / Беловежская Пуща. Исследования. Вып. 11. – Брест, Изд-во С. Лаврова, 2003. – С. 178-204.

3. Krasinska M., Krasinski Z. European Bison. The Nature Monograph. – Bialowieza, 2007. – 317 p.

4. Заблоцкий М.А. Государственная племенная книга зубров и бизонов (чистокровных, чистопородных и гибридных). Том. 1. – Изд-во Министерства сельского хозяйства СССР; М., 1956. – 116 с.

5. Сипко Т.П. Зубр. Популяционно-генетический анализ / Вопросы современного охотоведения. Мат-лы междунар. научно-практ. конф. (5-6 декабря 2002 г.). - М., 2002. – С. 386 – 405.

6. Wright S. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. 1. The measurement of inbreeding and relationship / Journal of Heredity. – 1923. – Vol. 14. – P. 339-348.

7. Laughlin R. Capacity for increase: a useful population statistic / Journal of Animal Ecology. – 1965. - № 34. – Pp. 77-91.

8. Кисловский Д.А. Избранные сочинения. – М.: Колос, 1965. – 410 с.