

Отзыв

на автореферат диссертации Хао Цзинжао

«Исследование молекулярных механизмов действия пестицидов на фотосинтетический аппарат высших растений», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – «Биофизика».

Диссертационная работа Хао Цзинжао посвящена исследованию воздействию на растения неоникотиноидных инсектицидов (НИ), которые применяются в сельском хозяйстве для защиты растений от насекомых, действуя через взаимодействие с никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами в нервной системе вредителей, что приводит к их гибели. К распространённым НИ относятся имидаклоприд, тиаметоксам и клотианидин. Существуют противоречивые данные о воздействии НИ на растения: с одной стороны, они могут повышать всхожесть семян, стрессоустойчивость и фотосинтетическую активность, с другой стороны, их применение приводит к блокировке фотосинтетических процессов и окислительному стрессу. Увеличение активных форм кислорода (АФК) влияет на вязкость и функции клеточных мембран, активируя защитные механизмы растений. Таким образом, исследование молекулярных механизмов воздействия НИ на фотосинтетический аппарат и пигменты растений является актуальной задачей.

В ходе выполнения диссертационной работы Хао Цзинжао получены новые научные результаты, среди которых доказанная связь между увеличением содержания АФК и изменениями в форме хлоропластов, переходящей с дисковидной на сферическую, а также снижением вязкости их мембран в результате действия пестицида клотианидина (КЛ). При изучении воздействия тиаметоксама (ТМХ) на фотосинтетический аппарат кукурузы, включая разные методы внесения (опрыскивание и прикорневое поливание), было установлено, что изменения на акцепторной стороне фотосистемы II (ФСII) связаны с уменьшением переноса электронов и функциональной активности ФСII (PI ABS), особенно для инбредной линии zrr1 225, а также с изменениями конформации молекул каротиноидов, характерных для разных генотипов кукурузы. В результате воздействия КЛ на фотосинтетический аппарат хлоропластов (в присутствии DCBQ) отмечено снижение количества центров ФСII, способных переносить электроны от Q_A к Q_B . Кроме того, действие КЛ на активные частицы ФСII, отвечающие за выделение кислорода, также приводит к снижению скорости этого процесса, что согласуется с замерами в хлоропластах.

Представленные автором в своей работе результаты имеют безусловную практическую значимость. НИ применяются в сельском хозяйстве для защиты растений от насекомых. Полученные данные о воздействии НИ (ТМХ и КЛ) на молекулярную структуру и функции фотосинтетических пигментов кукурузы могут быть использованы в селекции для диагностики состояния растений.

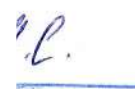
Достоверность и соответствие направлению биофизики подтверждается 6 статьями в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.5.2.

С учетом изложенного, считаю, что диссертационная работа «Исследование молекулярных механизмов действия пестицидов на фотосинтетический аппарат высших растений» Хао Цзинжао, отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Хао Цзинжао заслуживает присвоения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.2 - «Биофизика».

Ерофеев Александр Сергеевич
Д.ф.-м.н., заведующий лабораторией биофизики
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСИС»
Адрес: 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1
Телефон: +7 9262653651
Адрес электронной почты: erofeev.as@misis.ru

Дата отзыва

Подпись



Ецова А.Е.

10.15 г.

Review

On the author's abstract of the dissertation by Hao Jingzhao

"Study of the molecular mechanisms of pesticides' action on the photosynthetic apparatus of higher plants," presented for the degree of Doctor of Physical and Mathematical Sciences in the specialty 1.5.2 - "Biophysics".

The dissertation work of Hao Jingzhao focuses on the impact of neonicotinoid insecticides (NI), which are used in agriculture to protect plants from pests by interacting with nicotinic acetylcholine receptors in the nervous system of insects, ultimately leading to their death. Common NIs include imidacloprid, thiamethoxam (TMX), and clothianidin (KL). There are conflicting data on the effects of NIs on plants: on one hand, they can enhance seed germination, stress tolerance, and photosynthetic activity; on the other hand, their use can block photosynthetic processes and induce oxidative stress. An increase in reactive oxygen species (ROS) affects the viscosity and function of cell membranes, activating the plants' protective mechanisms. Thus, studying the molecular mechanisms of NIs on the photosynthetic apparatus and pigments of plants remains a relevant task. During the course of this dissertation work, Hao Jingzhao acquired new scientific results, including a proven link between increased ROS levels and changes in the morphology of chloroplasts, shifting from discoid to spherical, as well as reduced viscosity of their membranes due to the action of the pesticide clothianidin (KL). The investigation of thiamethoxam (TMX) effects on the photosynthetic apparatus of corn, using different application methods (spraying and root irrigation), established that changes at the acceptor side of photosystem II (PSII) are associated with decreased electron transfer and functional activity of PSII (PI ABS), particularly for the inbred line zppl 225, as well as conformational changes in carotenoid molecules specific to different corn genotypes. The impact of KL on the photosynthetic apparatus of chloroplasts (in the presence of DCBQ) noted a reduction in the number of PSII centers capable of transferring electrons from Q_A to Q_B . Additionally, KL's action on active PSII particles responsible for oxygen release also reduces the rate of this process, consistent with measurements in chloroplasts. The results presented by the author in this work have undeniable practical significance. NIs are applied in agriculture to safeguard crops from pests. The findings on the impact of NIs (TMX and KL) on the molecular structure and functions of corn's photosynthetic pigments can be utilized in selection for diagnosing the health of plants. The reliability and relevance to biophysics are substantiated by six articles published in peer-reviewed scientific journals recommended for defense in the dissertation council of Lomonosov Moscow State University in the specialty 1.5.2. In light of the above, I believe that the dissertation "Study of the molecular mechanisms of pesticides' action on the photosynthetic apparatus of higher plants" by Hao Jingzhao meets all requirements set by the Higher Attestation Commission of the Russian Federation for candidate dissertations, and its author, Hao Jingzhao, deserves to be awarded the degree of Candidate of Biological Sciences in the specialty 1.5.2 - "Biophysics."

Alexander Sergeyevich Erofeev Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Head of the Biophysics Laboratory
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National
University of Science and Technology MISIS"

Address: 119049, Moscow, Leninsky Ave., 4, bld. 1

Phone: +7 9262653651

Email: erofeev.as@misis.ru

Date of review -

Signature -