



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЕКОСИСТЕМНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
1113, София, ул. Ю. Гагарин № 2 П (02) 8736137 факс: (02) 8705498, iber@iber.bas.bg;
www.iber.bas.bg

Утвърдил:

Директор:

(доц. д-р Анна Ганева)

КВАЛИФИКАЦИОННА ХАРАКТЕРИСТИКА

Докторска програма: **ЕНТОМОЛОГИЯ**

Образователна и научна степен: **ДОКТОР**

Професионално направление: **4.3. Биологически науки**

Научна област: **4. Природни науки, математика и информатика**

Форма на обучение: **редовно обучение; задочно обучение; обучение на самостоятелна подготовка**

Продължителност на обучението: **3 години (редовно обучение и обучение на самостоятелна подготовка), 4 години (заочно обучение)**

Форма на завършване на обучението: **защита на дисертационен труд**

Докторската програма ЕНТОМОЛОГИЯ при Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН (ИБЕИ-БАН) осигурява третата степен на висше образование и повишава образователната и научноизследователската квалификация на докторанта. Приключва със защита на докторска дисертация. Завършилият обучението получава образователната и научна степен “доктор“ по ЕНТОМОЛОГИЯ.

Обучението за придобиване на ОНС „доктор“ по научната специалност ЕНТОМОЛОГИЯ се регламентира от ЗВО, ППЗРАСПБ (ПМС № 202/10.09.2010 г., изм. и доп. ДВ. бр.15 от 19 февруари 2019 г.), Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН.

ЦЕЛ НА ДОКТОРСКАТА ПРОГРАМА

Докторската програма по ЕНТОМОЛОГИЯ има за цел да подготви специалисти в следните направления – фаунистично разнообразие на насекомите; екология и консервация на насекомите и популационна екология; екология на съобществата, екологична оценка и типология на екосистеми; таксономия и систематика на насекомите; цитогенетика и

кариосистематика на насекомите; молекулярна систематика, филогения, филогеография и еволюция на насекомите; акустична комуникация (биоакустика) на насекомите; сензорна екология и взаимоотношения хищник-жертва; химична комуникация при насекомите; функционална морфология и анатомия при насекомите; ентомопатогени и контрол на инвазивни видове и вредители по изкуствените и естествени насаждения; насекоми, преносители на патогени по животните и човека.

□ *Фаунистично разнообразие на насекомите.* Класическо направление в ентомологията, което подготвя докторантите в основните принципи на ентомофаунистиката. Това е основата на работата с всяка конкретна група насекоми. Докторантите придобиват основни знания за разнообразието и особеностите на моделната група, с която работят, основните екологични и биологични особености, обуславящи разпространението на представителите ѝ на глобално и локално ниво, участието им в екосистемите. Това направление дава основни познания, необходими за повечето по-специализирани направления в ентомологията.

Това направление се развива основно в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- принципи и методи във фаунистиката и зоогеографията;
- общи сведения за разнообразието, разпространението, екологичните и биологични особености на насекомите;
- систематика, разпространение, биологични и екологични особености на съответната група насекоми.

□ *Екология и консервация на насекомите, популационна екология.* Това направление се основава на изучаване екологичните особености на насекомите и прилагането на тези знания на теория и практика в защитата на популациите им. Теоретичните познания, които придобиват докторантите, включват проучване параметрите на популациите на видовете (разпространение, гъстота, численост), параметрите на съобщества от видове (видово разнообразие, доминантна структура), популационна генетика (виж направление *Молекулярна систематика, филогения, филогеография и еволюция на насекомите*), моделиране на екологичните ниши и оценка влиянието на различни фактори от околната среда (включително фрагментация на ареала, климатични промени, директно ползване или целево унищожаване от човека и т.н.) за проучване и определяне състоянието на видовете от природозащитна перспектива, определяне на тенденции в популациите им и предлагане на възможни мерки за подобряване на състоянието им. Практическите познания включват провеждане на конкретни изследвания и прилагане на данните от изследванията за определяне на конкретни цели и мерки за подобряване състоянието на целеви видове (например видове, включени в анексите от Директива за хабитатите 92/43/ЕЕС), изготвяне на планове за управление на защитени територии, планове за действие за опазване на целеви видове и др.

Това направление се развива в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ на отдел ЖРР и ИГ „Лотични екосистеми“ на отдел ВЕ.

Обучението се осъществява в следните области:

- основи на екологията и опазването на околната среда;
- популационна екология;
- законови основи на опазването на природата в ЕС и България;
- оценка на природозащитния статус на видовете, според критериите на Международния съюз за защита на природата (IUCN).

□ *“Екология на съобществата, екологична оценка и типология на екосистеми”.*

Водната екология е научно направление, чиито дългогодишни традиции и опит намират приемственост и в изследователската тематика на ИБЕИ-БАН. Изучават се спецификата на водните екосистеми и характерните особености и приспособления на хидробионтите в различни типове сладководни водоеми, включително реки, потоци, езера и влажни зони. През последните десетина години благодарение на усилена работа в това направление, ИБЕИ-БАН разполага с експертен потенциал за изследване изключително важните за функционирането на речните екосистеми водно-въздушни насекоми. Обобщаването на наличната дългогодишна информация върху екологичните предпочитания на представителите им в България, структурирането ѝ в бази-данни, както и богатата научна колекция са добра основа за овладяване на редица методи за анализ (включително статистически). Институтът разполага и с експертен капацитет за анализ на разпределението на повечето видове по екологичните градиенти във водната среда, което намира практическо приложение при определяне на сапробната характеристика на индикаторните видове, както и в екологичната категоризация на водите посредством биологичните елементи за качество. Предизвикателство за обучаващите се в това направление са новите подходи и методи, отнасящи се до асоциирането на отделните стадии в развитието на водно-въздушните насекоми (яйце-ларва-субимаго-имаго), включително ДНК-баркодиране.

Това направление се развива в ИГ „Лотични екосистеми“ на отдел ВЕ.

Обучението се осъществява в следните насоки:

- изучаване на състава и структурата на съобществата от водно-въздушни насекоми, тяхната екология и разпространение;
- биоиндикативен потенциал на отделни видове или видови групировки;
- типология и класификация на повърхностните водоеми;
- характеристика на местообитания и определяне на ключови съобщества;
- екологична оценка и антропогенен импакт.

□ *Таксономия и систематика на насекомите.* Таксономията и систематиката са базови направления в организмовата биология. Богатите колекции и библиотека в ИБЕИ-БАН, както и опитните специалисти с експертиза в различни групи насекоми (особено Coleoptera, Lepidoptera, Trichoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Blattodea, Mantodea, Plecoptera, Ephemeroptera; частично в групите Diptera и Hemiptera) са предпоставка за ефективна специализация на докторантите в определена група насекоми. През последните 5 години експертизата на ИБЕИ-БАН беше подсилена с включването на нови направления чрез привличане на експерти или обучение на докторанти, специализиращи в групите Lepidoptera и Blattodea. Теоретичните и практични познания, които придобиват докторантите, включват

методи за събиране на съответните насекоми, използване на видовоспецифичните им белези за разграничаване, диагностициране и описване на таксони, критичен анализ на наличната информация и подготовка на експерименти по отношение на класифициране на таксоните, визуализация на видово-специфични белези чрез съвременни методи, обработка, анализ и публикуване на резултатите от изследванията. Комплексният подход при изследване таксономията и систематиката на конкретна група насекоми изисква владение и прилагане на значителен набор от методи, поради което това направление е тясно обвързано с множество други дисциплини, развивани в ИБЕИ-БАН, основните от които са изброени в останалите насоки (за подробности, сравни с останалите направления).

Това направление се развива основно в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ и ИГ „Цитотаксономия и еволюция“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- основи на зоологичната номенклатура;
- сравнителна морфология и анатомия;
- кариосистематика;
- молекулярна филогения;
- акустична комуникация (биоакустика);
- химична комуникация.

□ *Цитогенетика и кариосистематика.* Проучването на структурно-функционалната организация на еукариотната хромозома е в основата на съвременната цитогенетика. Всеки вид има специфичен по структура и функция хромозомен набор, формирани се в процеса на еволюцията в резултат на определени структурни и геномни изменения. Съвременният етап от развитие на учението за еукариотната хромозома е свързан с въвеждането на нови подходи и методи, които позволяват да се установи връзка между морфо-функционалната характеристика на еукариотната хромозома и съставлящите я ДНК и белтък. Структурните и функционални особености на кариотипа, на отделните хромозоми и техни специфични участъци, особеностите при делене на ядрото и генетичния материал са от важно, а в някои случаи, основно значение за систематиката на различни групи насекоми.

Това направление се развива в ИГ „Цитотаксономия и еволюция“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в няколко области:

- основи на цитогенетиката и основна методология;
- определяне хромозомния набор на даден вид, като важна характеристика на вида;
- видообразуване чрез структурни и функционални промени в кариотипа;
- промени в кариотипа под влиянието на различни природни и синтетични вещества или натоварване на организма с тежки метали; краткият цикъл на развитие при насекомите и чувствителността на генома към действието на някои йони при определени групи насекоми ги прави отлични биомаркери за замърсяване на околната среда.

□ *Молекулярна систематика, филогения, филогеография и еволюция на насекомите.* Това е особено активно развиващо се направление в днешни дни. Основава се на т.нар. „съвременен синтез“, обединяващ теорията за естествения отбор и популационната генетика. На основата на изследване еволюционните сили (мутация и мутационен процес,

случаен генетичен дрейф, естествен отбор, изолация и поток на гени), действащи в и между популациите, както и предизвикващите ги процеси, в ИБЕИ-БАН върху моделни групи насекоми се проучват микроеволюционни и макроеволюционни процеси. През акредитационния период в Института активно се работи върху прилагане на филогенетични методи за разрешаване въпроси, свързани със систематиката на някои проблематични групи правокрили насекоми. През периода в ИБЕИ-БАН се разработват проекти и една докторантура върху филогеографията на правокрили насекоми в Егейския басейн – тема, свързваща еволюцията на организмова група с геотектониката и палеогеографията в този район. В процес на подготовка в института са две дисертации, свързани с темата – една, основно върху филогенетични и филогеографски хипотези, и една с частично припокриване с темата, включваща определяне на хранителен спектър чрез автоматичен баркодинг.

Това направление се развива основно в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ в сътрудничество с ИГ „Кръвни паразити на птици“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- основи на еволюционната теория, произход на живота и еволюция на генетичния код;
- еволюция на молекулярно и геномно ниво – еволюционни изменения в нуклеиновите молекули и белтъците на различно ниво на организация;
- микро- и макроеволюция; популационна генетика;
- основи на молекулярната систематика и филогения – теория и методология за анализ на данни, диференциране на видове, построяване на филогенетични дървета и еволюционни хипотези;
- филогеография – датиране на филогенетични дървета, синтез на филогенетични, палеогеографски, геотектонски, климатични и други данни.

□ *Акустична комуникация (биоакустика) на насекомите.* Насекомите са вероятно първите сухоземни организми, развили комуникация чрез акустична сигнализация. Механизмите за акустична комуникация са твърде разнообразни и често силно специализирани при различни групи насекоми, което налага специализирана методология за изучаването на комуникацията при различните групи. Специфичността на комуникацията се изразява на различни нива: морфо-физиологично (невро-моторно, морфо-структурно, невро-рецепторно), физично (характеристики на звуковите вълни и средата на разпространение), етологично (по отношение на полов партньор, съперник, подслушващи хищници, други видове), еволюционно (екологична специализация, полов отбор на песента, хибридогенно дефинирани различия в песента и акустична изолация). Физичните характеристики на песните (основно песните, свързани с вътревидовото и междуполово разпознаване) са често от основно значение за идентификацията на видовете, поради което се използват в таксономията и систематиката на видовете. В ИБЕИ-БАН това направление се разработва активно от основаването на Института, като основна моделна група са правокрилите насекоми.

Това направление се развива в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- основи на биоакустиката, морфо-физиологични, физични и етологични параметри на акустичната комуникация;
- методи в изучаването на звуковите вълни и комуникацията в рамките на вида и между видовете;
- еволюция на акустичната комуникация – екологични предпоставки, полов отбор, апостатичен отбор, хибридогенеза;
- филогеография – датиране на филогенетични дървета, синтез на филогенетични, палеогеографски, геотектонски, климатични и други данни.

□ *Сензорна екология и взаимоотношения хищник-жертва.* Взаимоотношенията между хищник и жертва представляват една от най-често срещаните форми на междувидови отношения в природата и играят ключова роля във функционалната структура на екосистемите и преноса на енергия в трофичните нива. Въпреки че този тип взаимоотношения са сравнително добре проучени, по-голямата част от изследванията се концентрират върху базисния модел „един хищник – една жертва“. В природата обаче този модел се среща рядко и в повечето случаи един хищник напада няколко различни вида жертви, а на жертвите се налага да избягват повече от един вид хищници. Това обуславя създаването на сложни механизми за избягване на конкуренция и по-висока ефективност на улова при хищниците и усъвършенстване стратегиите за бягство от страна на жертвите. Условно тези механизми могат да бъдат разделени в три групи: сетивни, поведенчески и морфологични, като първите два остават по-слабо проучени. Изследването на комплексни системи хищник-жертва поставя сериозни методологични предизвикателства. Сетивата на животните са особено трудни за изследване, тъй като често липсват лесни за измерване параметри за това как информацията е била възприета от индивида. Изключение от това правило са животните, които използват аудиторни сигнали (звуци с модулирана или постоянна честота) за ориентация, комуникация, локализиране на плячка или откриване на брачен партньор. Произвежданите звуци могат да бъдат записвани и възпроизвеждани, а параметрите им подлежат на детайлни биоакустични анализи, които позволяват определяне на информацията, възприета от индивида. В ИБЕИ-БАН в момента, в сътрудничество с института Макс Планк в Германия, се разработва дисертация върху биоакустиката и етологията на взаимоотношенията хищник-жертва на основата на моделната система насекомоядни прилепи (род *Myotis*) и правокрили насекоми (семейство *Tettigoniidae*).

Това направление се развива в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- основи на сензорната екология;
- основи на поведенческата екология;
- ловни стратегии; баланс между привличане на брачен партньор и избягване на хищници; еволюционна надпревара между хищник и жертва;
- подходи в изучаването на поведенческата екология на видовете; тестване на хипотези; сравнителен подход; експериментален подход и дизайн на експерименти;
- интегрирани биоакустични и визуални методи за изследване на акустично активни сухоземни животни.

□ *Химична комуникация при насекомите.* Много аспекти от поведението на насекомите се регулират чрез химични сигнали за комуникация. Всички естествени вещества, които са включени във вътревидовата и междувидовата комуникация при насекомите, се наричат семиохимични агенти (в това число феромони, кайромони, аломони и др.) и са предмет на химичната екология. Тя е сложна интердисциплинарна наука, интересът към която нараства, което е свързано с редица обществени предизвикателства – намаляване на употребата на опасни инсектициди, оценка на влиянието на климатичните промени, биомониторинг с помощта на биологично активни вещества. Изследванията на учените от това направление в ИБЕИ-БАН имат дълга история (повече от 40 години) и са съсредоточени върху разредите Lepidoptera и Coleoptera. Те са насочени към наблюдения върху поведението на насекомите, идентификация на полови феромони и вещества от хранителните растения, оптимизиране на примамки за насекоми и тяхното приложение – изследвания върху биологичните и екологични особености на целевите видове, взаимоотношения между насекоми и хранителни растения и употреба в практиката.

Това направление се развива в ИГ „Химична екология на насекомите“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- хеморецепция при насекомите и електрофизиология;
- методи за отделяне на смеси от летливи органични вещества от насекоми или растения; химична идентификация на биологично активни вещества;
- оценка на активността на семиохимичните агенти;
- методика на изготвяне на примамки за насекоми;
- приложение на семиохимичните агенти в интегрираната растителна защита или като пряко средство за борба с вредители; обследване и мониторинг на разпространението и активността на определени видове или групи насекоми (включително на инвазивни видове или консервационно значими видове).

□ *Функционална морфология и анатомия при насекомите.* Това е едно от класическите направления в организмовата биология и е в тясна връзка с таксономията и систематиката. Функционалната морфология и анатомия на насекомите не само не са загубили своето значение като мощен инструмент за изследване на тази група организми, но и претърпяват съществено методологично развитие в последните десетилетия. Освен класическите деструктивни методи като дисекция и хистология в последно време широко се използват техники като микро-компютърна томография с висока резолюция и конфокална микроскопия, които дават възможност за изучаване на структурите *in situ* и предоставят готови триизмерни изображения. Изучаването на структурата и функцията на определени органи и региони от тялото на насекомите дава безценна информация както за еволюцията на отделни групи, така и за еволюцията на самите структури. Особено голямо морфологично разнообразие се наблюдава в гениталните органи при насекомите. Значението им за разграничаването на близкородствени видове е добре известно от повече от столетие, но все още има съществени пропуски по отношение на знанието за функцията и еволюцията на тези структури. Изказани са различни и противоречащи си хипотези за причините за диверсификация на копулационните органи при насекомите, като две са основните:

механизъм „ключ-ключалка“ и „таен избор на женската“. До момента няма научен консенсус дали половият конфликт като форма на полов отбор или друга форма на адаптивен отбор са главните сили, водещи до еволюцията на гениталиите при едни от най-многобройните разреди насекоми, и дали тези сили не са и основната причина за впечатляващото им видово разнообразие.

Това е ново и развиващо се в последните години направление в Института, в резултат на привлечен експерт и с активно търсене на финансиране (през 2019 г. е спечелен проект по тематиката към ФНИ). В момента се разработват изследвания в няколко насоки на функционалната морфология и анатомия на гениталиите при някои групи пеперуди (Lepidoptera).

Това направление се развива в ИГ „Фауна, таксономия и екология на безгръбначни животни“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- морфология и анатомия на насекомите с акцент върху половата система и гениталиите;
- полов отбор, полов конфликт, хипотези за еволюцията на гениталните органи;
- класически и съвременни методи във функционалната морфология и анатомия.

□ *Ентомопатогени и контрол на инвазивни видове и вредители по изкуствените и естествени насаждения – разнообразие, биология, влияние върху насекомни гостоприемници.* Активно развиващо се направление, свързано с биологичния контрол на вредни за селското и горското стопанство насекоми при запазване на биологичното разнообразие чрез използване на специфични ентомопатогени. В ИБЕИ се осъществяват изследвания върху ентомопатогените на някои важни групи насекоми вредители и инвазивни видове, като същевременно се провежда и мониторинг на интродуцирани гъбни патогени в популации на вредни горски насекоми. Докторантите получават знания за разпространението и биологията на насекоми вредители и техните патогени, за въздействието на ентомопатогените върху популациите на техните гостоприемници, както и за биологичните подходи за контрол на насекомни вредители при използване на ентомопатогени. Придобиват умения за провеждане на лабораторни и полеви експерименти за оценка ефективността на различни биопрепарати (на базата на растителни източници, гъбни щамове и микроспоридии) върху различни видове насекоми със стопанско значение. През последните 10 години в ИБЕИ интензивно се провежда мониторинг на новопоявили се чужди и инвазивни видове насекоми от различни разреди, с цел проследяване на пораженията, които нанасят на местните видове, и търсене на начини за ограничаване на това въздействие.

Това направление се развива основно в ИГ „Протозоология“ на отдел ЖРР.

Обучението се осъществява в следните области:

- стопански значими групи насекоми за горските и земеделски съобщества;
- основни групи ентомопатогени – развитие на инфекциозния процес и жизнени цикли при вируси, бактерии, гъби, микроспоридии и протозои;
- патология на насекомите – симптоми на заболяване, методи за диагностициране и идентификация на патогените, локализация в тъканите и наличие на патологични процеси;

- изследване влиянието на патогените върху техните гостоприемници, степени на увреждане, отчитане на нивата на заразеност и предизвикана от тях смъртност;
- мониторинг на комплекса от патогени, оценка на тяхната роля за насекомните популации и наличието на кумулативен ефект върху гостоприемниците.

□ *Насекоми, преносители на патогени по животните и човека.* Контролът върху инфекциозните заболявания е от изключително важно значение за световната икономика и обществено здраве. Голяма част от наскоро протеклите пандемии в световен мащаб произхождат от зоонози в дивата природа, а около една четвърт от инвазиите на патогени през изминалия век са се осъществили с участието на кръвосмучещи насекоми, играещи ролята на преносители и подпомагащи разпространението на болестотворните агенти. От приблизително 14 000 вида насекоми, отнасящи се към 5 разряда, които се хранят с кръв, около 300-400 редовно предизвикват вниманието на учените, тъй като са отговорни за пренасянето на голям брой важни болестотворни заболявания, причинявани от вируси, бактерии, едноклетъчни паразити, хелминти и др. В най-опростения модел на трансмисия кръвосмучещото насекомо представлява механичен мост между два гръбначни гостоприемника. По-сложните механизми на пренос на патогени включват задължителен стадий на размножаване и/или развитие на паразита в организма на кръвосмучещия преносител.

Кръвосмучещите насекоми от разред двукрили (Diptera) имат изключително важно значение от медицинска и ветеринарна гледна точка. Представители на разряда са преносители на редица трансмисивни заболявания като лейшманиоза, денга, енцефалит, диروفилариоза, туларемия, син език, малария и др. В този списък попадат и кръвните паразити по птици от разред Haemosporida. Хемоспоридните паразити са широко разпространени патогени, в чиито състав попадат родовете *Plasmodium*, *Haemoproteus* и *Leucocytozoon*. Техни междинни гостоприемници са птиците, а крайни гостоприемници и преносители са кръвосмучещи насекоми от разред Diptera. Компетентни преносители за представителите от род *Plasmodium* са комарите от родовете *Culex*, *Aedes* и *Anopheles*, за род *Haemoproteus* (подрод *Parahaemoproteus*) са куликоидите от семейство Ceratopogonidae, за подрод *Haemoproteus* – хипобосцидните мухи от семейство Hippoboscidae, а за род *Leucocytozoon* – симулидните мухи от семейство Simuliidae и куликоидите от семейство Ceratopogonidae.

Това направление в ИБЕИ-БАН се развива по отношение на ентомологичния компонент и се реализира в ИГ „Кръвни паразити по птици“ на отдел ЖРР. В групата активно се изследва ролята на кръвосмучещите насекоми – комари и куликоиди, за разпространението на заболявания в дивата природа, както и редица екологични аспекти, свързана със сезонната динамика на векторите и композицията от видове, специфичността на паразити спрямо преносители и потенциалната заплаха, която кръвосмучещите насекоми представляват за общественото здраве.

Обучението се осъществява в следните области:

- систематика на комари от семейство Culicidae и куликоиди от семейство Ceratopogonidae – методи за морфологична идентификация;
- съвременни подходи за видова идентификация – баркодинг;

- биологични и екологични особености на векторите – сезонна динамика и видов състав;
- изследване на хранителния спектър на кръвосмучещите двукрили насекоми;
- изследване трансмисивния потенциал на кръвосмучещите двукрили и техните асоциации с птичи хемоспоридни паразити.

Целта на обучението е формиране на задълбочена фундаментална подготовка и умения за лабораторна и научно-изследователска дейност в широк диапазон от дисциплини, свързани с областта на ентомологията. Обучението по докторската програма ЕНТОМОЛОГИЯ в ИБЕИ-БАН е организирано и се осъществява в условията на подходяща академична среда, състояща се от специалисти в различни направления на ентомологията. Обучението се изпълнява по обсъдени и приети от Научния съвет (НС) на ИБЕИ-БАН учебна програма по ЕНТОМОЛОГИЯ и индивидуален учебен план, който включва образователна програма (специализирани курсове, обучение по информационни технологии, езиково обучение, методологично обучение), индивидуално теоретично и практическо (лабораторно и полево) обучение по специалността и специфичното/ите научно/и направление/я, както и пълноценно индивидуално участие в изследователския процес на всичките му етапи.

ИБЕИ-БАН разполага с квалифициран академичен състав и подходяща материално-техническа база (оборудвани специализирани лаборатории, библиотеки, достъп до електронни ресурси и др.), които правят обучението на съвременно ниво възможно.

Акредитираната докторска програма по ЕНТОМОЛОГИЯ е ориентирана в следните направления:

- *Фундаментални* – завършилите доктори по ЕНТОМОЛОГИЯ получават задълбочени познания в областите фаунистика, екология и консервация на насекомите, популационна екология, екология на съобществата, екологична оценка и типология на екосистеми, популационна екология, таксономия и систематика, цитогенетика и кариосистематика, молекулярна систематика, филогения, филогеография и еволюция, акустична комуникация (биоакустика), сензорна екология и взаимоотношения хищник-жертва, химична комуникация, функционална морфология и анатомия, ентомопатогени, инвазивни видове и вредители по изкуствените и естествени насаждения, преносители на патогени по животните и човека.
- *Приложни* – придобилите ОНС „доктор по ЕНТОМОЛОГИЯ“ разполагат с богат методичен инструментариум, придобили са умения за работа в лабораторни и полеви условия, развили са способността да анализират и интерпретират получените резултати в светлината на съвременните теории, да формулират научно-обосновани хипотези и да представят резултати от научни изследвания пред научната общност. Докторантите усвояват редица методи и ползват апаратура и софтуер, използвани в съответното направление на ентомологията: светлинна и сканираща микроскопия, обработка на изображения, статистическа обработка на данни, географски информационни системи, моделиране на екологичната ниша, изолиране на тотална ДНК и белтъци, електрофореза, намножаване (амплификация) на целеви участъци от НК, редактиране и работа със секвенции от НК, калкулиране на генетична изменчивост, построяване на филогенетични схеми, датиране на филогенетични

линии, построяване на поведенчески експеримент, регистрация на електронен носител и анализ на акустична комуникация, регистрация и анализ на химическа комуникация и др.

- *Философско-етични* – свързани с връзката между ентомологичните дисциплини, биоетика, нови биологични технологии, нови подходи на проучвания, биологично моделиране.

ЗАДАЧИ НА ОБУЧЕНИЕТО В ДОКТОРАНТУРАТА ПО ЕНТОМОЛОГИЯ

- Задълбочаване на знанията, свързани със съвременните теоретични и методологични принципи на изследване в областта на докторската програма.
- Формиране на умения за извършване на критичен анализ, синтезиране на нови идеи и формулиране на изследователски хипотези, както и планиране на изследователска работа, насочена към проверка на хипотезите.
- Формиране на умения за самостоятелна научно-изследователска дейност.
- Формиране на умения за работа в екип, вземане на решения и инициативност.
- Придобиване на опит за организиране на научно изследване на всички етапи от неговата реализация – от планиране, през експериментирание и анализ, до оповестяване на резултатите.
- Представяне на научни резултати на национални и международни научни форуми.
- Подготовка на научни трудове за публикуване.

СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА УЧЕБНИЯ ПРОЦЕС

ИНДИВИДУАЛЕН УЧЕБЕН ПЛАН

Докторантът се обучава по индивидуален учебен план, съобразен с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН.

ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА ПРОГРАМА СЪГЛАСНО ПРАВИЛНИКА ЗА ОБУЧЕНИЕ НА БАН

Общо-академична подготовка – курс по чужд език (английски, а ако го владее свободно, може да избере друг чужд език) и полагане на изпит; курс по информационни технологии (поне един по избор) и полагане на изпит.

Обща специализирана подготовка – участие в поне два специализирани курса по специалността, включени в списъка курсове на Докторантското училище, одобрени от Академичен съвет, завършващи със сертификат, признат от Центъра за обучение на БАН.

Индивидуална специализирана подготовка – планира се от научния ръководител на докторантурата и се провежда съгласно годишните индивидуални планове за подготовка

на докторанта, като включва изпит по специалността (по конспект, подготвен и приет от НС за конкретната докторантура).

КВАЛИФИКАЦИОНЕН СТАНДАРТ

1. Област и обхват на знанията

Завършилият докторант:

- Притежава и използва знания за методите на научните изследвания в областта на *ентомологията* и извършва оригинални научни изследвания.
- Добре познава и ползва научните източници в областта на дисертационния труд – български и чуждестранни.
- Демонстрира знания и разбиране на най-високо равнище не само в областта на *ентомологията*, но и в близки научни области – екология, генетика, етология, опазване на биоразнообразието и др.

2. Област и обхват на уменията

Завършилият докторант притежава **умения** за:

- Систематизирано и обосновано изложение при представяне на научни идеи – писмено и устно, включително и чрез използване на мултимедийни средства.
- Комуникативност, убедително и компетентно представяне на идеи, резултати и изводи.
- Самостоятелна научно-изследователска дейност.
- Прогнозиране и критично оценяване на научни тези в областта на *ентомологията*.
- Бързо намиране, извличане, подреждане, синтезиране и оценяване на необходимата информация от различни източници.
- Приложение на ентомологията за нуждите на консервационната биология и опазване на биоразнообразието, екологията, еволюционната биология, екологията на поведението, контрол на инвазивни видове и преносители на заболявания по животните и човека и други дисциплини.

3.1. Личностни компетентности

- Притежава способност за организираност и дисциплинираност на научната дейност.
- Притежава способност да създава и интерпретира нови знания чрез собствена изследователска или друга научна дейност.
- Притежава способност да продължава изследвания в науката на все по-сложни равнища, като допринася за развиване на нови идеи или подходи.
- Притежава способност за самооценка на постиженията на научно-изследователския труд.

- Използва научен стил и език при представяне на фактите и резултатите.

3.2. Комуникативни и социални компетентности

- Демонстрира умения за разширяване обхвата на досега позната научна област и преценява необходимостта от актуални публикации.
- Демонстрира социална активност, адаптивност и конкурентоспособност на пазара на труда, които да му осигуряват добра реализация в конкретни социални условия.
- Пълноценно общува на български и английски език в научната общност.

3.3. Професионални компетентности

- Способност за самостоятелност и инициативност, ориентирани към осигуряване на информационна осведоменост и професионални контакти.
- Способност да подготвя и изпълнява проекти за генериране на нови знания, за прилагане и разбиране на най-модерните достижения.
- Способност за трансфер на собствени резултати за решаване на други теоретични и (или) практически проблеми.
- Способност да формулира нови теоретични и приложни проблеми.

ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ОНС "ДОКТОР"

Образователната и научна степен "доктор" се придобива след изпълнение на следните две условия:

- Успешно изпълнение на всички етапи от индивидуалния учебен план на докторанта и събиране на изискуемия брой кредити.
- Успешна защита на дисертационния труд.

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ

Придобилите ОНС „доктор” по докторската програма ЕНТОМОЛОГИЯ в ИБЕИ-БАН могат:

- **Да се реализират** професионално у нас и в чужбина като:
 - Членове на научно-изследователски колективи.
 - Изследователи или специалисти в специализирани лаборатории към РИОСВ и фирми и др.
 - Експерти към МОСВ и МОН.
 - Преподаватели в учебни институции.
- **Да участват в:**
 - Различни форми на специализации.

- Хабилитационни процедури.

Квалификационната характеристика е приета на заседание на НС на ИБЕИ-БАН на 6 ноември 2020 г., Протокол № 26, т. 3.