

REVIEW OF IMMUNOLOGICAL STUDY OF INTERSPECIFIC AND INTRAPOPULATION DIFFERENTIATION OF EURASIAN MARMOTS

REVUE DES ÉTUDES IMMUNOLOGIQUES SUR LA DIFFÉRENTIATION INTERSPÉCIFIQUE ET INTERPOPULATION DES MARMOTTES EURASIENNES

ОБЗОР ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЖВИДОВОЙ И МЕЖПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЕВРАЗИЙСКИХ СУРКОВ

ZHOLNEROVSKAYA E.I.

Institute of Systematics and Ecology of Animals of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences,
Novosibirsk, RUSSIA E-mail: ermolaev@bionet.nsc.ru

L'immunodiffusion, méthode semi quantitative, n'a pas vérifié tous les espoirs. Cependant, les études à long terme d'espèces étroitement apparentées de marmottes eurasiennes nous permettent de retrouver les relations entre espèces étroitement apparentées et populations de certaines espèces. Il a été montré que les espèces du groupe "bobak" (Marmota baibacina, M. bobak et M. sibirica), habituellement réunies en une seule espèce, sont indépendantes. La bobac se distingue légèrement alors que marmottes grises et tarbagans présentent plus de similarités. Pour la marmotte de Menzbier, une distance importante par rapport aux espèces du groupe "bobak" et une relation étroite avec la marmotte rouge ont été mises en évidence. Toutes les espèces eurasiennes se distinguent clairement au niveau de la sous-espèce et de la population. Quelquefois, ces différences sont de niveau interspécifique. L'estimation de la variabilité intraspécifique des marmottes à tête noire nous permet de conclure que des différences immunologiques existent entre les trois sous-espèces de Marmota camtschatica, comme entre les deux formes géographiques de Yakoutie. Les particularités immunogénétiques de la sous-espèce du Baïkal (M. c. dopplemayri) sont aussi très importantes, ce qui justifie l'opportunité de lui accorder le statut d'espèce. Les résultats de l'analyse de la variabilité intraspécifique des tarbagans s'avèrent intéressants. Des différences claires ont été mises en évidence entre les tarbagans de différentes régions. La sous-espèce de l'ouest de Mongolie (chaîne du Khangai, M. sibirica caliginosus) est la plus particulière. Elle présente une similarité étroite avec la marmotte grise des montagnes de l'Altai. En même temps, les tarbagans de Tchita, du centre et de l'est de la Mongolie sont très éloignées de la marmotte grise de l'Altai. Il est évident que la marmotte à tête noire du Baïkal est plus proche de la marmotte grise de l'Altai que la plupart des tarbagans (excepté celles du Khangai). Apparentée aux bobak, la marmotte à tête noire du Baïkal se comporte comme les tarbagans de Tchita et du Khangai. L'un des défauts de la méthode immunologique est que les données ne peuvent être interprétées que par rapport à la seule espèce d'où provient l'antisérum. Des conclusions spéculatives permettent néanmoins de supposer que la marmotte à tête noire et quelques tarbagans ont plus de similarités entre elles qu'avec les autres marmottes. L'antisérum contre bobak permet de diviser les marmottes grises étudiées en deux groupes. L'un est M. b. baibacina des montagnes de l'Altai, l'autre est M. b. centralis du Tien Chan et M. b. baibacina du Kazakhstan oriental. Il est intéressant de noter que les marmottes du premier groupe ne diffèrent entre elles que légèrement, contrairement aux marmottes du second groupe. L'un des résultats le plus important de l'analyse par immunodiffusion pour la compréhension de l'histoire du développement du groupe suggère que la forme ancienne des marmottes est constituée, le plus probablement, par les marmottes grises, et non les marmottes tarbagans ou à tête noire. Les éléments les plus anciens sont marqués au plus haut degré pour les marmottes grises de l'Altai. Cette suggestion n'est possible que si l'on suppose que les marmottes de Menzbier et rouge sont les plus anciennes des marmottes modernes. Je présume que ces résultats initieront, d'une façon ou d'une autre, des études de marmottes plus actives et couronnées de succès par d'autres méthodes modernes, ce qui est évident à la revue des publications correspondantes de ces dernières années.

Mots Clés : Marmota baibacina, M. bobak, M. sibirica, immunologie, sous-espèces, population.

Иммунодиффузия, полуколичественный метод, не подтвердила наши надежды. Однако, долгосрочные исследования тесно породнившихся видов евразийских сурков позволили нам узнать отношения между тесно породнившимися видами и популяциями некоторых видов. Было доказано, что виды группы бобак (*Marmota baibacina*, *M. bobak* и *M. sibirica*), обычно собранные в один вид, независимы. Бобак отличается, а серые сурки и тарбаганы представляют больше сходностей. Что касается сурка Мензбира, выявили значительное отдаление от видов группы бобак и узкое отношение с красным сурком. Все евразийские сурки четко отличаются на уровне подвида и популяции. Иногда эти различия проявляются на межвидовом уровне. Оценка межвидовой изменчивости черношапочных сурков позволяет

заклучить, что между тремя подвидами *Marmota camtschatica*, как между двумя географическими формами Якутии существуют иммунологические различия. Иммуногенетические особенности байкальского подвида (*M. c. doppelmayri*) также очень значительны, что оправдывает целесообразность придать ему статус вида. Результаты анализа межвидовой изменчивости тарбаганов оказываются интересными. Выявили четкие различия между тарбаганами разных регионов. Самым особенным является подвид западной Монголии (Хангайский Хребет, *M. sibirica caliginosus*). Он представляет узкую сходность с серым сурком Алтайских гор. В то же время, тарбаганы Читы, центра и востока Монголии очень отдалены от серых сурков Алтая. Очевидно, что байкальский черношапочный сурок ближе к алтайскому серому сурку, чем большинство тарбаганов (кроме хангайского). Породнившийся с бобакком, байкальский черношапочный сурок ведет себя как Читинские и хангайские тарбаганы. Один из недостатков иммунологического метода в том, что данные могут интерпретироваться лишь в отношении единственного вида, от которого происходит антисыворотка. Спекулятивные заключения тем не менее позволяют предположить, что черношапочный сурок и несколько тарбаганов более сходны между собой, чем с другими сурками. Антисыворотка против бобака позволяет разделить исследованных серых сурков в две группы. С одной стороны, *M. b. baibacina* алтайских гор, с другой стороны, *M. b. centralis* Тянь-Шана и *M. b. baibacina* восточного Казахстана. Интересно отметить, что в отличие от сурков второй группы, сурки первой группы лишь слегка различаются между собой. Один из важнейших для понимания истории развития группы результатов анализа иммунодиффузией подсказывает, что древняя форма сурков состоялась вероятно не из черношапочных сурков или тарбаганов, а из серых сурков. Древнейшие элементы маркированы на высшей степени у серых сурков Алтая. Это предполагает, что сурки Мензбира и красный сурок самые древние из современных сурков. Я надеюсь, что эти результаты будут способствовать использованию новых современных методов в более активных и успешных исследованиях сурков, что очевидно при обзоре соответствующих публикаций последних лет.

Ключевые слова: *Marmota baibacina*, *M. bobak*, *M. sibirica*, иммунология, подвиды, популяция.

Being semi-quantitative method immunodiffusion did not justify entirely all the hopes. However, longstanding studies of closely related species of Eurasian marmots allowed us to trace the congener relationships between closely related species and populations of some species. It has been shown that species independence from "bobak" group (*Marmota baibacina*, *M. bobak* and *M. sibirica*) usually united in one species raises any doubt. At that baibak slightly distinguished, and more similarity is observed between gray marmot and tarbagan. For Menzbir marmot the substantial distance relatively to the species of "bobak" group and its close relationship with red marmot have been found. All the Eurasian marmot species clearly distinguished on the level of subspecies and populations. Sometimes these differences turn to be comparable with interspecific ones. The estimation of intraspecific variability of black-capped marmots allowed us to conclude that distinct immunogenetic differences exist between three subspecies *M. camtschatica*, as well as between two geographical forms of these marmots from Yakutia. Immunogenetic peculiarity of Baikal subspecies (*M. c. doppelmayri*) is too deep, what justifies the expediency of adding to it a special species status. The results of intraspecific variability analysis of tarbagans proved to be interesting. Clear differences were revealed between tarbagans from different regions. West-Mongolian subspecies (range Khangai, *M. sibirica caliginosus*) is the most peculiar. It demonstrates a close similarity with gray marmot from Altai Mountain. At the same time tarbagans from Chita, central and eastern Mongolia are very far from the gray marmot from Altai. It is obvious that Baikal black-capped marmot is closer to the gray marmot from Altai than most all the tarbagans (except Khangai animals). Relative to baibak the Baikal blackcap marmot behaves itself as tarbagans from Chita and from Khangai do. One of the shortcomings of immunodiffusion method is that the data could be interpreted relative to only one species of animals, against which the antiserum is obtained. Speculative conclusion allows nevertheless to suppose that Baikal blackcap marmot and some tarbagans have stronger similarity between each other, than with other marmots. Antiserum against baibak allows to divide studied gray marmots in two groups. One group is *M. b. baibacina* from Mongolian Altai and *M. b. baibacina* from Altai. Another group is *M. b. centralis* from Tien Shan and *M. b. baibacina* from eastern Kazakhstan. It is worth to note that marmots from the first group differ from each other very slightly, and marmots from the second group are quite different. One of the most important result of immunodiffusion analysis in respect of its usage for comprehension of history of group development is the suggestion that ancient marmot form most probably are gray marmots, but not the tarbagans or blackcap marmots. The most ancient elements are peculiar in most degree to gray marmots from Altai. This suggestion is possible only if supposing that Menzbir and red marmots are the most ancient among the modern marmots. I assume that these results in some way did initiate more active and successful study of marmots by other modern methods, which is obviously seen reviewing corresponding publications of the last years.

Key Words: *Marmota baibacina*, *M. bobak*, *M. sibirica*, immunology, subspecies, population.