

## Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*. Оценка жизнеспособности щенков генотипов *ppAa* и *ppaa*, полученных от скрещивания *ppAa* самок и *ppaa* самцов норок

Ю. В. Вагин

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

---

Установлено, что жизнеспособность щенков генотипов *ppAa* и *ppaa*, полученных от спаривания серебристо-голубых самок *M. vison*, гетерозиготных по гену *aleutian* (*ppAa*), с сапфировыми (*ppaa*) самцами, была одинаковой в течение раннего постнатального развития.

---

**Введение.** При оценке расщепления в потомстве, полученном от скрещивания серебристо-голубых самок норок *M. vison*, гетерозиготных по гену *aleutian* (*ppAa*), с сапфировыми (*ppaa*) самцами, в момент рождения щенков выявлены достоверные отклонения этого показателя от теоретически ожидаемого [1]. Кроме того, установлено, что в условиях совместной имплантации сапфировые зародыши в сравнении с серебристо-голубыми (*ppAa*) чаще элиминируются [2]. Вполне вероятно, что эта элиминация сопровождалась дарвиновской селекцией *ppaa* зародышей, которым в дальнейшем удалось успешно завершить свое внутриутробное развитие и благополучно перейти к постнатальной стадии онтогенеза. Выяснение этого обстоятельства напрямую связано со сравнительной оценкой основных компонент дарвиновской приспособленности [3] — плодовитости, жизнеспособности и скорости роста [4—6] — *ppaa* норок, полученных из межпородного (*ppAa* × *ppaa*) и внутривидового (*ppaa* × *ppaa*) разведений. Оценка одной из указанных компонент показала, что использованные в условиях внутривидового разведения сапфировые самки, рожденные *ppAa* матерями, превосходят по плодовитости самок аналогичного генотипа, рожденных *ppaa* матерями [7].

Таким образом, удалось добыть первое подтверждение в пользу дарвиновской селекции сап-

фирового потомства, полученного в условиях межпородного разведения.

Следующим звеном в цепи доказательств наличия указанного типа отбора является сравнительная оценка жизнеспособности сапфирового потомства, рожденного серебристо-голубыми (*ppAa*) и сапфировыми самками. Ее начальным этапом стало сравнение раннего постнатального отхода *ppAa*- и *ppaa* щенков, полученных при скрещивании *ppAa* самок с самцами аналогичного генотипа, показавшее выравнивание жизнеспособности *ppAa*- и *ppaa* молодняка в постнатальном периоде развития [8]. Следовательно, данная ситуация качественно отличалась от таковой пренатального периода, в условиях которого была зафиксирована повышенная в сравнении с серебристо-голубыми (*ppAa*-) элиминация сапфировых бластоцист в процессе имплантации [2].

Однако не в каждом из четырех сезонов размножения норок были продемонстрированы достоверные результаты [8]. Получение более убедительных доказательств, подтверждающих выравнивание жизнеспособности серебристо-голубых и сапфировых норчат в постнатальном периоде развития, лимитировалось, в основном, малыми выборками особей в анализируемых группах норок. Этот недостаток удалось восполнить в настоящем исследовании, оценивая жизнеспособность потомства, полученного от скрещивания *ppAa* самок и *ppaa* самцов.

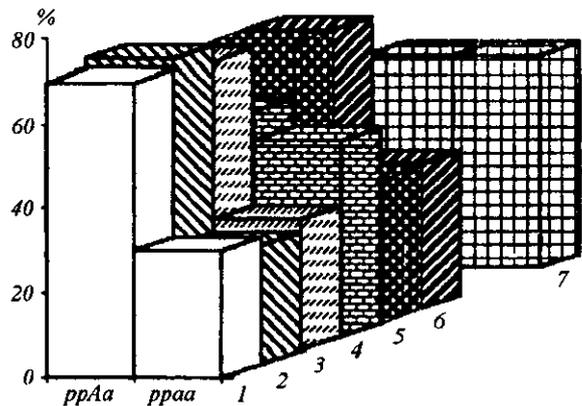
**Материалы и методы.** По материалам пяти сезонов размножения на момент завершения раннего постнатального отхода молодняка, то есть по истечении 7—10 дней после его рождения, проведен анализ расщепления по окраске меха в потомстве серебристо-голубых самок, гетерозиготных по гену *aleutian*, и сапфировых самцов норок *M. vison*. Поскольку *ppAa* и *ppaa* щенки при рождении фенотипически слаборазличимы, а ювенильная окраска и окраска норчат после линьки, то есть фактически уже взрослых особей, не всегда совпадают [9], то объективная оценка результатов соотношения щенков указанных генотипов была возможна лишь по завершении ими линьки.

Таким образом, при анализе соотношения щенков указанных генотипов на момент окончания раннего постнатального отхода использовали лишь те пометы, в которых количество молодняка оставалось неизменным от окончания раннего постнатального отхода и до завершения линьки щенков, поскольку именно в этих пометах сохранялось соотношение норчат, имевшее место на момент окончания постнатального отхода. На завершающем этапе проводили сравнение данного соотношения с соотношением *ppAa* и *ppaa* щенков при рождении [1] и на этом основании оценивали их жизнеспособность к моменту окончания раннего постнатального отхода.

Представленный в настоящем сообщении фактический материал подвергнут необходимой статистической обработке [10].

**Результаты и обсуждение.** Анализ расщепления в потомстве по результатам пяти сезонов размножения серебристо-голубых самок, гетерозиготных по гену окраски меха *aleutian*, спаривавшихся с сапфировыми самцами, показал, что соотношение щенков генотипов *ppAa* и *ppaa* по завершении их раннего постнатального отхода составило: 70,0 к 30,0 %; 72,1 к 27,9 %; 68,2 к 31,8 %; 53,5 к 46,5 % и 66,0 и 34,0 % соответственно (рисунок). Итого за все сезоны размножения соотношение серебристо-голубых и сапфировых щенков составило 65,5 к 34,5 %. При этом показатели для 1-го, 3-го и 5-го сезонов размножения, а также итоговый отличались от ожидаемых (50,0 к 50,0 %) с достоверностью  $p < 0,001$ . В 4-м сезоне размножения достоверных различий не было обнаружено.

Проведенная ранее (на момент рождения молодняка) оценка показала, что соотношение щенков указанных генотипов по каждому из пяти сезонов размножения составляло: 68,0 к 32,0 %; 75,9 к 24,1 %; 65,5 к 34,5 %; 57,1 к 42,9 % и 61,6 к 38,4 % соответственно [1]. Итого за все сезоны размножения оно составило 65,8 к 34,2 %. При этом показатели соотношений щенков для 1—3-го и 5-го сезонов размножения, а также итоговый



Соотношение щенков генотипов *ppAa* и *ppaa* по окончании раннего постнатального отхода в потомстве норок, полученном от скрещивания *ppAa* самок и *ppaa* самцов: 1 — в 1-м сезоне; 2 — во 2-м; 3 — в 3-м; 4 — в 4-м; 5 — в 5-м; 6 — итог; 7 — ожидаемое. Указанное соотношение достоверно отличалось от ожидаемого в 1—3-м, 5-м сезонах размножения, а также в итоге по всем сезонам —  $p < 0,001$

отличались от ожидаемых с достоверностью  $p < 0,001$ , а для 4-го — с достоверностью  $p < 0,01$ .

Следовательно, результаты настоящего исследования подтверждают установленную ранее закономерность [1], выражающуюся в отклонении соотношения щенков генотипов *ppAa* и *ppaa* от ожидаемого 1:1. В то же время расчеты, проведенные отдельно по каждому сезону размножения с использованием критерия Фишера, не выявили различий при сравнении результатов соотношений щенков указанных генотипов, зафиксированных при их рождении [1] и на момент окончания раннего постнатального отхода (рисунок). Из этого можно заключить, что жизнеспособность *ppAa* и *ppaa* щенков в постнатальном онтогенезе была одинаковой.

Таким образом, наши данные полностью совпадают с результатами аналогичного исследования [8] и подкрепляют сделанный в нем вывод о выравнивании жизнеспособности *ppAa*- и *ppaa* потомства в постнатальном периоде онтогенеза, что качественно отличает эту ситуацию от ситуации совместного развития сапфировых и серебристо-голубых зародышей в утробе *ppAa* матерей, сопровождающуюся повышенной элиминацией *ppaa* зародышей [1, 11].

Вместе с тем окончательный вывод об изменении жизнеспособности как одной из компонент дарвиновской приспособленности у сапфировых норок, полученных из межпородного разведения, будет возможен лишь после сравнения данного показателя с аналогичным у сапфировых норок, полученных из внутривидового разведения.

Yu. V. Vagin

Role of the aleutian gene in *Mustela vison* onthogenesis. Estimation of vitality of *ppAa* and *ppaa* cubs derived from *ppAa* females and *ppaa* males crosses

Summary

*The vitality of cubs of ppAa and ppaa genotypes, obtained from the silver-blue females heterozygous by aleutian gene (ppAa) and sapphire males crosses of M. vison minks, has been established to be identical during the early postnatal development.*

Ю. В. Вагин

Роль гена aleutian в онтогенезі *Mustela vison*. Оцінювання генотипів *ppAa* і *ppaa*, одержаних від схрещування *ppAa* самок і *ppaa* самців

Резюме

*Виявлено, що життєздатність щенят генотипів ppAa и ppaa, одержаних від спарювання сріблясто-блакитних самок норок M. vison, гетерозиготних за геном aleutian (ppAa), із сапфіровими самцями, була однаковою протягом раннього постнатального розвитку.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагин Ю. В. Роль гена aleutian в онтогенезе *Mustela vison*.
2. Анализ расщепления в потомстве норок, полученном от скрещивания *ppAa* самок и *ppaa* самцов // Биополимеры и клетина.—2001.—17, № 2.—С. 166—168.
2. Вагин Ю. В. Роль гена aleutian в онтогенезе *Mustela vison*. Факторы, влияющие на расщепление в потомстве *ppAa* самок и *ppaa* самцов норок // Биополимеры и клетина.—2001.—17, № 6.—С. 565—567.

3. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика.—М.: Мир, 1985.—463 с.
4. Майр Э. Зоологический вид и эволюция.—М.: Мир, 1968.—597 с.
5. Грант В. Эволюционный процесс.—М.: Мир, 1991.—488 с.
6. Мак-Фарланд Д. Поведение животных.—М.: Мир, 1988.—519 с.
7. Вагин Ю. В. Роль гена aleutian в онтогенезе *Mustela vison*. Анализ плодовитости сапфирового потомства различного происхождения // Биополимеры и клетина.—2002.—18, № 1.—С. 81—83.
8. Вагин Ю. В. Роль гена aleutian в онтогенезе *Mustela vison*. Оценка жизнеспособности щенков генотипов *ppA-* и *ppaa*, полученных от скрещивания *ppAa* самок и *ppAa* самцов // Биополимеры и клетина.—2002.—18, № 2.—С. 171—173.
9. 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 алеутской и серебристо-голубой окраски в генотипе сапфировых норок, влияния фактора «Стюарт» на пигментацию волоса // Генетика.—1976.—12, № 2.—С. 104—109.
10. Плохинский Н. А. Биометрия.—Новосибирск: СО АН СССР, 1961.—312 с.
11. Вагин Ю. В. Роль гена aleutian в онтогенезе *Mustela vison*. 1. Анализ расщепления в потомстве норок, полученном от скрещивания *ppAa* самок и *ppAa* самцов // Биополимеры и клетина.—2001.—17, № 1.—С. 78—89.

УДК 575.1.113.114.12  
Надійшла до редакції 10.12.01