

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КУР ПОРОДЫ КОРНИШ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАРАСТАНИЯ ИНБРИДИНГА

Н. П. ПЕТРУШКО, Е. В. СКЛЯРЕНКО

Харьковская государственная зооветеринарная академия
пгт. Малая Даниловка, Украина, 62341

(Поступила в редакцию 04.03.2020)

В данной работе проведен анализ изменения под влиянием нарастания инбридинга признаков, характеризующих продуктивные и адаптивные свойства замкнутых популяций породы корниш, и выявление их генетической детерминации в динамике поколений. Исследования проводились на базе учебно-производственного птицеводческого комплекса Харьковской государственной зооветеринарной академии.

В ходе исследований установлено, что при линейном разведении гомозиготность в большинстве случаев возрастает, что может сопровождаться снижением жизнеспособности птицы. В свободно спаривающихся популяциях гетерозиготность изменяется незначительно. Искусственный отбор приводит к более быстрому изменению генетического состава популяции по сравнению с естественным отбором, происходящим в относительно благоприятных условиях среды.

Ключевые слова: птицеводство, порода корниш, линия, инбридинг, аутбридинг.

The analysis of changes in the features, characterizing the productive and adaptive properties of closed populations of the Cornish breed under the influence of inbreeding increase, and the identification of their genetic determination in the dynamics of generations have been carried out in this article. The research has been carried out on the basis of educational and production poultry complex of the Kharkov State Zooveterinary Academy.

It was found during the research, that with the linear breeding, homozygosity in most cases increases, which may be accompanied by the decrease of poultry viability. Heterozygosity changes slightly in the freely mating populations. Artificial selection leads to a quicker change in the genetic composition of population compared with natural selection, which occurs in relatively favorable environmental conditions.

Key words: poultry farming, Cornish breed, line, inbreeding, outbreeding.

Введение

Птицеводство является одной из наиболее интенсивных и динамично развивающихся отраслей сельскохозяйственного производства, которая имеет возможность в короткие сроки значительно увеличить производство диетических высококалорийных продуктов – мяса и яиц с целью обеспечения людей физиологически необходимой нормой питания [4, 14].

Птицеводство характеризуется быстрыми темпами воспроизводства поголовья, наименьшими затратами материальных средств и живого труда на единицу продукции по сравнению с другими отраслями животноводства [7]. Птица отличается высокой производительностью, интенсивным ростом, способностью к высокой конверсии корма при хорошей приспособленности к промышленным условиям содержания [1].

Однако перевод птицеводства на индустриальную основу неизбежно приводит к обеднению породного разнообразия, сокращению генетических ресурсов [6].

Частая смена поколений, высокая степень концентрации и специализации отрасли, повсеместное распространение наиболее конкурентно способных в данное время линий и кроссов, имеющих к тому же сходное происхождение, высокая степень отселекционированности – в целом это положительный процесс, обеспечивающий эффективность отрасли сегодня, по мнению большинства ученых, может привести к необратимым потерям в будущем [3]. Опыт селекционной науки свидетельствует о том, что создание новых типов и пород возможно лишь при достаточном генетическом разнообразии животных, вовлекаемых в селекционный процесс.

Прогресс в селекции линий и кроссов птицы мясного направления продуктивности невозможен без привлечения нового генетического материала. Длительная селекция линий по скорости роста, убойному выходу и снижению затрат на единицу продукции понизила генетическую изменчивость основных хозяйственно полезных признаков – необходимое условие для племенной работы с мясной птицей [5].

Эффективность производства продуктов птицеводства в значительной степени зависит от генетического потенциала птицы и рационального использования имеющегося генофонда, на основе которого создаются новые и совершенствуются существующие линии и кроссы кур [8]. Непрерывный процесс создания более продуктивных линий приводит к замене ранее отселекционированных (резервных линий), которые, как и породы необходимо сохранять.

При сохранении генофонда мясных кур возможны 2 пути:

- длительное разведение каждой из линий породы в чистоте;
- объединение генофонда линий в форме гетерогенных или синтетических популяций.

Первый путь неизбежно приводит сначала к нарастанию генетического сходства в разводимой группе птицы, а затем к инбридингу и, как следствие, к ухудшению продуктивности, особенно по воспроизводительным качествам.

Второй путь способствует постоянному поддержанию гетерозиготности популяции, медленно или совсем не приводит к ухудшению хозяйственно полезных признаков (повышение изменчивости обеспечивает эффект отбора) и, кроме того, снижает непроизводительные затраты на сохранение генофонда каждой из многочисленных линий породы [9].

В настоящее время в целях сохранения генофонда местных и исчезающих пород кур используется их разведение на коллекционных фермах малочисленными группами. При этом в большинстве случаев в селекционной программе учитываются лишь данные, косвенно характеризующие генетическую структуру популяции в целом. Отбор, как правило, ведется или путем случайной выборки, или на уровне модального класса с учетом происхождения [2, 11, 12, 13].

Вместе с тем в результате длительного разведения небольшими группами (даже с применением схемы ротационного подбора петухов или циклической селекции) идет непрерывный, хотя и медленный, процесс нарастания инбридинга [9]. Однако, как известно, продуктивные качества птицы находятся в прямой зависимости от их конкретного аллелоносительства. Поэтому численность поголовья птицы влияет на результативность сохранения генофондной популяции, поскольку есть опасность быстрого нарастания инбридинга или генетического сходства с немногими используемыми для воспроизводства производителями, что неизбежно, казалось бы, должно повлечь за собой изменение (сужение) ее аллелотипа [15, 16]. Можно предположить, что в разных линиях этот процесс пойдет по-разному, и будет связан с уровнем гомозиготности исходной группы птиц.

Целью нашей работы стал анализ изменения под влиянием нарастания инбридинга признаков, характеризующих продуктивные и адаптивные свойства замкнутых популяций, и выявление их генетической детерминации в динамике поколений.

Основная часть

Исследования проводились на базе учебно-производственного птицеводческого комплекса Харьковской государственной зооветеринарной академии.

В опыте использовали птицу, различающуюся по направлению специализации и уровню продуктивности: линии мясных кур Б₆ (кросс «Бройлер-6»), В (кросс «Гибро-6»), А₄ (кросс «Росс»), а также линия Гото-2 (кросс «Гото»), длительно (14 поколений) разводимая без отбора в малочисленных популяциях (3–5 петухов и 30–40 кур).

Инбредная птица была получена путем возврата в F₁ дочерей в те же самые гнезда и подбора петухов, являющихся курам полубратом по отцу. В последующих генерациях принцип комплектования гнезд был аналогичным. Коэффициент инбридинга по поколениям составил: F₁ – 12,5 %; F₂ – 18,7 %; F₃ – 21,3 %.

В качестве контроля использовалась птица тех же линий, разводимая по селекционной программе, применяемой в настоящее время для сохранения генофондных популяций в коллекционных линиях, – аутбредный подбор с ежегодной 2–3-кратной ротацией петухов (5–8 гнезд в каждой линии) на протяжении племенного сезона, отбор по живой массе на модальном уровне. Чтобы исключить влияние отбора на признаки и аллелотип популяции, для воспроизводства в инбредных группах на протяжении трех лет также отбирались особи $M \pm 0,56$ по живой массе. Вся птица содержалась на полу. Половое соотношение в период племенного сезона 1:12.

В табл. 1 приведены показатели признаков, отражающих воспроизводительные качества птицы и ее жизнеспособность и наиболее подверженных инбредной депрессии. Из-за большого объема цифрового материала данные по F₂ в таблице не указаны, так как разница между F₁ и F₂ практически отсутствует.

Оплодотворенность яиц в линии В в F₁ при родственном разведении была на 4,0 % ниже по сравнению с неродственным; в линиях Б₆ и А₄ выше на 2,8–3,1 %, то есть, в первой генерации применение инбридинга на уровне 12,5 % по Райту на разных линиях отразилось по-разному. В F₃ оплодотворенность яиц в инбредных группах снизилась во всех линиях, кроме линии Гото-2, на 1,8–2,9 %. Выводимость яиц, то есть эмбриональная жизнеспособность, в F₁ была выше на 2,9–9,2 % у птиц при неродственном разведении. К F₃ это преимущество возросло во всех линиях до 4,9–11,0 %. Сохран-

ность цыплят до 7-недельного возраста в инбредных группах была на 1,7–6,2 % ниже по сравнению с аутбредными в пределах каждой линии.

Таблица 1. Влияние системы разведения на воспроизводительные качества птицы и ее жизнеспособность

| Линии | Поклоение отбора | Оплодотворенность яиц, % | | Выводимость яиц, % | | Сохранность цыплят, % | |
|----------------|------------------|--------------------------|------------|--------------------|------------|-----------------------|------------|
| | | инбредные | аутбредные | инбредные | аутбредные | инбредные | аутбредные |
| Б ₆ | F ₁ | 85,4 | 82,3 | 81,6 | 90,8 | 88,4 | 94,6 |
| | F ₃ | 83,2 | 90,1 | 78,8 | 89,8 | 93,2 | 95,3 |
| В | F ₁ | 85,3 | 89,3 | 90,5 | 93,4 | 91,5 | 93,2 |
| | F ₃ | 82,4 | 82,0 | 81,8 | 86,7 | 89,9 | 93,8 |
| А ₄ | F ₁ | 83,5 | 80,7 | 84,6 | 90,7 | 93,4 | 95,7 |
| | F ₃ | 81,7 | 85,5 | 80,7 | 85,7 | 94,2 | 96,0 |
| Гото-2 | F ₁ | 89,4 | – | 86,4 | – | 93,2 | – |
| | F ₃ | 95,1 | – | 87,2 | – | 89,4 | – |

В отношении другой категории признаков – живой массы цыплят в 7 недель (табл. 2) и массы яиц (табл. 3), чрезмерное развитие которых отрицательно отражается на жизнеспособности популяции, можно отметить, что в разных линиях родственное разведение по-разному отразилось на их величине.

Таблица 2. Влияние системы разведения на живую массу цыплят в 7 недель

| Линии | Поклоение отбора | Пол | Живая масса в 7 недель, г | |
|----------------|------------------|---------|---------------------------|------------|
| | | | инбредные | аутбредные |
| Б ₆ | F ₁ | петушки | 1748±43 | 1805±39 |
| | | курочки | 1525±26 | 1630±33 |
| | F ₃ | петушки | 1682±53 | 1817±37 |
| | | курочки | 1475±33 | 1625±33 |
| В | F ₁ | петушки | 1581±37 | 1637±25 |
| | | курочки | 1420±37 | 1442±26 |
| | F ₃ | петушки | 1540±44 | 1638±44 |
| | | курочки | 1390±30 | 1465±32 |
| А ₄ | F ₁ | петушки | 1706±44 | 1750±27 |
| | | курочки | 1539±38 | 1582±16 |
| | F ₃ | петушки | 1735±49 | 1757±39 |
| | | курочки | 1548±23 | 1600±23 |
| Гото-2 | F ₁ | петушки | 1084±28 | – |
| | | курочки | 936±24 | – |
| | F ₃ | петушки | 1002±42 | – |
| | | курочки | 825±28 | – |

Живая масса цыплят в F₁ была в инбредных группах ниже, чем в аутбредных: в линии Б₆ на 3,2–6,4 %, в линиях В и А₄ – на 1,5 – 3,4%. К F₃ указанная разница несколько увеличилась и составляла 22–135 г или 1,3–7,4 %, по петушкам и 52–150 г или 3,3–9,2 % по курочкам.

Таблица 3. Влияние системы разведения на морфологические качества яиц птицы в 7-месячном возрасте

| Линии | Поклоение отбора | Масса яиц, г | | Индекс формы, % | | Упругая деформация, мкм | |
|----------------|------------------|--------------|------------|-----------------|------------|-------------------------|------------|
| | | инбредные | аутбредные | инбредные | аутбредные | инбредные | аутбредные |
| Б ₆ | F ₁ | 53,6±0,8 | 54,9±0,4 | 75,4±0,5 | 74,4±0,7 | 22,8±1,7 | 22,4±0,9 |
| | F ₃ | 52,8±0,5 | 54,4±0,6 | 75,4±0,7 | 76,4±0,5 | 22,8±0,8 | 21,2±0,7 |
| В | F ₁ | 54,7±0,3 | 55,7±0,6 | 73,5±0,4 | 74,4±0,7 | 25,7±0,5 | 25,5±1,3 |
| | F ₃ | 53,7±0,5 | 54,1±0,6 | 71,9±0,6 | 72,2±0,4 | 23,5±0,3 | 23,4±0,9 |
| А ₄ | F ₁ | 52,8±0,8 | 53,5±0,7 | 74,1±0,5 | 75,0±0,6 | 21,7±0,4 | 23,1±0,8 |
| | F ₃ | 51,3±0,6 | 52,3±0,5 | 73,4±0,4 | 75,6±0,3 | 22,8±0,7 | 22,3±0,9 |
| Гото-2 | F ₁ | 48,2±0,6 | – | 74,7±0,3 | – | 22,2±0,7 | – |
| | F ₃ | 47,3±0,4 | – | 73,2±0,5 | – | 21,6±0,5 | – |

Масса яиц у инбредной птицы меньше, чем у аутбредной на 0,7–1,3 г в F₁ и 0,4–1,6 г в F₃. Индекс формы яиц, хотя и является устойчивым селекционным признаком, который хорошо наследуется и коррелирует с выводимостью яиц и повреждаемостью скорлупы, у инбредной птицы в F₁ был ниже, чем у аутбредной, во всех сравниваемых линиях, за исключением линии Б₆. В F₃ превосходство аутбредной птицы по индексу формы яиц увеличилось и отмечено во всех линиях.

Упругая деформация зависит от качества скорлупы и характеризует, в основном, полноценность и сбалансированность кормления птицы; этот показатель изменяется при проводимой селекции. В наших исследованиях селекция по этому показателю не велась, и определенной разницы между инбредной и аутбредной птицей не наблюдалось.

Особый интерес в эволюционном плане представляет птица линии Гото-2, в течение 14 поколений разводимая в малочисленной популяции, практически без отбора. Эта линия по направлению продук-

тивности относится к облегченному типу корнишей, и раньше широко использовалась в мясном птицеводстве.

За 14 генераций значительно снизилась живая масса цыплят в 7 недель – в среднем на 164 г – и к началу нашей работы она составила 1084 г по петушкам и 936 г по курочкам. Масса яиц за 14 поколений снизилась на 1,4–2,0 г и составила 47–48 г в 7-месячном возрасте.

Уровень развития воспроизводительных качеств не снизился и сохранился на протяжении 14 поколений на высоком уровне. Панмиктическое разведение, отсутствие отбора, относительно благоприятные условия жизни и рекомбинация генотипов способствовали поддержанию высокой плодовитости.

Из имеющихся литературных данных, полученных на разных видах животных известно, что по мере нарастания инбридинга, возникающего при близких степенях родства (18 % и выше), вновь происходит увеличение гетерозиготности, характерное для аутбредных животных. Поэтому следует согласиться с выводами некоторых ученых [10, 15, 16], что в сравнительно малочисленном массиве «замкнутой» популяции, где не проводятся специальные работы по выведению инбредных животных, в силу большой возможности перекомбинации генов, наличие родственных спариваний не столь опасно, как это часто представляется.

Заключение

1. При линейном разведении гомозиготность в большинстве случаев возрастает, что может сопровождаться снижением жизнеспособности птицы.

2. В свободно спаривающихся популяциях гетерозиготность изменяется незначительно.

3. Искусственный отбор приводит к более быстрому изменению генетического состава популяции по сравнению с естественным отбором, происходящим в относительно благоприятных условиях среды.

4. При разработке программ сохранения генофонда пород кур необходим дифференцированный подход к различным линиям и группам птицы с учетом применяемого уровня отбора, численности поголовья и генетической природы хозяйственно-полезного признака, по которому ведется отбор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мясное птицеводство: учеб. пособие / Ф. Ф.Алексеев [и др.] // под ред. В. И. Фисинина. – СПб.: Лань, 2007. – 415 с.
2. Боголюбский, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285с.
3. Буяров, В. С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография / В. С. Буяров, А. Ш. Кавтарашвили, А. В. Буяров. – Орёл: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 238 с.
4. Вербицкий, С. Птахівництво: сучасний стан та прогнози / С. Вербицкий, В. Шевченко // Птахівництво. – Вересень 2008. – С. 4–7.
5. Елизаров, Е. С. Племенная работа с мясными курами / Е. С. Елизаров, А. В. Егорова, Л. В. Шахнова. – Сергиев Посад, 2000. – 192 с.
6. Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев – М.: Колос, 2013. – 112 с.
7. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2007. – 414 с.
8. Мальцев, А. Б. Приемы селекции при создании линии породы корниш / А. Б. Мальцев, А. Б. Дымков // Актуальные проблемы современного птицеводства: Мат. X Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием / М-во аграрной политики Украины; АПП «Птицепром Украины»; Украинское отделение ВНАП. – Харьков, 2009. – С. 236–240.
9. Мартынова, Е. Н. Племенное дело: методические указания / Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 40 с.
10. Мещеряков, В. Я. Исследования генетического полиморфизма эритроцитарных антигенов и сывороточных белков у пород крупного рогатого скота Украины: автореф. дис... докт. с.-х. наук / В. Я. Мещеряков. – Харьков, 1975. – 35 с.
11. Пенионжкевич, Э. Э. Разведение и племенное дело в птицеводстве / Э. Э. Пенионжкевич, К. В. Злочевская, Л. В. Шахнова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 255 с.
12. Рекомендации по племенной работе с сельскохозяйственной птицей. – М.: Сергиев Посад, 2003. – 56 с.
13. Фисинин, В. И. Стратегия инновационного развития мирового и отечественного птицеводства / В. И. Фисинин // XVI конференция по птицеводству РО ВНАП «Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации». – Сергиев Посад. – 2009. – С. 6–14.
14. Ярошенко, Ф. О. Птахівництво України: стан, проблеми і перспективи розвитку: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук: спец. 08.07.02 / Ф. О. Ярошенко; Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки». – К., 2004. – 33 с.
15. Cahaner A. Effect of inbreeding on production traits in turkeys / A. Cahaner, H. Abplanalp, F. T. Shultz // Poultry Science. – 1980. – V. 59. – №7. – P. 1353 – 1362.
16. Cahaner A. Effect of inbreeding on production and reproduction of meat-type chickens / A. Cahaner // Worlds poultry congress and exhibition / Helsinki Hameenlinna. – 1984. – P. 143 – 145.