

но для сериновых протеиназ, и лишь некоторые ИЭФ-компоненты ШП. Рекомбинантные формы одной из гидролизующих клейковину протеиназ, синтезируемых в СЖ клопа, GHP3, были получены методом гетерологичной экспрессии в клетках *E. coli* и *Pichia pastoris* (Долгих и др., 2014). Формы, наработанные в бактериях, использовали для получения поликлональных антител, а в дрожжах — для анализа активности протеиназы и ее взаимодействия с ингибиторами. Методами иммуноблоттинга и субстратных реплик установлено присутствие значительных количеств протеиназы GHP3 в СЖ и кишечнике клопа в форме неактивного профермента. Иммуофлюоресцентная микроскопия позволила локализовать профермент в секреторных гранулах клеток СЖ. Показана возможность активации проферментов GHP3 и ряда других протеиназ СЖ обработкой иммобилизованным трипсином. Это позволяет предположить наличие в СЖ клопа протеиназ, активирующих проферменты *in vivo*. Создана библиотека одноцепочечных антител (scFv-фрагментов) на основе вариабельных фрагментов иммуноглобулинов мышей, иммунизированных рекомбинантной протеиназой. Использование технологии фагового дисплея позволило отобрать из полученной библиотеки рекомбинантное мини-антитело, специфично распознающее глютеинин-гидролизующую протеиназу GHP3 в пробах белков СЖ клопа, а также в поврежденном вредителе зрелом зерне, где ее содержание незначительно. Активирующие протеиназы, наряду с пищеварительными, могут рассматриваться в качестве потенциальных «мишеней» для белковых ингибиторов при создании устойчивых к вредителям форм пшеницы. На основе ингибитора трипсина из подсолнечника SFTI-1 и данных компьютерного моделирования сконструирован и синтезирован ряд пептидов, способных, хоть и слабо, ингибировать GHP3. Другой возможный путь ингибирования GHP3 — использование специфичных антител к ее активному центру. Для этого создается библиотека scFv-фрагментов антител к протеиназе, имеющей нативную конформацию.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант № 15-08-04247).

Новые и хорошо забытые старые находки ископаемых цефид (Hymenoptera: Cephidae)

Д.С. Копылов¹, А.П. Расницын^{1,2}

¹ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия;
aeschna@yandex.ru; alex.rasnitsyn@gmail.com

² Музей естествознания, Лондон, Великобритания

[D.S. Kopylov, A.P. Rasnitsyn. New and well-forget old records of fossil cephids (Hymenoptera: Cephidae)]

Цефиды — небольшое семейство пилильщиков, насчитывающее в современной фауне чуть больше 200 видов, объединенных в 3 подсемейства. Это семейство оставило самый незначительный след в палеонтологической лето-

писи. Цефиды были найдены в трех мезозойских и трех кайнозойских местонахождениях. Общее количество находок едва переваливает за десяток. Первые описания ископаемых цефид были выполнены Коновым (Konow, 1897) и Коккереллом (Cockerell, 1913) на материале из позднего эоцена Прибалтики (балтийский янтарь) и Северной Америки (Флориссант). Они были отнесены к ископаемому роду *Electrocephus* Konow и современному *Janus* Steph. Древнейшие находки относятся к раннему мелу Забайкалья (Байса) и Монголии (Бон-Цаган) и первоначально были описаны в роде *Mesocephus* Rasn. (Расницын, 1968, 1988). Одной из важнейших трудностей в изучении ископаемых цефид является удивительное однообразие жилкования внутри семейства. Однако именно крылья лучше всего сохраняются в ископаемом состоянии и являются основным источником информации для палеоэнтомолога. По жилкованию и сохранившимся деталям строения тела ископаемые цефиды мало отличались от современных представителей семейства.

Удивительная находка была сделана несколько лет назад в раннеэоценовом местонахождении Оканеган, США (Archibald, Rasnitsyn, 2015). Пилильщик, получивший название *Cuspilongus cachecreekensis* Archibald et Rasn., по жилкованию является несомненным представителем семейства Cephidae, однако имеет совершенно немыслимое для данного семейства строение яйцеклада. Для всех современных цефид характерен очень короткий яйцеклад, не превышающий по длине высоту брюшка. У *Cuspilongus*, напротив, яйцеклад очень длинный, саблевидный, по форме напоминающий яйцеклад кузнечиков.

Необычная американская находка побудила нас внимательнее изучить строение гениталий у имеющихся в нашем распоряжении мезозойских цефид. Всего в коллекции ПИН имеется пять отпечатков Cephidae: по одному из Байсы (баррем?) и Бон-Цагана (апт) и три из Обещающего (сантон-кампан). В четырех случаях яйцеклад не сохранился. Однако при дополнительной препаровке голотипа *Mesocephus ghilarovi* Rasn. (Бон-Цаган) удалось вскрыть полностью сохранившийся яйцеклад. Он оказался очень похожим на таковой у *Cuspilongus*. По-видимому, длинный саблевидный яйцеклад является плезиоморфным признаком для цефид. На основании этого признака *Mesocephus ghilarovi* был перенесен в род *Cuspilongus*, выделенный нами в новое подсемейство Cuspilonginae (Kopylov, Rasnitsyn, 2016).

Положение рода *Mesocephus* остается неясным. По сохранившимся признакам он может с равной вероятностью принадлежать как к современным подсемействам, так и к Cuspilonginae. Мы предлагаем сохранить этот род как сборный таксон для мезозойских цефид неясного систематического положения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 16-04-01498 и программы Президиума РАН «Эволюция органического мира и планетарных процессов».

**XV Съезд Русского энтомологического общества. Россия, Новосибирск,
31 июля – 7 августа 2017 г. Материалы съезда. 576 с.**

**XV Congress of the Russian Entomological Society. Russia, Novosibirsk,
July 31 – August 7, 2017. Materials of the Congress. 576 p.**



Редакционная коллегия:

Г.Н. Азаркина, Ю.Н. Баранчиков, А.В. Баркалов (отв. ред.), С.А. Белокобыльский, В.В. Глухов, И.Я. Гричанов, Ю.Н. Данилов, В.В. Дубатолов, Р.Ю. Дудко, А.Г. Кирейчук, А.Н. Князев, А.Г. Коваль, Б.А. Коротяев, В.А. Кривохатский, А.А. Легалов, А.С. Лелей, Ю.М. Марусик, С.Г. Медведев, Д.Л. Мусолин, Т.А. Новгородова, М.Ю. Прошалькин, А.П. Расницын, А.В. Селиховкин, М.Г. Сергеев, С.Ю. Синев, А.Н. Фролов.

Организация и проведение XV Съезда Русского энтомологического общества, подготовка и издание Материалов Съезда поддержаны Русским энтомологическим обществом, Федеральным агентством научных организаций, Российской академией наук, Сибирским отделением РАН, Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 17-04-20346), Институтом систематики и экологии животных СО РАН, Институтом вычислительной техники СО РАН, Новосибирским государственным университетом, Зоологическим институтом РАН, Министерством образования, науки и инновационной политики Новосибирской области.

**XV Съезд Русского энтомологического общества. Новосибирск,
31 июля – 7 августа 2017 г. Материалы съезда. Новосибирск: «Издательство
Гармонд», 2017. 576 с.**

ISBN 978-5-9904880-9-0

© Русское энтомологическое общество, 2017

© Зоологический институт РАН, 2017

© Институт систематики и экологии животных СО РАН, 2017

© Новосибирский государственный университет, 2017