

Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*.1. Анализ расщепления в потомстве норок, полученном от скрещивания самок и самцов генотипов *ppAa*

Ю. В. Вагин

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины
Ул. Академика Заболотного, 150, Киев, 03143, Украина

Представлены данные анализа расщепления по фенотипу в потомстве гетерозиготных по гену aleutian (генотип ppAa) серебристо-голубых самок норок (M. vison). Потомство получено от скрещивания с самцами аналогичного генотипа. Показано, что количество серебристо-голубых (ppA-) и сапфировых (ppaa) щенков при рождении не соответствует ожидаемому.

Анализ расщепления в потомстве млекопитающих при рождении является первым и необходимым этапом, позволяющим сделать предварительные выводы об особенностях течения пренатального онтогенеза, которые могут быть обусловлены летальным действием генов, генетическим драйвом, материнскими эффектами, селективными процессами и т. п. [1—6]. При этом наибольший интерес представляют факты, указывающие на ведущую роль положительного, или дарвиновского, отбора в становлении и поддержании генотипического разнообразия потомства в условиях внутриутробного развития, поскольку многие эволюционисты именно этому типу отбора отдают пальму первенства в деле формирования и контроля генетических программ индивидуального и исторического развития организмов [7].

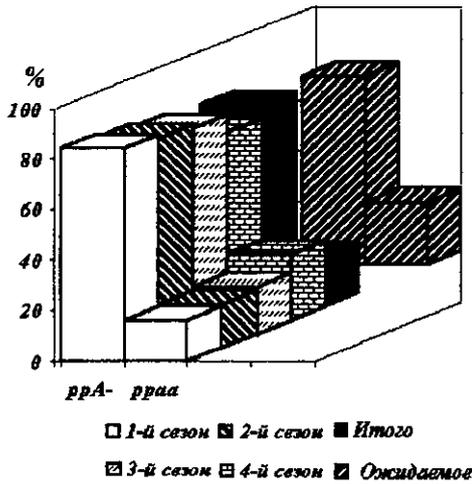
Проведен анализ расщепления по окраске меха в потомстве серебристо-голубых самок и самцов норок (*M. vison*), гетерозиготных по гену *aleutian* (*ppAa*), в течение четырех сезонов размножения. Расщепления по окраске меха анализировали после линьки норок, поскольку щенки генотипов *ppAa*, *ppAA* и *ppaa* (сапфировые) при рождении фенотипически слабо различимы, а ювенильная окраска и окраска щенков после линьки, то есть фактически

уже взрослых особей, не всегда совпадают [8]. Соотношение потомков различных генотипов оценивали, таким образом, по завершении линьки, анализируя пометы без отхода молодняка в постнатальном периоде как сохранившие изначальное соотношение щенков при рождении. Генотип родителей (*ppAa*) устанавливали исключительно по родословной.

При статистическом анализе данных использовали метод χ^2 [3].

Анализ результатов четырех сезонов размножения серебристо-голубых самок, гетерозиготных по гену окраски меха *aleutian*, спаривавшихся с самцами аналогичного генотипа, показал, что соотношение щенков генотипов *ppaa* и *ppA-* при рождении составило: 16,0 и 84,0 % ($p < 0,01$); 17,0 и 83,0 %; 18,5 и 82,5 % ($p < 0,05$); 26,0 и 74,0 % соответственно (рисунок). Итого за все сезоны размножения указанное соотношение в среднем составило 19,8 и 80,2 % ($p < 0,001$) соответственно. Теоретически ожидаемое соотношение должно было составлять 25,0 и 75,0 % соответственно. Таким образом, соотношение щенков указанных генотипов, в основном, достоверно отличалось от ожидаемого 3:1.

Приведенные данные позволяют сделать предварительные выводы о возможных причинах нарушения расщепления в потомстве *ppAa* норок. По-



Соотношение потомков генотипов *ppA-* и *ppaA*, полученных от родителей *ppAa* в течение четырех сезонов щенения норок. Указанное соотношение достоверно отличалось от ожидаемого в первый и третий сезоны размножения, а также в итоге за все сезоны — $p < 0,01$; $p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно

скольку нами зафиксировано лишь определенное, хотя и достоверное, снижение доли сапфирового и увеличение доли серебристо-голубого молодняка при рождении, говорит о летальном эффекте гомозиготы, рецессивной по алеутскому гену, на пренатальной стадии онтогенеза не представляется возможным. При мейотическом драйве также наблюдалось нарушение расщепления, однако во всех имеющихся на сегодняшний день немногочисленных наблюдениях зафиксировано резкое отклонение от ожидаемого расщепления по генотипам в потомстве при рождении [2, 3]. Отмеченное нами нарушение расщепления, скорее всего, можно объяснить внутриутробным селективным процессом, следствием которого явилась частичная элиминация сапфировых зародышей, обусловленная конкурентными взаимоотношениями в условиях совместного развития с серебристо-голубыми (*ppA-*). Хотя нельзя при этом полностью исключить и возможности материнского влияния.

Однако определенный вывод о роли внутриутробной селекции как причины указанного выше нарушения расщепления можно будет сделать лишь после выявления селективных факторов, действующих на этапе пренатального периода онтогенеза, и оценки дарвиновской приспособленности, которая должна изменяться в ответ на влияние дарвиновского отбора [9]. При этом оцениваются ее основные компоненты: плодовитость, жизнеспособность и скорость роста особей [10, 11].

Yu. V. Vagin

Role of the aleutian gene in *Mustela vison* ontogenesis.

1. Estimation of the divergence among the offspring derived from *ppAa* female × *ppAa* male minks crosses

Summary

The results of the estimation for the divergence by phenotype among the offspring of the silver-blue female minks (*Mustela vison*) heterozygous by the aleutian gene (*ppAa* genotype) to be mated with the males of counterpart genotype are presented. The proportions of both silver-blue and sapphiric cubs upon birth are shown to deviate from the expected ones.

Ю. В. Вагин

Роль гена aleutian в онтогенезе *Mustela vison*.

1. Анализ розщеплення в потомстві норок, одержаних від схрещування самиць і самців генотипів *ppAa*

Резюме

Наведено результати аналізу розщеплення за фенотипом у потомстві гетерозиготних за геном aleutian (генотип *ppAa*) сріблясто-блакитних самиць норок (*M. vison*). Потомство отримано від схрещування з самцями аналогічного генотипу. Показано, що кількість сріблясто-блакитних (*ppA-*) та сапфірових (*ppaA*) щенят при народженні не відповідає очікуваній.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику.—М.: Мир, 1984.—230 с.
2. Дэнн Л. Отбор на уровне гамет как эволюционная сила: сохранение полиморфизма по леталем в диких популяциях *Mus Musculus* // Пробл. эксперим. биологии.—М.: Наука, 1977.—С. 39—50.
3. Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику.—Минск.: Высшая школа, 1974.—448 с.
4. Radachovska A. Effect of the gene *Mosaic (Ms)* on the growth rate, weight of organs and hair structure in mouse // Genet. pol.—1970.—7.—P. 257—274.
5. Wakasugi N. A genetically determined incompatibility system between spermatozoa and eggs leading to embryonic death in mice // J. Reprod. Fert.—1974.—41.—P. 85—96.
6. Wakasugi N., Tomita T., Kondo K. Differences of fertility in reciprocal crosses between inbred strains of mice: DDK, KK and NC // J. Reprod. Fert.—1967.—13.—P. 41—50.
7. Докинз Р. Эгоистический ген.—М.: Мир, 1993.—316 с.
8. Зверева Л. П., Беляев Д. К., Привалова Г. П. Фенотипический анализ пигментации у мутантов американской норки (*Mustela vison* Schreber). Сообщ. 2. Эффект мутации алеутская и взаимодействия генов алеутская и серебристо-голубой окраски в генотипе сапфировых норок, влияние фактора «Стюарт» на пигментацию волоса // Генетика.—1976.—12, № 2.—С. 104—109.
9. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика.—М.: Мир, 1985.—463 с.
10. Грант В. Эволюционный процесс.—М.: Мир, 1991.—488 с.
11. Мак Фарланд Д. Поведение животных: психология, этиология и эволюция.—М.: Мир, 1988.—520 с.

УДК 575.1.113.114.12
Надійшла до редакції 24.01.2001