

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедре зоологии**

ХВИР  
Дарья Игоревна

**ЯДЫ НЕКОТОРЫХ ГРУПП ЖАЛОНОСНЫХ  
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ (*ACULEATA*): СОСТАВ И  
АДАПТАЦИЯ МЕТОДИК ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:  
кандидат биологических наук,  
доцент Курченко В.П.

Допущена к защите  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.  
Зав. кафедры зоологии  
доктор биологических наук, профессор  
\_\_\_\_\_ С.В. Буга

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 41 с., 5 рис., 3 табл., 62 источника.

### ПЧЕЛЫ, ОСЫ, ШМЕЛИ, ШЕРШНИ, ЯД НАСЕКОМЫХ, БЕЛКИ, ПЕПТИДЫ

Объектами исследования являлись яды жалящих перепончатокрылых насекомых.

Цель работы – исследование состава белков и пептидов представителей семейства *Bombus*, а также их ядовитых секретов с применением электрофореза и масс-спектрометрии.

В ходе выполнения исследования использовалось лабораторное оборудование: рН-метр, хроматограф с масс-спектрометрией ESI-Q-TOF, спектрофотометр, центрифуга, весы электронные аналитические.

В результате исследования оптимизирована ранее описанная в научной литературе методика получения яда жалящих насекомых. Осуществлен сбор яда у 14 видов представителей различных семейств жалоносных перепончатокрылых насекомых. Изучен состав белков и пептидов яда *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. ruderarius*, *B. sylvarum* и *B. lapidarius* с использованием электрофореза в ПААГ, хроматографией с масс-спектрометрией. По составу пептидов ядов исследованных видов представителей рода *Bombus*, можно заключить, что существует три таксономические группы, различающиеся по их составу. Наиболее близкими видами, по этому признаку, являются *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. sylvarum*. Яды *B. ruderarius*, *B. lapidarius* значительно различаются по составу пептидов от первой таксономической группы и не являются близкородственными между собой.

Таким образом, использование электрофореза и хроматографии с масс-спектрометрией ядов пяти видов шмелей подтвердили таксономические различия между ними.

## ABSTRACT

Graduate work 41 pp., 5 fig., 3 tab., 62 lit.

BEES, WASPS, BUMBLEBEES, HORNETS, INSECT POISON,  
PROTEINS, PEPTIDES

The objects of study were the poisons of Aculeata Hymenoptera.

The main task is study the composition of proteins and peptides of the insects from Apidae family, as well as their toxic compounds using electrophoresis and mass spectrometry.

Next laboratory equipment was used during in proceeding of study: pH-meter, chromatograph with ESI-Q-TOF mass spectrometry, spectrophotometer, centrifuge, and electronic analytical balance.

In the results, the methodology for obtaining venom poison previously described in the scientific literature was optimized. Poison was collected from 14 species of different families of hymenopteran insects. The composition of the proteins and peptides of the venoms of *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. ruderarius*, *B. sylvarum* and *B. lapidarius* was studied using electrophoresis in SDS page, chromatography with mass spectrometry. According to the composition of the poisons' peptides of the studied species from genus *Bombus*, we can conclude that there are three taxonomic groups that differ in their composition. The closest species, on this basis, are *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. sylvarum*. The poisons of *B. ruderarius*, *B. lapidarius* significantly differ in peptide composition from the first taxonomic group and are not closely related to each other in this way.

Thus, the use of electrophoresis and chromatography with mass spectrometry of the poisons of five species of bumblebees confirmed the taxonomic differences between them.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 41 с., 5 мал., 3 табл., 62 літ.

ПЧОЛЫ, ВОСЫ, ЧМЯЛІ, ШЭРШНІ, АТРУТА НАСЕКОМЫХ, БЯЛКІ, ПЕПТЫДЫ.

Аб'ектамі даследавання з'яляліся атруты джалячых перапонкаккрылых насякомых. Мэта работы - даследаванне складу бялкоў і пептыдаў прадстаўнікоў Aculeata, а таксама іх атрутных выдаленняў з ужываннем электрофарэзу і мас-спектраметры. У ходзе выканання даследаванні выкарыстоўвалася лабараторнае абсталяванне: рН-вымяральнік, храматаграф з мас-спектраметры ESI-Q-TOF, спектрафатометры, цэнтрыфугі, шалі электронныя аналітычныя.

У выніку даследавання аптымізавана раней апісаная ў навуковай літаратуры метадыка атрымання яду джалячых насякомых. Ажыццёўлены збор яду у 14 відаў розных сямейства жалоносных перапонкаккрылых насякомых. Вывучаны склад бялкоў і пептыдаў яду *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. ruderarius*, *B. sylvarum* і *B. lapidarius* з выкарыстаннем электрофарэзу ў ПААГ, храматаграфіі з мас-спектраметрыяй. Па складзе пептыдаў ядаў даследаваных відаў роду *Bombus*, можна зрабіць выснову, што існуе тры групы, якія адрозніваюцца па сваім складу. Найбольш блізкімі відамі, па гэтай прыкмеце, з'яўляюцца *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. sylvarum*. Атруты *B. ruderarius*, *B. lapidarius* значна адрозніваюцца па складзе пептыдаў ад першай біяхімічнай групы і не з'яўляюцца па блізкімі паміж сабой.

Такім чынам, выкарыстанне электрофарэзу і храматаграфіі з мас-спектраметры атрутаў пяці відаў чмялё могуць указваць на глыбокія таксанамічныя адрозненні паміж імі.