

**Different functions and properties of venoms of the water shrew *Neomys fodiens*
and the common toad *Bufo bufo***

Krzysztof Kowalski

ABSTRACT

Animal toxins have many medical and therapeutic applications. Principally, toxins produced by insects, arachnids, snakes and frogs have been characterized. Mammalian venoms and toad poisons (and especially their protein components) have not been comprehensively investigated so far. Therefore, I analysed composition, toxic properties and functions of venom from salivary glands of the water shrew *Neomys fodiens* and parotoid poison of the common toad *Bufo bufo*. *Neomys* venom displayed strong paralytic properties (decrease in the frog nerve conduction velocity and muscle contraction force) and lower cardioinhibitory activity. Chromatographic separation revealed that calmodulin-like protein, hyaluronidase, lysozyme C and phospholipase A₂ are present in *Neomys* venom. As the venom reduced time required to overcome medium-sized prey (such as large invertebrates), I concluded that it is helpful in overpowering and hoarding such prey. *Bufo* poison displayed a strong cardiotoxicity (a decrease in the frog heart contractility coupled with an irreversible cardiac arrest; an increase in the beetle heart rate), whereas its paralytic activity was low. Serine proteases, phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase and cytotoxic T-lymphocyte protein were present in *Bufo* poison. Behavioural tests revealed that the toad employed many behavioural responses to avoid predation and secreted the poison frugally, i.e. only after predator attack. My results may be helpful in development of new drugs and the use of *Neomys* venom and *Bufo* poison-peptides in medicine.

Odmienne funkcje i właściwości jadów rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens* i ropuchy szarej *Bufo bufo*

Krzysztof Kowalski

STRESZCZENIE

Toksyny pochodzenia zwierzęcego znalazły liczne zastosowania w medycynie i farmaceutyce. Dotychczas charakteryzowano głównie toksyny produkowane przez owady, pajęczaki, węże i żaby. Jady ssaków i trucizny ropuch (a zwłaszcza ich komponenty białkowe) nie były dotąd poddane tak szczegółowym badaniom. W mojej rozprawie doktorskiej, analizowałem skład, toksyczne właściwości i funkcje jadu ze ślinianek rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens* oraz wydzieliny z gruczołów zausznych ropuchy szarej *Bufo bufo*. Wykazałem, że jad rzęsorka posiada silne właściwości paralityczne (spadek szybkości przewodzenia impulsów nerwowych oraz siły skurczu mięśnia łydkowego żaby) oraz słabszą aktywność kardioinhibicyjną. Rozdział chromatograficzny ujawnił, że w jadzie rzęsorka obecne są kalmodulina, hialuronidaza, lizozym c i fosfolipaza A₂. Jad rzęsorka znacznie redukuje czas potrzebny na obezwładnienie średniej wielkości ofiar (np. dużych bezkręgowców), dlatego wnioskuję, że jest on stosowany do pokonania i robienia zapasów z takich właśnie ofiar. Trucizna produkowana przez ropuchę posiada silne właściwości kardiotoxyczne (spadek częstotliwości skurczów serca żaby połączony z nieodwracalnym zatrzymaniem akcji serca; wzrost częstotliwości skurczów serca owada), zaś jej aktywność paralityczna jest niewielka. Trucizna ta zawiera m. in. takie białka jak proteazy serynowe, peroksydaza glutationowa czy cytotoxyczne limfocyty T. Eksperymenty behawioralne ujawniły, że ropucha szara stosuje liczne reakcje obronne by uniknąć ataku drapieżnika i wydziela truciznę dopiero po jego ataku. Wyniki moich badań mogą być punktem wyjścia do opracowania nowych leków i zastosowania jadów rzęsorka i ropuchy w medycynie.