

Академик В. Е. СОКОЛОВ, Б. С. ЧИКИЛЬДИН, Э. П. ЗИНКЕВИЧ

СВОБОДНЫЕ ЛЕГУЧИЕ АЛИФАТИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ СЕКРЕТА АНАЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ (*MUSTELA VISON*)

Пахучие вещества секрета кожных специфических желез млекопитающих могут указывать на видовую принадлежность особи, ее физиологическое состояние и т. д. Исследование химического состава секрета специфических желез необходимо для выявления активных веществ, ответственных за эту информацию.

Мы исследовали состав летучих кислот секрета анальной железы американской норки. Как и у многих представителей отряда хищных, анальная железа американской норки сильно развита. Она представлена карманообразным впячиванием, в стенках которого располагаются комплексы сальных и потовых желез (¹). Секрет этих желез собирается в кармане и выделяется оттуда животным в состоянии тревоги или испуга. Он имеет острый неприятный запах и представляет собой двухфазовую несмешивающуюся систему вода — масло с небольшим содержанием нерастворимых частиц. Секрет мы изучали индивидуально у 6 самцов и 7 самок 1—2-летних американских норок, полученных на звероферме Всесоюзного научно-исследовательского института пушного звероводства и кролиководства в ноябре 1971 г. Американских норок предварительно обездвигивали дитилином и затем выдавливали из анальных карманов примерно по 0,5 мл секрета от каждой особи. Кроме того, у 100 самцов и отдельно у 100 самок, забитых в тот же сезон в Пушкинском зверосовхозе, исследовали суммарные этанольные экстракты анальных желез.

Секрет по данным предварительного излучения представляет собой смесь многих классов соединений: белки, углеводы, а также вещества разной степени насыщенности, извлекаемые липидными растворителями, — углеводороды, серусодержащие соединения, сложные эфиры, карбонильные соединения, кислоты, спирты, азотистые основания.

Кислоты выделяли обработкой секрета (около 10 мг эмульсии) избытком безводного карбоната калия. Твердый остаток промывали многократно эфиром для удаления нейтральных и основных веществ, растворяли в 5% серной кислоте и извлекали эфиром. Эфирный экстракт сушили сульфатом натрия и анализировали в условиях близких к описанным (²) на газовом хроматографе Цвет-101 (пламенно-ионизационный детектор, стеклянная колонка длиной 1 м, 10% бегеновой кислоты на хромосорбе WAW, 100—120 меш, 120°, He, 40 мл/мин). Идентификацию кислот секрета проводили непосредственным сравнением их параметров удерживания со стандартными образцами кислот состава C₂—C₆. Кроме того, осуществляли газохроматографический анализ кислот секрета без их предварительного выделения и концентрирования.

Установлено, что в секретах анальных желез всех индивидуально исследованных американских норок, так же как и в суммарных экстрактах желез самцов и самок, находятся насыщенные летучие алифатические кислоты одного и того же качественного состава: уксусная, пропионовая, изомасляная, *n*-масляная, изовалериановая, α -метилмасляная, *n*-валериановая и, вероятно, изокапроновая (рис. 1).

Количественные соотношения кислот (табл. 1), полученные на основании расчетов площадей пиков планиметрированием (воспроизводимость $\sigma_{\text{отн}} 4\%$), показывают, что в составе кислот секрета анальной железы американских норок стабильно высокое содержание *n*-масляной кислоты и оно, как правило, превалирует над содержанием других кислот; *n*-валериановая кислота находится в наименьшем количестве. Количественное содержание одних и тех же кислот у отдельных самцов перекрывает количе-

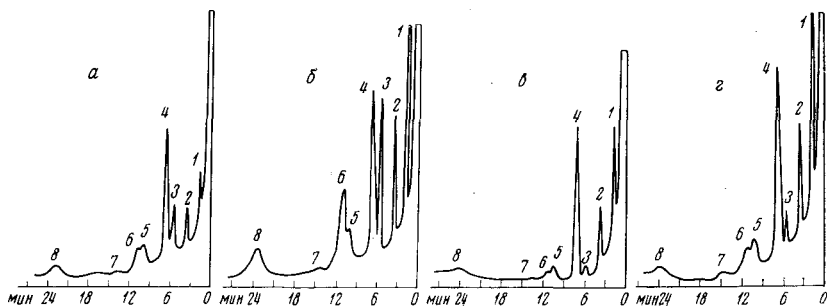


Рис. 1. Хроматограммы летучих кислот индивидуальных секретов самца № 3 (а) и самки № 13 (б) американской норки и суммарных (Σ100) экстрактов желез самцов (в) и самок (г). 1 — уксусная, 2 — пропионовая, 3 — изомасляная, 4 — *n*-масляная, 5 — изовалериановая, 6 — α -метилмасляная, 7 — *n*-валериановая, 8 — изокапроновая

ственное содержание этих же кислот у самок или же, наоборот, у некоторых самок оно бывает больше, чем у самцов. Сравнение количественного состава кислот у индивидуальных особей показывает значительные различия.

Качественный состав летучих кислот секрета анальной железы американской норки полностью совпадает с таковым секрета анальной железы лисицы (3) и, в значительной степени, с составом кислот секрета анальной железы мангуста (4). У последнего не обнаружены α -метилмасляная и изокапроновая кислоты. Если учесть, что отсутствие этих двух кислот может быть результатом примененной авторами методики анализа (4) (вероятно, α -метилмасляная кислота в этих условиях хроматографирования маскируется изовалериановой кислотой), то следует, что в секретах однотипных желез трех представителей различных семейств отряда хищных

Таблица 1

Содержание летучих алифатических кислот C_2-C_6 в секрете анальной железы отдельных особей американской норки

№ особи и пол	Состав кислот, %							
	уксус- ная	пропио- новая	изомас- ляная	<i>n</i> -масля- ная	изовале- риановая	α -метил- масляная	<i>n</i> -вале- риановая	изокапро- новая
1♂	2,1	5,8	11,7	41,6	22,1	6,3	0,8	9,6
2♂	2,4	5,6	10,4	45,6	9,6	8,8	4,0	13,6
3♂	6,5	6,5	13,5	38,7	16,1	5,2	0,6	12,9
4♂	17,9	11,1	13,3	21,5	25,3	3,8	1,0	8,1
5♂	17,5	9,5	5,1	36,2	19,7	2,2	1,8	8,0
6♂	2,8	5,5	5,5	40,3	19,3	8,3	1,8	16,5
7♀	21,9	6,9	15,6	16,6	13,8	8,3	2,4	14,5
8♀	16,3	8,7	10,9	32,6	4,9	10,3	0,5	15,8
9♀	16,7	8,1	15,1	19,9	4,0	13,2	1,3	21,7
10♀	12,6	14,9	7,3	18,3	35,6	10,0	0,9	0,4
11♀	23,0	6,1	14,0	17,5	29,1	8,2	0,6	1,5
12♀	12,0	6,1	15,0	21,0	29,6	15,2	0,5	0,7
13♀	15,3	10,6	13,1	24,2	7,2	15,2	1,5	12,9

находится одинаковый набор летучих алифатических кислот C_2-C_6 . Это позволяет предположить однотипность их происхождения, например бактериальное. Наличие штаммов бактерий, продуцирующих кислоты, показано экспериментально в анальных карманах мапугста⁽³⁾.

Сравнительное гистологическое изучение специфических и обычных кожных желез многих видов млекопитающих показывает отсутствие существенных различий в их строении и типах секреции⁽⁴⁾. Более того, на гистологических срезах, как правило, можно проследить постепенные переходы от кожных желез с обычными клетками в участках, окружающих специфическую железу, к гипертрофированным клеткам, составляющим ее. Трудно предположить, что расположенные в непосредственной близости и связанные рядом переходов железы продуцируют секреты различных химических составов. Однако проведенные нами сравнения состава секретов обычных желез (район загривка) и специфических желез у представителей различных отрядов методами тонкослойной хроматографии показали их отличия: состав секретов специфических желез всегда сложнее и кроме компонентов секрета обычных желез содержит еще и дополнительные. Это может быть объяснено вторичным происхождением дополнительных компонентов⁽⁵⁾.

Разница в составах секретов специфических и обычных желез особенно значительна для секретов, скапливающихся в кожных карманах. Условия нахождения продуктов секреции сальных и потовых желез в закрытых карманах при термостатировании температурой тела животного представляются благоприятными для жизнедеятельности определенных видов микроорганизмов, субстратом для которых могут служить компоненты секретов желез, а конечными продуктами метаболизма могут являться группы более простых низкомолекулярных соединений, в том числе и летучие алифатические кислоты.

Вероятно, присутствие аналогичных алифатических кислот следует ожидать в составе секретов специфических кожных желез, а также и в иных выделениях (например, вагинальных), и у других видов млекопитающих, в первую очередь тех, у которых секрет выделяется в закрытые карманы — типа анальных у хищных, межпальцевых и предглазничных у копытных и т. д.

В соответствии с принципами химической коммуникации⁽⁵⁾ остаются невыясненными вопросы — несут ли летучие алифатические кислоты секретов специфических кожных желез смысловую информационную нагрузку (и если да, то какую) и какова сущность кодирования информации составом кислот.

Институт эволюционной морфологии и
экологии животных им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР
Москва

Поступило
18 IX 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Е. Соколов, Кожный покров млекопитающих, М., 1973. ² E. Hollister, M. Keipert, K. Miller, Pharmazie, v. 25, 366 (1970). ³ E. S. Albone, M. W. Fox, Nature, v. 233, 569 (1971). ⁴ M. L. Gorman, D. B. Nedwell, R. M. Smith, J. Zool., v. 172, 389 (1974). ⁵ В. Е. Соколов, Э. П. Зинкевич, I Международный конгресс по млекопитающим, Реф. докл. т. 2, М., 1974, стр. 209.