

PREFACE

Dear Distinguished Delegates, Colleagues, and Guests,

The ICBE 2019 Organizing Committee warmly welcomes you to **The International Conference on Biotechnology and Environment 2019 (Theme: Toward Ecosystem Health and Sustainability)** scheduled 17 July 2019 in Nha Trang City, Vietnam.

The main themes of the ICBE 2019 are biotechnology and environmental sciences. This conference introduces new research and new applications of biotechnology and environmental science in Vietnam and abroad, and endeavors to hasten partnerships between Vietnamese and foreign Universities, Research Institutions, Government Agencies, and Industry.

The ICBE 2019 Conference provides a platform for scientists, managers, businesses, and students specializing on Biotechnology and Environmental Science in Asia and abroad to share basic and applied research results. The conference is also a forum to listen to the comments of national and regional scientists and managers on developing policies to manage and conserve natural resources. The conference also provides a great opportunity for Vietnamese and international partners to develop and expand the interdisciplinary research collaborations.

We are indebted to and thank USAID to support the conference and outreach activities through PEER project. We deeply thank for sponsors and staff for their financial and technical support, which has been critical to the success of the ICBE 2019 Conference, and we extend our deep thanks to all of the keynote, plenary, and session speakers. Your efforts have made for an excellent open forum for sharing and discussing important and useful scientific information on biotechnology and environmental science issues. Once again, we welcome and thank you all very much for your great contributions and collaborations in preparing the ICBE 2019 Conference!

We hope that you all will enjoy your time at the conference as well as enjoy your stay in Vietnam!

Best wishes to all delegates,

Organizing Committee

17 July 2019

Nha Trang, Vietnam

ORGANIZATION COMMITTEE

No.	Name	Organization	Email address
1	Khổng Trung Thắng	Nha Trang University	thangkt@ntu.edu.vn
2	Ngô Thị Hoài Dương	Nha Trang University	hoaiduong@ntu.edu.vn
3	Nguyễn Văn Duy	Nha Trang University	duynv@ntu.edu.vn
4	Ngô Đăng Nghĩa	Nha Trang University	nghiand@gmail.com
5	Đặng Thúy Bình	Nha Trang University	binhdt@ntu.edu.vn
6	Kent E. Carpenter	Old Dominion University, USA	kcarpent@odu.edu
7	Jeff Williams	Smithsonian Institution, USA	WILLIAMSJT@si.edu
8	Chheng Phen	Inland Fisheries and Research Development Institute	chhengp@yahoo.com

SCIENTIFIC COMMITTEE

No.	Name	Organization	Email address
1	Ngô Đăng Nghĩa	Nha Trang University	nghiand@ntu.edu.vn
2	Nguyễn Văn Duy	Nha Trang University	duynv@ntu.edu.vn
3	Nguyễn Thị Kim Anh	Nha Trang University	sonanhcc@gmail.com
4	Đặng Thúy Bình	Nha Trang University	binhdt@ntu.edu.vn
5	Chaiwuit Grupan	Ubon Rachathani University, Thailand	k_chaiwut@hotmail.com
6	Mie Mie Kyaw	Mandalay University, Myanmar	mmkama74@googlemail.com
7	Latsamy Phounvisouk	Living Aquatic Resources Research Center, Lao FDR	meetouna@yahoo.com
8	Vũ Ngọc Út	Can Tho University	vnut@ctu.edu.vn

SECRETARIAL BOARD

No.	Name	Organization	Email address
1	Vũ Đặng Hạ Quyên	Nha Trang University	quyenvdh@ntu.edu.vn
2	Trần Thanh Thư	Nha Trang University	thanhthu@ntu.edu.vn
3	Bùi Vĩnh Đại	Nha Trang University	daibv@ntu.edu.vn
4	Trương Thị Oanh	Nha Trang University	oanhcnsh.ntu@gmail.com
5	Trần Quang Sáng	Nha Trang University	sangcnsh.ntu@gmail.com

SCIENTIFIC PROGRAMME

The International Conference on Biotechnology and Environment (ICBE 2019)

Nha Trang City, Vietnam, 17 July 2019

**Venue: Meeting Hall No3, Nha Trang University
09 Nguyen Dinh Chieu Street, Nha Trang, Vietnam**

Abstract ID	Time	Paper Title	Presenters
OPENING SESSION			
	07:00-08:00	Registration, Clip about NTU	NTU
	08:00-08:10	Welcome speech	NTU Rector Board
	08:10-08:20	Talk of USAID staff and PEER US partners	USAID staff
	08:20-08:30	Opening speech	IBE
PLENARY SESSION CHAIRMAN: PROF. JEFF WILLIAMS			
PL1	08:30-09:00	Plenary Presentation 1: Comparative phylogeography of the 3-S basin of the Lower Mekong River	<i>Kent E. Carpenter Biological Sciences, Old Dominion University (ODU), United States</i>
PL2	09:00-09:30	Plenary Presentation 2: Conservation of Cambodia fisheries resources	<i>Dr. Chheng Phen Inland Fisheries Research and Development Institute Cambodia</i>
	09:30-10:00	Group photo, Poster section and Coffee break	All participants
SESSION 1 - BIODIVERSITY AND CONSERVATION IN THE MEKONG RIVER BASIN - FACING EXISTING CHALLENGES CHAIRMAN: PROF. KENT CARPENTER AND DR. NGUYEN THI KIM ANH			
MK1	10:00-10:30	Keynote: The Mekong River: A growing food security challenge for Southeast Asia – current research on conservation genetics from PEER projects	<i>Dr. Dang Thuy Binh Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam</i>
MK2	10:30-10:50	Generally of diversity and ecosystem of fish relation with conservation and sustainable use for our LMB region	<i>Dr. Chaiwuit Grudpaan Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Thailand</i>
MK3	10:50-11:10	Fish resources in the Mekong Delta, Vietnam - Species diversity, current status and exploitation	<i>Dr. Vu Ngoc Ut College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University, Vietnam</i>
MK4	11:10-11:30	The Smithsonian's National Museum of Natural History and its critical role in fish biodiversity research	<i>Prof. Jeffrey T. Williams National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, United State</i>
MK5	11:30-11:50	Participatory Community Management of Natural Aquatic Resources in Northern Laos	<i>Dr. Latsamy Phounvisouk Living Aquatic Resources Research Center, Lao PDR</i>
	12:00-13:30	Lunch Break	Sanest Restaurant, 04 Pham Van Dong, Nha Trang
MK6	13:30-14:00	Ecological status of Biodiversity concerning SDGs in the vicinity of Hydropower Project; case study Middle Paunglaung Hydropower project (Myanmar)	<i>Dr. Mie Mie Kyaw Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar</i>
MK7	14:00-14:20	Population genomics of the freshwater fish <i>Boesemania microlepis</i> (Perciformes, Sciaenidae) in a changing Mekong Delta	<i>PhD student Vu Dang Ha Quyen Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang, Vietnam</i>
MK8	14:20-15:00	Alien Suckermouth-armored catfish (Loricariidae: <i>Pterygoplichthys</i>) in the Southern part of Vietnam – Warning of silent and dangerous invasion	<i>PhD student Tran Duc Dien Vietnam – Russia Tropical Center Nha Trang City, Vietnam</i>
	15:00-15:30	Coffee Break, POSTER SESSION	All participants
MK9	15:30-15:50	Species diversity and phylogeny of freshwater fish at 2S rivers in Highland, Vietnam	<i>PhD student Nguyen Thi Thoa Work at Research Institute for Aquaculture No.3; Study at Nha Trang University, Vietnam</i>

MK10	15:50-16:10	Ecological assessment of hatching and survival rates in different stages of Nile Tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> Linn., 1758	<i>Dr Myo Thandar Thon</i> Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar
MK11	16:10-16:30	Nesting Ecology of <i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764) at Pauk In (Lake), Magway Division, Myanmar	<i>Dr Nwet Nwet Win</i> Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar
MK12	16:30-16:50	The probability of disease occurrence in aquaculture sector under climatic events effects: Evidence from shrimp farms in Mekong region, Vietnam	<i>PhD student Le Thi Thanh Ngan</i> Faculty of Economics, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
	16:50-17:30	POSTER SESSION	Poster Viewing with Authors
SESSION 2 - BIOTECHNOLOGY – TOWARD ECOSYSTEM HEALTH AND SUSTAINABILITY CHAIRMAN: DR. NGUYEN VAN DUUY AND DR. NGUYEN THI MINH THU			
BT1	10:00-10:20	Nicotine stimulated CYP1A1 expression in human hepatoma HepG2 cells via transcription factor AhR, NF-κB and AP-1	<i>Dr. Ung Trong Thuan</i> Institute of Vaccine and Medical Biologicals, Nha Trang, Vietnam
BT2	10:20-10:40	Adaptation of Anemonefish to their host anemones: From genetics to physiology	<i>PhD student Nguyen T Hai Thanh</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
BT3	10:40-11:00	Transcriptome analysis reveals immune genes and signal transduction pathways in the Ornatus spiny lobster (<i>Panulirus ornatus</i>)	<i>PhD student Nguyen T Anh Thu</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
BT4	11:00-11:20	Effects of algae extract (<i>Sargassum binderi</i>) on shoot development of Chrysanthemum (<i>Chrysanthemum</i> sp.) in vitro	<i>Dr. Phạm Thị Minh Thu</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
BT5	11:20-11:40	Preparation of chitosan low molecular weight in solid state using hydrogen peroxide	<i>PhD student Nguyen Cong Minh</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
	12:00-13:30	Lunch break	Sanest Restaurant, 04 Pham Van Dong, Nha Trang
SESSION 3 - ENVIRONMENTAL ISSUE AND MANAGEMENT CHAIRMAN: DR. NGO DANG NGHIA AND DR. NGO THI HOAI DUONG			
EV1	10:00-10:30	Keynote: Air pollution in Vietnam: requirement more interest from government and community	<i>Assoc. Dr. Ngo Dang Nghia</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
EV2	10:30-10:50	Application of WQI to evaluate water quality of Cai river in Nha Trang	<i>Ms. Tran Thanh Thu</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
EV3	10:50-11:10	Particulate matter (PM10 and PM2.5) pollution status during 2016-2018 in Nha Trang city, Viet Nam	<i>Msc. Nguyen Thanh Son</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
EV4	11:10-11:30	Microplastics in wastewater: Occurrence, sources and impact	<i>Msc. Ngo Phuong Linh</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
EV5	11:30-11:50	Effects of temperature and oxygen supply on nitrification of some types of industrial activated sludge	<i>Msc. Nguyen Thi Ngoc Thanh</i> Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
	12:00-14:00	Lunch break	Sanest Restaurant, 04 Pham Van Dong, Nha Trang
	18:30-20:30	GALA DINNER	Invited participants

CONTENTS

PLENARY SESSION	7
Comparative phylogeography of the 3-S basin of the Lower Mekong River	8
Conservation of Cambodia fisheries resources	9
SESSION 1: BIODIVERSITY AND CONSERVATION IN THE MEKONG RIVER BASIN – FACING EXISTING CHALLENGES	10
The Mekong River: A growing food security challenge for Southeast Asia – Current research on conservation genetics from PEER projects	11
Thai-Mekong; The diversity and ecology of fishes under human activities in the Lower Mekong Basin, Thailand.....	13
Fish resources in the Mekong Delta, Vietnam - Species diversity, current status and exploitation.....	14
The Smithsonian's National Museum of natural history and its critical role in fish biodiversity research	15
Participatory community management of natural aquatic resources in Northern Lao PDR	16
Ecological status of biodiversity concerning sdgs in the vicinity of hydropower project; case study middle paunglaung hydropower project (Myanmar).....	17
Population genomics of the freshwater fish <i>Boesemania microlepis</i> (Perciformes, Sciaenidae) in a changing Mekong Delta	18
Alien Suckermouth-Armored catfish (Loricariidae: <i>Pterygoplichthys</i>) in the southern part of Vietnam – Warning of a silent and dangerous invasion	20
Species diversity and phylogeny of freshwater fish at 2S rivers in Highland, Vietnam	22
Ecological assessment of hatching and survival rates in different stages of Nile Tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> Linn., 1758	23
Nesting ecology of <i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764) at Pauk In (Lake), Magway Division, Myanmar	24
The probability of disease occurrence in aquaculture sector under climatic events effects.....	25
SESSION 2: BIOTECHNOLOGY – TOWARD ECOSYSTEM HEALTH AND SUSTANIBILITY	26
Adaptation of Anemonefish to their host anemone: From genetics to physiology	29
Transcriptome analysis reveals immune genes and signal transduction pathways in the Ornatus spiny lobster (<i>Panulirus ornatus</i>)	31
Effects of algae extract (<i>Sargassum binderi</i>) on shoot growth of chrysanthemum (<i>Chrysanthemum</i> sp.) <i>In vitro</i>	33
Preparation of chitosan low molecular weight in solid state using hydrogen peroxide	34
SESSION 3: ENVIRONMEATL ISSUE AND MANAGEMENT	35
Air pollution in Vietnam: Requirement more interest from government and community	36
Application of WQI to evaluate water quality of Cai river in Nha Trang.....	37
Status of particulate matter (PM10 and PM 2.5) pollution in Nha Trang city, Viet Nam in the period 2016-2018	38
Microplastics in wastewater: Occurrence, sources and impact.....	39
Effects of temperature and oxygen supply on nitrification of some types of industrial activated sludge	40

POSTER SESSION	41
New record of <i>Grateloupia taiwanensis</i> S.-M. Lin Et H.-Y. Liang in Vietnam: Evidence of morphological observation and <i>rbcL</i> sequence analysis.....	42
DNA barcoding of four common lobster (Decapoda: Palinuridae) in Vietnam.....	43
Estimating the odor pollution from garbage in two apartment buildings in Nha Trang and applying microbial products to control	44
Artificial reproduction of teatfish sea cucumber.....	45
Symbiotic species diversity and population genetics of swimming crab (<i>Portunus pelagicus</i>) in Vietnam.....	46
Species identification for some brown algae samples collected from coastal water in Ninh Thuan, Vietnam.....	48
Occurrence of different epiphytes in <i>Kappaphycus alvarezii</i> farms at Khanh Hoa province	49
Effects of green seaweed <i>Ulva reticulate</i> extracts on the growth of water spinach (<i>Impomoea aquatic</i>).....	50
Study of creating antimicrobial films from chitosan - Nano silver	51
Application of biotech in the processing of Vietgap garlic - Torard the value chains and environmental friendly products in Khanh Hoa	52
Sea stars and their symbiotic species – Species diversity, infestation and molecular phylogeny	54
Species diversity and molecular phylogeny of Perciform fish (Teleostei, Perciformes) at Mekong Delta, Vietnam.....	56
Nutrition factors affect the growth and development of White-nest swiftlet (<i>Aerodramus fuciphagus</i>) from 8 – 21 days old.....	57
Screening of marine fungi capable of producing endocellulase from seawater in coastal region of Khanh Hoa province	58
Use of oleaginous yeast <i>Yarrowia lipolytica</i> to prepare fish meal from Yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) head	60

PLENARY SESSION

COMPARATIVE PHYLOGEOGRAPHY OF THE 3-S BASIN OF THE LOWER MEKONG RIVER

Kent E. Carpenter^{1*}, B.T. Dang², P. Chheng³, L. Phounvisouk⁴, G. Chaiwuit⁵, Q.H.D. Vu²,
T.O. Truong², S.Q. Tran², T.T. Nguyen⁶, A.S., Ackiss¹, E.E., Biesack¹, C.E. Bird⁷

¹Biological Sciences, Old Dominion University, Norfolk, Virginia USA

²Nha Trang University, 02 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang, Vietnam

³Inland Fisheries Research and Development Institute, Phnom Penh, Cambodia

⁴Living Aquatic Resources Research Center, NongThang Village, Vientiane, Laos

⁵Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Thailand

⁶Research Institute for Aquaculture No.3, 02 Dang Tat, Nha Trang, Vietnam

⁷Department of Life Sciences, Texas A&M University– Corpus Christi, Corpus Christi, TX, USA

*Email: kcarpent@odu.edu

The so called 3-S basin of the lower Mekong River is composed of the Sekong, Sesan and Srepok rivers and straddles southern Laos and northwestern Cambodia. It contributes significantly to fisheries production in the region but the continued sustainability of these fisheries is threatened by hydropower dams. To investigate the potential impact of population fragmentation, four fish species important to fisheries production were sampled at various locations around the 3-S basin and populations genotyped using double digest restriction site associated DNA (ddRAD) sequencing. This includes the small migratory shark catfish *Helicophagus leptorhynchus*, the small and highly abundant and migratory mud carp *Henicorhynchus lobatus*, the highly abundant bagrid catfish *Hemibagrus spilopterus*, and the typically deep dwelling sicklefin barb *Puntioplites falcifer*. A wide variety of population connectivity patterns were observed in these species. This includes isolation of populations across the Khone Falls (*H. leptorhynchus* and *H. lobatus*), connectivity across the 3-S Basin (*H. lobatus*) and isolation of populations within the 3-S basin (*H. spilopterus* and *P. falcifer*). Very low effective population sizes of *H. spilopterus* populations isolated by dams in the upper reaches of the Srepok in Viet Nam question their long-term viability. Further fragmentation by dams within the 3-S basin may disrupt migratory behavior and further decrease the effective population sizes and subsequent fisheries productivity of some species.

Keywords: 3-S river, Mekong, phylogeography, hydropower dams.

CONSERVATION OF CAMBODIA FISHERIES RESOURCES

*Ouk Vibol¹, **Chheng Phen**^{2*}, Eng Cheasan³*

¹Director of Department of Fisheries, Fisheries Administration, MAFF, Cambodia

²Deputy Director General of Fisheries, Fisheries Administration, MAFF, Cambodia

³Director General of Fisheries, Fisheries Administration, MAFF, Cambodia

**Email: chhengp@yahoo.com*

The World's rivers are threatened by accelerated economic development in the Anthropocene. The Mekong River, particularly important for food security and one of the most biodiverse freshwater ecosystems in the world, is under threat from all directions, e.g river basin developments, climate change and over-fishing. The value of the productive fishery for livelihoods and the importance of freshwater biodiversity is well understood, such as, fish provide a main source of protein and essential nutrients of daily diet for millions of Cambodian, especially for the poor households in rural areas, contributing more than 75% of people's animal protein intake. The national fish consumption increased in average from 31 kg in 1999 to 52.4 kg capita/year.

In order to maintain this tremendous ecosystem service to her citizen, Cambodia Fisheries Administration, the Royal Government of Cambodia specialized agency has been working very hard in developing many law, regulations, strategic frameworks and others specialize tools to manage this vital natural resources. Management and conservation of Cambodia Fisheries Resources is highly challenging, law enforcement and fisheries ecological restoration and management are key to address it.

Keywords: Mekong River, Cambodia, conservation, fisheries resource.

**SESSION 1:
BIODIVERSITY AND
CONSERVATION IN THE MEKONG
RIVER BASIN – FACING EXISTING
CHALLENGES**

**THE MEKONG RIVER: A GROWING FOOD SECURITY CHALLENGE
FOR SOUTHEAST ASIA – CURRENT RESEARCH ON CONSERVATION
GENETICS FROM PEER PROJECTS**

B.T. Dang^{1*}, *U.N. Vu*², *P. Chheng*³, *L. Phounvisouk*⁴, *G. Chaiwuit*⁵, *Q.H.D. Vu*¹, *T.O. Truong*¹, *S.Q. Tran*¹, *T.T. Nguyen*⁶, *A.S. Ackiss*⁷, *E.E. Biesack*⁷, *K.E. Carpenter*⁷, *C.E. Bird*⁸

¹*Nha Trang University, 02 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang, Vietnam*

²*Can Tho University, Campus II, 3/2 street, Ninh Kieu District, Can Tho City, Viet Nam*

³*Inland Fisheries Research and Development Institute, Phnom Penh, Cambodia*

⁴*Living Aquatic Resources Research Center, NongThang Village, Vientiane, Laos*

⁵*Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Thailand*

⁶*Research Institute for Aquaculture No.3, 02 Dang Tat, Nha Trang, Vietnam*

⁷*Biological Sciences, Old Dominion University, Norfolk, Virginia USA*

⁸*Department of Life Sciences, Texas A&M University– Corpus Christi, Corpus Christi, TX, USA*

*Email: binhdt@ntu.edu.vn

The Mekong River is a vital fisheries resource supporting millions of people in mainland Southeast Asia. However, numerous threats have the potential to negatively impact fish populations in this region including overfishing, pollution, climate change and increased urban, agriculture and upstream hydropower development. Our study provides a first overview of the comparative phylogeography of Mekong River fish through population genetic studies of six species in the LMB. This includes 4 species from locations between Thailand to the Viet Nam Delta (*Pangasius conchophilus*, *Ompok bimaculatus*, *Macrognathus siamensis*, and *Trichopodus trichopterus*), and 2 species restricted to the Mekong Delta (*Polynemus melanochir* and *Boesemania microlepis*). Overall, along the Mekong mainstream, *P. conchophilus* has showed high connectivity, while other species (*O. bimaculatus*, *M. siamensis* and *T. trichopterus*) displayed regional isolation. In the Mekong Delta region, high levels of gene flow are occurring between the sites sampled across the Mekong and Bassac Rivers. *P. melanochir* appeared to have had limited gene flow between the 2 main rivers, while *B. microlepis* has had high connectivity between the main rivers and up to the Tonle Sap in Cambodia. Low N_e estimates suggest that some of the Mekong species (*P. melanochir*, *O. bimaculatus*) may not be resilient to long term environmental changes. Existing hydropower dams may already have influenced population structure while dams under construction and proposed on the Mekong main stream and its tributaries will likely disrupt the natural population structure of Mekong fish species through fragmentation and have negative effects on fisheries productivity. These studies provide important information on the population structure, effective population size and directionality of gene flow, which improves our knowledge of the natural history of Mekong River fish to assist in sustainable regional development.

Keywords: LMB, phylogeography, Mekong Delta, hydropower dam.

**SÔNG MÊ KÔNG: THÁCH THỨC AN NINH LƯƠNG THỰC NGÀY CÀNG TĂNG
ĐỐI VỚI ĐÔNG NAM Á - NGHIÊN CỨU VỀ DI TRUYỀN BẢO TỒN
TỪ CÁC DỰ ÁN PEER**

Sông Mê Kông là nguồn tài nguyên thủy sản quan trọng hỗ trợ hàng triệu người dân ở Đông Nam Á. Tuy nhiên, nhiều mối đe dọa có khả năng tác động tiêu cực đến quần thể cá ở khu vực này bao gồm đánh bắt quá mức, ô nhiễm, biến đổi khí hậu và gia tăng phát triển đô thị, nông nghiệp và thủy điện ở thượng nguồn. Nghiên cứu của chúng tôi cung cấp một cái nhìn tổng quan đầu tiên về cấu trúc di truyền quần thể của cá sông Mê Kông thông qua các nghiên cứu từ sáu loài tại sông Mekong. 04 loài cá (*Pangasius conchophilus*, *Ompok bimaculatus*, *Macrognathus siamensis* và *Trichopodus trichopterus*) được thu tại hạ lưu sông Mekong (Thái Lan, Lào, Cam Pu Chhia và Việt Nam) và 2 loài (*Polynemus melanochir* và *Boesemia micropepis*) giới hạn ở đồng bằng sông Cửu Long. Nhìn chung, dọc theo dòng chính sông Mê Kông, *P. conchophilus* đã cho thấy khả năng kết nối cao, trong khi các loài khác (*O. bimaculatus*, *M. siamensis* và *T. trichopterus*) cho thấy sự cô lập khu vực. Ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long, mức độ dòng gen cao đang xảy ra giữa các quần thể cá ở sông Tiền và sông Hậu, tuy nhiên, kích thước quần thể hiệu quả cho thấy rằng một số loài sông Mê Kông (*P. melanochir*, *O. bimaculatus*) có thể không phục hồi được những thay đổi môi trường lâu dài. Các đập thủy điện hiện tại có thể đã ảnh hưởng đến cấu trúc quần thể trong khi các đập đang được xây dựng và lên kế hoạch trên dòng chính sông Mê Kông và các nhánh của nó sẽ phá vỡ cấu trúc quần thể tự nhiên của các loài cá sông Mê Kông và ảnh hưởng tiêu cực đến năng suất thủy sản. Những nghiên cứu này cung cấp thông tin quan trọng về cấu trúc quần thể, kích thước quần thể hiệu quả và hình thức di cư, giúp cải thiện kiến thức về lịch sử tự nhiên của cá sông Mekong, hỗ trợ phát triển khu vực bền vững.

Từ khóa: hạ lưu sông Mekong, cấu trúc quần thể, đồng bằng sông Cửu Long, đập thủy điện.

THAI-MEKONG; THE DIVERSITY AND ECOLOGY OF FISHES UNDER HUMAN ACTIVITIES IN THE LOWER MEKONG BASIN, THAILAND

Chaiwut GRUDPAN*, Jarungjit GRUDPAN

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Thailand

**Email: k_chaiwut@hotmail.com*

The Thai-Mekong shared 18% of the Mekong basin same watershed size with Cambodia-Mekong and Upper Mekong Basin in Myanmar and China. This area divided to 3 major watersheds. 1) Upper part of Lower Mekong in the north of Thailand shared area with northern Laos PDR and Upper part of Mekong in Myanmar and China. This area is mountainous highland with under strongly impact with the highly developing rate with international transportation trading between Southeast Asian mainland and China also the construction of modernized town grow up in this area. 2) The Korat Plateau located at the northeastern part of country with highest number of population in the arid area. The seasonal change significantly effected to either aquatic ecosystem or human activities demand on water supply. 3) The small area of head water supply to Tonle Sap Lake in the western part. More than 300 species of fishes recorded from this area most of them relation with the local consumption included Migratory economic species group such as the Pangasiid catfish, *Labeo chrysophekadion* etc., the Mekong iconic threaten endemic species such as *Mekongina erythrospila*, *Pangasianodon gigas* etc. The strategies to get balancing situation between development and conservation should be strongly concerned.

Keywords: Thai Mekong, geographically, human impact, fish diversity.

FISH RESOURCES IN THE MEKONG DELTA, VIETNAM - SPECIES DIVERSITY, CURRENT STATUS AND EXPLOITATION

Vu Ngoc Ut

College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University

Email: vnut@ctu.edu.vn

The Mekong Delta (MD) has been known as a cradle of fish and rice thanks to a continuous feeding from the upstream. However, in recently years, due to heavy anthropogenic activities both in upstream and downstream including overfishing, pollution, and dam construction have caused obviously negative impacts on the fish resources. Many fish species are now becoming rare and fishery production is also significantly declining. Investigation results on fish diversity in the Mekong Delta revealed that there are 322 fish species but there are only 192 species in Hau river in which 6 species are endangered including laotian shad *Tenualosa thibaudeaui*, white sardine Kowala coval (*Clupeiformes*), glass barb *Parachela oxygastroides*, red tinfoil barb, *Barbonymus schwanenfeldii*, siamese giant barb *Catlocarpio siamensis* (*Cypriniformes*) and saddle grunt *Pomadasy maculates* (*Perciformes*). Fish capture activities were also studied in these areas including flooding and non-flooding areas where different fishing gears are used. Fishing is conducted year around but mainly in the surrounding canals connected to the paddy and main rivers. The two main fishing gears are used the most are trammel net and draw net. At the downstream site as flooding is not available, rice field and even trends and canals are dry, fishing is very limited. Production of capture fisheries has been declining in which the inland capture production was low and declining significantly as compared to the marine capture. This reveals that freshwater fish resource has been subject to a reduction.

Keywords: Mekong Delta, Vietnam, diversity, exploitation.

**THE SMITHSONIAN'S NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY
AND ITS CRITICAL ROLE IN FISH BIODIVERSITY RESEARCH**

Jeffrey T. Williams

National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, United States

Email: WILLIAMSJT@si.edu

The Smithsonian Institution was chartered by the United States Congress in 1846. The first museum building was completed in 1855 and the National Museum of Natural History, originally named the United States National Museum (USNM) building was finished in 1881. The Division of Fishes came into existence in 1856 when the first fish specimen was catalogued into a catalogue ledger. Over the next 162 years, the USNM fish collection has grown to be the largest fish collection in the world and the world's most important resource for biodiversity research. The USNM now houses specimens representing over 24,000 species worldwide. From the SE Asian region, the USNM fish collection has over 259,000 specimens representing over 5,900 species of marine and freshwater fishes. In 2006, we started building a vouchered tissue collection and there are now 40,000 genetic samples representing almost 4,000 species in the Smithsonian's Tissue Biorepository. We are continuing add vouchered tissue samples to the Biorepository with the major geographic areas of interest being SE Asia marine and freshwater fishes, the Pacific Ocean and the Atlantic Ocean. I will discuss some of the ongoing biodiversity projects being undertaken by Smithsonian researchers and our international collaborators.

Keywords: Biodiversity, fish, museum, Smithsonian Institute.

PARTICIPATORY COMMUNITY MANAGEMENT OF NATURAL AQUATIC RESOURCES IN NORTHERN LAO PDR

Latsamy Phounvisouk*, *Oudone Khounsavanh*
Living Aquatic Resources Research Center (LARReC), Lao PDR
*Email: meetouna@yahoo.com

In Northern Laos, people heavily depend upon riverine and its tributary fish resources for their livelihoods, putting pressures for overexploitation and habitat disturbance. It has raised serious concerns about the depletion of fish population and species diversity. This has led to have a study questions: how to manage this resource in sustainable way?, and is it the establishment of Fish Conservation Zones (FCZs) or “no-take” fish sanctuaries with community-based fisheries co-management can overcome this issue?

The study on participatory planning for community-based aquatic resources management was carried out in 5 provinces, 5 districts and 18 villages: (1) Phongsaly, (2) Oudomxay, (3) Bokeo, (4) Luang Namtha and (5) Luang Phabang during 2007-2019. The overall purpose of this study was to develop a comprehensive village community-based aquatic resources management (Vang Sagnouan/conservation of deep pool or the well-known fish sanctuaries as Fish Conservation Zones management). The study started with the arrangement of community meetings. During the meetings, many issues have been taken for discussion including (i) the situation of current aquatic resources (fisheries) in their communities, (ii) identify major threats/problems to the sustainable use of these resources, along with opportunities for their improved management, (iii) define priority for fish natural resource management with local community, (iv) collaboration between government staff and farmers for process of regulatory decision for sustainable natural fish resource and (v) improve community capacity in natural resource management. Later, the participated villages agreed to establish FCZs in each village. Villagers defined the locations and boundaries of the FCZs, based on their local ecological knowledge (LEK), which has been accumulated through generations of fishing experience, and through the personal experiences and observations of local fishermen.

After one-year of project monitoring and evaluation conducting, establishment of FCZs gained significant outcomes and benefit. Villagers reported the significant increase of fish population in FCZs and the adjacent areas. These current results obtained from community-based management of aquatic resources, especially the establishment of FCZs in five studies districts can be used as an effective model, and expand for wide range of natural resources management, including forest as well as non-timber forest products.

Keywords: Aquatic resource, co-management, community, deep pool, Northern Laos.

**ECOLOGICAL STATUS OF BIODIVERSITY CONCERNING SDGS IN THE
VICINITY OF HYDROPOWER PROJECT; CASE STUDY MIDDLE
PAUNGLAUNG HYDROPOWER PROJECT (MYANMAR)**

Mie Mie Kyaw^{1*}, Myat Mon Kyaw², Nang Aye Aye Shein³, Myo Thandar Thone⁴, Nwet Nwet Win⁵, Thant Zin⁶

¹ASEAN-U.S. Science and Technology Fellow (2014); Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar,

²Lecturer, Faculty of Information Science, University of Computer Studies, Myanmar

³Lecturer, Department of Zoology, Sagaing University, Myanmar,

^{4,5}Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar,

⁶Professor, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar

*E-mail: mmkama74@gmail.com

In the implementation of hydropower projects in Myanmar, the surrounding area is facing overharvesting of natural resources; deforestation, habitat degradation, and pollution from contaminants; all are mainly affecting on environment, and the socioeconomic condition of local indigenous peoples. Similarly, climate change due to the deforestation because of road constructions towards dam site areas and implementation of the resettlement areas is vital importance for sustainable development concerning not only all levels of ecosystems but also socio economic index of local inhabitants. Regarding all actions concerning climate change and all tasks relating sustainable energy, it is critical point to be all community development and to be harmonious link between all stakeholders. The role of the researchers is to link decision makers and local inhabitants in order to be effective communication by doing efficient discussion and engagement between different groups by reporting research tasks and activities concerning socioeconomic development regarding SDGs (Sustainable Development Goals) for local inhabitants in the resettlement area of Hydropower Projects. It is necessary to implement effective assessment on all main sources of climate change and to reduce its impacts on forests as well as to be well-being of indigenous people. It is important to understand and identify the main sources and types of impacts from hydropower development and its effect on nature. The efficient adaptive management approach to get sustainable energy for all community development regarding biodiversity conservation, livelihoods of indigenous people, ecosystem-based management framework includes (1) Identification of common problems, (2) Effective communication. This is crucial role to address the probable impacts and risks of climate change as well as sustainable development on livelihood of local indigenous people. Therefore, it will be mainly analyzed on the source of climate change regarding ecosystem management that take accounts in general of any weak points and incorporate many good points effectively for the sake of all community development.

Keywords: Overharvesting of natural resources, socioeconomic development, hydropower development, community development.

**POPULATION GENOMICS OF THE FRESHWATER FISH *Boesemania microlepis*
(PERCIFORMES, SCIAENIDAE) IN A CHANGING MEKONG DELTA**

Q.H.D. Vu^{1*}, T.O. Truong¹, S.Q. Tran¹, B.T. Dang¹, K.E. Carpenter²

¹Nha Trang University, 02 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang, Vietnam

²Biological Sciences, Old Dominion University, Norfolk, Virginia USA

*Email: quyenvdh@ntu.edu.vn

The Mekong Delta (MD) of Viet Nam is an ecosystem experiencing numerous threats, which impacts on fish populations that are poorly understood. Understanding the fish population structure within this region may be the key to mitigate the negative effects on these aquatic resources. Currently, no known studies have examined the genetic structure of fish within the MD. Here, we investigate the genetic diversity and connectivity using a panel of single nucleotide polymorphisms (SNPs) generated from restriction site-associated DNA (RAD) sequencing. A food fish species *Boesemania microlepis* was collected in Siem Reap (Tonle Sap, Cambodia) and across the Mekong Delta (Hau and Tien Rivers) in Viet Nam. After filtering, 3953 loci were identified putatively neutral SNPs, LD method detected 319 outlier loci from 108 individuals. Results from pairwise F_{st} values, DAPC, structure analyses and haplotype network indicated high levels of gene flow occurring between the sites sampled across the MD and up to the Tonle Sap using neutral SNPs, while only DAPC from outlier loci showed separated populations. Low effective population size $N_e = 143.3$ (less than 500) may indicate an unhealthy population of *B. microlepis* due to long-term environmental changes. Contemporary (Divmigrate) and historic (Nmigrate) migration patterns supported strong evidence for single panmictic population, suggested high gene flow among all sites. Significant asymmetry migration rates occurred mainly in Hau river. This study provided information on population genetics, baseline effective population size, and migratory patterns of fish in the changing MD, that will help to monitor and manage basic health of fisheries across the Mekong Delta.

Keywords: *Boesemania microlepis*, population genetics, SNPs, Mekong Delta.

DI TRUYỀN QUẦN THỂ CÁ NƯỚC NGỌT *Boesemania microlepis* (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) của Việt Nam là một hệ sinh thái đang phải đối mặt với nhiều mối đe dọa về môi trường, điều này tác động đến quần thể cá tại lưu vực. Hiểu rõ hơn về cấu trúc quần thể cá trong khu vực là cần thiết để giảm thiểu các tác động tiêu cực đến nguồn lợi thủy sản. Hiện nay, không có nhiều nghiên cứu được thực hiện để kiểm tra cấu trúc di truyền của cá tại ĐBSCL. Trong nghiên cứu này, chúng tôi khảo sát sự đa dạng di truyền và sự kết nối các quần thể cá sừ *Boesemania microlepis* bằng cách sử dụng thư viện DNA của các mẫu cá thu được bằng kỹ thuật EzRAD (Enzyme Restriction site Associated DNA). SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms) thô được sàng lọc nhằm lựa chọn các loci có ý nghĩa thể hiện sự khác biệt di truyền. Mẫu cá *Boesemania microlepis* được thu thập ở Siêm Riệp (Tonle Sap, Campuchia) và tại các lưu vực ĐBSCL (sông Hậu và sông Tiền) ở Việt Nam. Sau khi lọc, 3953 SNPs trung tính và 319 outlier loci được xác định từ 108 cá thể. Kết quả từ các phân tích Fst, cấu trúc quần thể (DAPC và Structure) và mạng lưới haplotype dựa trên SNPs trung tính cho thấy sự kết nối rộng rãi giữa các vị trí được lấy mẫu dọc theo ĐBSCL cho đến Tonle Sap. Trong khi đó, chỉ có phương pháp DAPC dựa trên outlier loci cho kết quả về sự tách biệt của các quần thể. Kích thước quần thể hiệu quả ($N_e = 143.3$) cho thấy quần thể cá *B. microlepis* có thể đáp ứng không tốt với sự thay đổi môi trường trong thời gian dài. Các mô hình di cư hiện tại (phương pháp Divmigrate) và lịch sử (Nmigrate) hỗ trợ giả thuyết về quần thể đồng nhất, với sự trao đổi gen cao giữa các khu vực. Tỷ lệ di cư cao xảy ra chủ yếu ở nhánh sông Hậu. Đây là dữ liệu đầu vào làm cơ sở trong việc xây dựng chiến lược bảo tồn, phục hồi và quản lý nguồn lợi loài cá sừ trong bối cảnh thay đổi môi trường do tác động của con người và biến đổi khí hậu.

Từ khóa: *Boesemania microlepis*, di truyền quần thể, SNPs, Đồng bằng sông Cửu Long.

**ALIEN SUCKERMOUTH-ARMORED CATFISH (LORICARIIDAE:
PTERYGOPLICHTHYS) IN THE SOUTHERN PART OF VIETNAM –
WARNING OF A SILENT AND DANGEROUS INVASION**

**Tran Duc Dien^{1, 2*}, Stolbunov.I.A³, Gusakov.V.A³, Dang Thuy Binh⁴, Truong Thi Oanh⁴,
Truong Ba Hai²**

¹Graduate University of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi City, Vietnam

²Coastal Branch and Southern Branch, Vietnam – Russia Tropical Center, 30 Nguyen Thien Thuat, Nha Trang, Viet Nam

³Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, Borok, Nekouzskii district,
Yaroslavl oblast, 152742 Russia

⁴Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, 02 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang, Vietnam

*Email: mrtran_cnvb@yahoo.com

The genus *Pterygoplichthys* has been reported as a serious threat of tropical and subtropical freshwater bodies. In Vietnam, the harmful effects of the genus *Pterygoplichthys* on native fishes are not well understood. *Pterygoplichthys* species was first reported in Tri An reservoir, Dong Nai Province in 2000. Recently, this genus has appeared in most water bodies, especially major river basins and reservoirs, in the southern part of Vietnam. In this study, among 126 investigated water bodies in the southern Vietnam, 84 has been reported occurring of *Pterygoplichthys* species. Based on the morphological (641 specimens) and genetic characteristics, two species *P. pardalis* (Castelnau, 1855) and *P. disjunctivus* (Weber, 1991) were well identified. The hybridization of these two species was also considered based on abdominal patterns. The main reproductive season of the genus *Pterygoplichthys* was from April to June and the mature size was 222 mm length. These fish were high fertility and dig to lay eggs. Their populations were reported to increase after entering into new water bodies, where they compete for food and habitats with native species, and consequently degrading the aquatic ecosystem. This would subsequently reduce fish biodiversity and resources. Human activities can be the main factor which facilitate the invasion of *Pterygoplichthys* to many water bodies. Additionally, the hypothesized hybrid form need to be further verify to limit damage to the ecological environment. The results of this study raised a public concern about the danger of the suckermouth armored catfishes and suggested an immediately plan to reduce their expansion.

Keywords: *Pterygoplichthys*, invasive alien fish, biodiversity, aquatic ecosystems

CÁ NGOẠI LAI XÂM HẠI (LORICARIIDAE: *PTERYGOPLICHTHYS*) Ở MIỀN NAM VIỆT NAM – CẢNH BÁO SỰ XÂM LẤN ÂM THÂM VÀ NGUY HIỂM

Giống cá *Pterygoplichthys* đe dọa nghiêm trọng đến các thủy vực nước ngọt vùng nhiệt đới và cận nhiệt. Tại Việt Nam, tác hại của giống cá *Pterygoplichthys* đối với các loài cá bản địa và con người vẫn chưa được hiểu rõ. Theo ngư dân địa phương, giống cá *Pterygoplichthys* xuất hiện sớm nhất ở Hồ Trị An (Tỉnh Đồng Nai) vào năm 2000. Hiện nay, giống cá này đã xuất hiện ở hầu hết các thủy vực phía Nam Việt Nam, đặc biệt là các lưu vực sông chính và các hồ chứa. Trong nghiên cứu này, trong số 126 thủy vực ở phía Nam Việt Nam được khảo sát, có tới 85 thủy vực đã ghi nhận thấy sự xuất hiện của các loài *Pterygoplichthys*. Từ 641 mẫu cá được thu, đã xác định 2 loài là *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) và *P. disjunctivus* (Weber, 1991). Đồng thời, qua các chỉ tiêu hình thái, chúng tôi giả thuyết có con lai giữa 2 loài kể trên. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy giống cá này có mùa vụ sinh sản chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 6, sức sinh sản lớn, đào hang đẻ trứng và bắt đầu sinh sản khi kích thước đạt 222 mm. Chúng thường tăng nhanh về số lượng sau khi di nhập vào các thủy vực, cạnh tranh thức ăn, môi trường sống với các loài bản địa và làm suy thoái hệ sinh thái nước. Điều này sẽ làm giảm nguồn lợi và đa dạng sinh học cá. Con người có thể là tác nhân chủ yếu làm lây lan sự xâm lấn của giống *Pterygoplichthys* tới nhiều thủy vực. Hơn nữa, dạng lai giữa 2 loài này cần được tiếp tục kiểm chứng để tránh thiệt hại cho môi trường sinh thái. Thông tin từ nghiên cứu này có thể giúp chính quyền và người dân địa phương nhận thức được sự xâm lấn nguy hiểm của giống cá ngoại lai và sớm có kế hoạch làm giảm sự xâm hại của chúng.

Keywords: *Pterygoplichthys*, cá ngoại lai xâm hại, đa dạng sinh học, hệ sinh thái nước.

SPECIES DIVERSITY AND PHYLOGENY OF FRESHWATER FISH AT 2S RIVERS IN HIGHLAND, VIETNAM

Nguyen Thi Thoa^{1*}, Truong Thi Oanh², Dang Thuy Binh²

¹Work at Research Institute for Aquaculture No. 3; Study at Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

²Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

*Email: thoaria3@gmail.com

The Highlands is an area in Central of Vietnam, with 2 main river branches of the Mekong River basin at Vietnam: Sesan and Srepok. The Srepok river is characterised by 240 fish species and the Sesan river by 133 species. Our study focuses on species diversity and phylogenetic relationships of common freshwater fish in Highlands. The samples were collected at Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai and Kon Tum provinces. Morphologically, 60 species have been identified, including: Cypriniformes (4 families, 25 genera, 33 species); Siluriformes (6 families, 9 genera, 14 species); Perciformes (7 families, 8 genera, 10 species); Osteoglossiformes (1 family, 2 genera, 2 species), and 1 species of Elopiformes. Phylogenetic relationships were constructed based on Cytb gene of mitochondrial DNA using Neighbor Joining approach, with *Batrachomoeus trispinosus* (Batrachoidiformes: Batrachoididae) was used as outgroup. The phylogram were divided into two main lineages, lineage 1 included Cypriniformes, Elopiformes, Siluriformes and Osteoglossiformes while lineage 2 performed Perciformes. All orders showed the monophyletic status, except Elopiformes. Our results is not confirmed monophyly of the family, subfamily, genus level, such as: Cobitidae, Cyprininae (Cyprinidae) and *Barbonymus* (Cyprininae). The study provides molecular data on the diversity of Mekong river fish applied for conservation and management of fisheries resources.

Keywords: Freshwater fish, Highland, biodiversity, phylogenetic relationships, Cytb mtDNA.

ĐA DẠNG LOÀI VÀ MỐI QUAN HỆ TIẾN HÓA CÁC LOÀI CÁ NƯỚC NGỌT PHỔ BIẾN TẠI TÂY NGUYÊN DỰA TRÊN CHỈ THỊ PHÂN TỬ

Sông Sê San, Srêpôk (Tây Nguyên, Việt Nam) là 2 sông nhánh chính của sông Mê Kông và sở hữu đa dạng sinh học cao với 240 loài cá ở Srêpôk và Sê San khoảng 130 loài. Nghiên cứu của chúng tôi tập trung vào đa dạng loài và mối quan hệ tiến hóa các loài cá nước ngọt phổ biến tại Tây Nguyên. Các loài cá được thu tại 4 tỉnh: Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum. Về mặt hình thái, 60 loài cá được ghi nhận trong đó: Bộ cá chép (4 họ, 25 giống, 33 loài), bộ cá da trơn (6 họ, 9 giống, 14 loài), bộ cá vược (7 họ, 8 giống, 10 loài), bộ cá thát lát (1 họ, 2 giống, 2 loài) và bộ cá cháo (1 họ, 1 giống, 1 loài), trong đó 6 loài chưa được định danh. Cây phát sinh loài được xây dựng dựa trên gen cytb của DNA ti thể bằng thuật toán Neighbour Joining với nhóm ngoại là loài *Batrachomoeus trispinosus* (Batrachoidiformes: Batrachoididae). Cây phân loại thể hiện sự phân tách thành 2 nhánh, nhánh 1 gồm bộ cá chép, bộ cá cháo, bộ cá da trơn và bộ cá thát lát, trong khi đó ở nhánh 2 là bộ cá vược. Các bộ cá đều thể hiện sự đồng dạng cao, ngoại trừ bộ cá cháo. Trong bộ cá chép, họ Cobitidae, họ phụ Cyprininae và giống *Barbonymus*, *Cirrhinus* thể hiện sự không đồng dạng. Nghiên cứu cung cấp dữ liệu phân tử về đa dạng loài cá sông Mekong cho công tác bảo tồn và quản lý nguồn lợi thủy sản.

Từ khóa: Cá nước ngọt, Tây Nguyên, đa dạng loài, cây phát sinh loài, cytb mtDNA.

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF HATCHING AND SURVIVAL RATES IN DIFFERENT STAGES OF NILE TILAPIA *Oreochromis niloticus* Linn., 1758

Myo Thandar Thone^{1*}, Mie Mie Kyaw², Nwet Nwet Win³, Thant Zin⁴

¹Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar,

²ASEAN-U.S. Science and Technology Fellow (2014); Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar,

³Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar

⁴Professor, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar

*E-mail: drmyothandathone@gmail.com

Hatchery seed production is the control of reproduction of fish in an institute or a control location. The breeding of tilapia has been well studied in the world: Africa, Europe and America. Tilapia seed can be obtained as a byproduct of culture ponds during or after production of market fish without special facilities. Wild spawning and recruitment reduces yield and average size of stocked fish for grow out operations and intermitted harvesting of fry interrupts culture. Due to minimal management required, fry production can be of poor quality, mixed size/age and grading necessary. The main advantages of this system are that seed production is more controlled and reduced losses due to predators. Also it is possible to continue raising food fish in the same pond. Therefore, ponds can be of multi-purpose using, pond water efficiently space for both fish seed and grow out fish productions as well as other farming activities at the same time. Hapas have widely been used to produce seed without ponds often by operators with little land. They may also be used to produce large number of same age fry required for sex reversal. To eliminate fry cannibalism and produce sufficient yields of similar sized fry suitable for sex reversal, it is far better to rob eggs and yolk sac fry from incubating female brood fish and incubate the seed artificially. The advantage of this system is increasing spawning synchrony and decreasing the average inter- spawning time interval. It is necessary to assess hatching rate from different stages of Nile tilapia eggs to yolk sac fry, to assess survival rate from yolk sac fry (Stage 4) to swim up fry, and to evaluate water quality in the fertilized pond. The incubation period was reduced when temperature was increased in the study. Survivals of yolk sac fry from each stage to swim up fry were higher than hatching rate of different stages of eggs. It was indicated yolk sac fry was more tolerant environmental changes than eggs.

Keywords: Hatchery seed production, sufficient yields, survival rate, water quality, tolerant environmental changes.

**NESTING ECOLOGY OF *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764) AT PAUK IN
(LAKE), MAGWAY DIVISION, MYANMAR**

Nwet Nwet Win^{1*}, Mie Mie Kyaw², Myo Thandar Thone³, Thant Zin⁴

¹Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar,

²ASEAN-U.S. Science and Technology Fellow (2014); Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar,

³Lecturer, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar

⁴Professor, Department of Zoology, University of Mandalay, Myanmar

*E-mail: toetoelayseptember@gmail.com

Nesting ecology of *Tachybaptus ruficollis* (Little Grebe) from Pauk Inn (Lake) were determined. A total 5 nests representing 16 eggs were found during the study period of August 2017 to February 2018. The mean highest nest height above the water surface was found to be 5 ± 2.55 cm and below the surface water was 19.8 ± 6.94 cm. The mean nest diameter and water depth were observed as 41.0 ± 9.7 cm and 1.13 ± 0.18 m respectively. The clutch sizes ranged from one to five eggs were observed. The nests were constructed with a lot of vegetation, including some leaves. All the nests were typically cup-shaped and composed of twigs, rootless, vegetations and leaves. Both male and female incubates the eggs. The incubation period ranged from 21 to 22 days. They are oval in shape the eggs were white when fresh, but later stained to a dark-early brown. The incubation or hatching success of *Tachybaptus ruficollis* (Little Grebe) was observed to be 62.5%.

Keywords: *Tachybaptus ruficollis*, nesting ecology, Pauk Inn (Lake).

**THE PROBABILITY OF DISEASE OCCURRENCE IN AQUACULTURE
SECTOR UNDER CLIMATIC EVENTS EFFECTS:
EVIDENCE FROM VIETNAMESE SHRIMP FARMS IN MEKONG REGION**

Ngan Thi Thanh Le^{1,2*}, *Eivind Brækkan Hestvik*¹

¹*The Norwegian College of Fisheries Science, UiT- The Arctic University of Norway, Norway*

²*Department of Trade, Economics Faculty, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam*

**Email: nganlth@ntu.edu.vn*

This study develops logistic regression to predict the probability of disease occurrence in white leg shrimp (*Penaeus monodon*) aquaculture under the impact of (i) self-reported drought, (ii) saline water intrusion and (iii) water cross pollution. Analysis was performed from a survey of 437 Vietnamese shrimp farms at Mekong region. The input explanatory factors include farming site characteristics, farming practices, farming infrastructure, climatic events and adaptive measures will be examined in explaining the predictions. The key finding revealed that the water cross pollution was identified as risk factors that significantly increased the higher chance of disease occurrence. This research highlights that the major contributors such as the seed supplied by well-known input suppliers; farms located in upper stream of water source or belonged to planned shrimp area, as well as shrimp farmers who applying the aquaculture good practice for farming activities management and having a change in adjusting stocking density that are less likely to have shrimp disease's occurrence.

Keywords: Disease occurrence, logistic regression, white leg shrimp, shrimp farming in Vietnam.

**XÁC SUẤT XẢY RA DỊCH BỆNH TRONG NGÀNH NUÔI TRỒNG
DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA CÁC YẾU TỐ THỜI TIẾT:
TRƯỜNG HỢP CHO TÔM NUÔI VIỆT NAM TẠI ĐỒNG BẰNG
KHU VỰC SÔNG MEKONG**

Nghiên cứu này phát triển mô hình ước lượng logistic để dự đoán xác suất xảy ra dịch bệnh của tôm thẻ chân trắng dưới tác động của các yếu tố thời tiết như (i) nắng hạn, (ii) nước nhiễm mặn và (iii) ô nhiễm chéo nguồn nước. Phân tích được thực hiện từ mẫu thu thập của 437 hộ nuôi tôm tại đồng bằng sông MeKong. Các biến đầu vào sẽ được kiểm tra để giải thích cho mô hình ước lượng là các thuộc tính bao gồm: vị trí và đặc điểm trại nuôi, tập quán nuôi tôm, cơ sở hạ tầng nuôi, các biến ghi nhận về yếu tố thời tiết xảy ra trong vụ và các biện pháp thích ứng đối với các yếu tố thời tiết. Các kết quả thu được cho thấy biến ô nhiễm chéo nguồn nước là một trong những nhân tố rủi ro mà làm tăng xác suất cao của việc xảy ra dịch bệnh trong vụ nuôi. Ngoài ra, nghiên cứu cũng chỉ ra các biến chính có ý nghĩa trong mô hình bao gồm: nguồn tôm giống nuôi trong vụ được cung cấp uy tín, hộ nuôi nằm ở vùng thường nguồn và/hoặc nằm trong vùng quy hoạch của tỉnh, những chủ hộ nuôi càng áp dụng nhiều hoạt động quản lý về thức ăn, ao nuôi trong vụ nuôi, hay thực hiện điều chỉnh giảm mật độ thả trong vụ khi có tác động thời tiết sẽ đóng góp làm giảm khả năng xảy ra dịch bệnh tôm nuôi.

Từ khóa: xảy ra dịch bệnh, hàm hồi quy logistic, tôm thẻ chân trắng, nuôi tôm ở Việt Nam.

SESSION 2:
BIOTECHNOLOGY – TOWARD
ECOSYSTEM HEALTH AND
SUSTAINABILITY

NICOTINE STIMULATED CYP1A1 EXPRESSION IN HUMAN HEPATOMA HEPG2 CELLS VIA TRANSCRIPTION FACTOR AHR, NF-KB AND AP-1

Thuan Trong Ung^{1,5*}, *Thinh Nguyen Thi*^{2,5}, *Sen Lian*³, *Yong Xia*⁴, *Do Young Jung*⁵

¹*Department of influenza vaccine, Institute of Vaccine and Medical Biologicals, Khanh Hoa, Vietnam*

²*Department of Biotechnology, Institute of Veterinary research and development of central Vietnam*

³*Department of Biochemistry and Molecular Biology, School of Basic Medical Sciences, Southern Medical University, Guangzhou, 510515, Guangdong, China*

⁴*Departments of Urology, New York University School of Medicine, New York, NY, 10010, USA*

⁵*Research Institute of Medical Sciences, Chonnam National University Medical School, Gwangju 501-190, Republic of Korea*

**Email: ungtrongthuan@gmail.com*

Liver cancer is predicted to be the sixth most commonly diagnosed cancer in 2018, with about 841,000 new case and 782,000 deaths annually. In recently, many experiments report that the incidence of hepatocellular carcinoma correlates not only with HBV and HCV infection but also with contamination of foodstuff with aflatoxins, alcohol drinking, as well as tobacco smoking. Cytochrome P450 1A1 (CYP1A1) is a member of a subfamily of enzymes involved in the metabolism of both endogenous and exogenous substrates and in the chemical activation of xenobiotics to carcinogenic derivatives.

In this project, the effects of nicotine, a major psychoactive compound in cigarette smoke, on CYP1A1 expression and HepG2 (human hepatocellular carcinoma) cell proliferation were investigated. Nicotine stimulated CYP1A1 expression via transcription factor activator protein 1 (AP-1), nuclear factor-kappa B (NF-κB) and aryl hydrocarbon receptor (AhR). Pharmacological inhibition and mutagenesis studies indicated that p38 mitogen-activated protein kinase (MAPK) as well as RelA (p65) mediated CYP1A1 up-regulation of nicotine in HepG2 cells. Furthermore, the antioxidant compound, N-acetyl-cysteine (NAC), abrogated nicotine-activated production of reactive oxygen species (ROS), and inhibited CYP1A1 expression by nicotine. Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) oxidase activity was inhibited by diphenyleneiodonium (DPI, an NADPH oxidase inhibitor). These results showed that AhR plays an important role in nicotine-induced CYP1A1 expression. Additionally, liver hepatocellular carcinoma HepG2 cell treated with nicotine displayed markedly enhanced proliferation via CYP1A1 expression and Akt activation.

Keywords: Cytochrome P450 1A1 (CYP1A1), nicotine, NF-kB, AP-1, AhR, proliferation.

Ung thư gan được dự đoán là 1 trong 6 loại ung thư phổ biến trong năm 2018, với khoảng 841.000 ca mắc mới và 782.000 ca tử vong hàng năm. Gần đây, nhiều thí nghiệm báo cáo rằng tỷ lệ mắc ung thư biểu mô tế bào gan không chỉ liên quan đến nhiễm HBV và HCV mà còn với việc nhiễm độc tố aflatoxin trong thực phẩm, uống rượu, cũng như hút thuốc lá. Cytochrom P450 1A1 (CYP1A1) là thành viên của một phân họ enzyme liên quan đến chuyển hóa các chất nội sinh và ngoại sinh cũng như hoạt hoá các thuốc trừ sâu thành các dẫn xuất của chất gây ung thư.

Trong thí nghiệm này, các tác dụng của nicotine, một hợp chất gây kích thích chủ yếu trong khói thuốc lá, trên biểu hiện CYP1A1 và tăng sinh tế bào HepG2 (ung thư tế bào gan ở người) đã được nghiên cứu. Nicotine kích thích biểu hiện CYP1A1 thông qua protein kích hoạt yếu tố phiên mã 1 (AP-1), yếu tố nhân-kappa B (NF-kB) và thụ thể hydrocarbon aryl (AhR). Các nghiên cứu về ức chế dược lý và gây đột biến chỉ ra rằng nicotine thúc đẩy sự biểu hiện CYP1A1 thông qua protein kinase hoạt hoá phân bào p38 (p38-MAPK) cũng như RelA (protein p65) trong tế bào HepG2. Hơn nữa, hợp chất chống oxy hóa (N-acetyl-cysteine - NAC) đã ức chế sự biểu hiện CYP1A1 bởi nicotine thông qua sự ức chế sản sinh các gốc tự do có oxy (Reactive Oxygen Species – ROS). Ngoài ra, hoạt tính của nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) cũng bị ức chế bởi diphenyleneiodonium (DPI, một chất ức chế NADPH). Những kết quả này cho thấy AhR đóng vai trò quan trọng trong sự biểu hiện của CYP1A1 do nicotine gây ra. Đồng thời, các tế bào ung thư gan HepG2 cũng thể hiện sự tăng sinh rõ rệt thông qua biểu hiện CYP1A1 và hoạt hoá Akt khi tiếp xúc với nicotine.

ADAPTATION OF ANEMONEFISH TO THEIR HOST ANEMONE: FROM GENETICS TO PHYSIOLOGY

Hai-Thanh T. Nguyen^{1,2*}, Anh-Nga T. Thi¹, Loc T. Ha Le³, Binh T. Dang¹, Audrey Geffen J.^{2,4}

¹Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

²Department of Biological Sciences, University of Bergen, Bergen, Norway

³Aquatechnology Department, Institute of Oceanography, Nha Trang, Vietnam

⁴Department of Life Sciences, Imperial College London, UK

*Email: thanhth@ntu.edu.vn

Partnership between fish and invertebrates was discovered quite early along with the exploitation of aquatic environment. Among these, relationship between anemone and anemonefish has been considered the most evolving phenomenon in coral reefs. Since the first discovery in 1868, this association has been the subject of research continuously to understand the evolution, as well as mechanism, and behavior, which are still debated and partly resolved. Approaching the mutualism of anemone – anemonefish in the way of considering permanent and temporary adaptations of fish toward their host anemones, the research aimed to test (1) Whether a mutual relationship lead to adaptation of anemonefish symbiont on their host anemones by making coevolution with them? (2) Can *Amphiprion ocellaris* juveniles acclimate to live with unnatural host anemones, and what benefits of fish in term of growth and activity to live unnatural anemone host in case the natural host is removed? (4) Is there any changes in fish skin mucus during their acclimation to unnatural host anemone? By cophylogenetic analysis, we found no historical coevolution between anemonefish and anemones, although there are some dependences of the symbiont anemonefish on the host anemones. This result showed that even though living in close association and benefits from each other, the change of genetic composition of one species (anemonefish) might not involve to the response in the change of the other species (anemones). This research also provides a new insight into the adaptation of *Amphiprion ocellaris* juveniles to recognize their host at the settled stage, and their strategy to adapt with the unnatural host in the absence of their favorite natural hosts in captive conditions. The research also assessed the fitness of the juveniles living with different anemone hosts. Protein profiles of skin mucus provide a list of novel compounds, which might contribute to the protected barrier of anemonefish against the toxics of anemones. These findings contribute to predict the future of coral reefs under the changing environment, especially climate change. If the climate change affects to anemone species, anemonefish *Amphiprion ocellaris* has alternative host but might experience a lowered fitness.

Keywords: Mutualism, anemonefish, coevolution, fitness, proteomics.

SỰ THÍCH NGHI CỦA CÁ KHOANG CỔ VỚI HẢI QUI: TỪ GÓC NHÌN DI TRUYỀN TỚI SINH LÝ HỌC

Sự hợp tác giữa cá và động vật không xương sống đã được biết tới khá sớm, cùng với việc khai thác môi trường nước. Trong số đó, quan hệ giữa cá và hải qui được xem là hiện tượng đáng chú ý trong các rạn san hô. Kể từ lần đầu phát hiện vào năm 1868, mối quan hệ này vẫn gây nhiều tranh cãi về sự tiến hóa, cơ chế cũng như hành vi. Tiếp cận mối quan hệ cộng sinh của cá khoang cổ và hải qui theo hướng xem xét sự thích nghi tạm thời và dài hạn của chúng đối với vật chủ hải qui, mục tiêu của nghiên cứu là: 1) Kiểm tra xem mối quan hệ tương hỗ có dẫn tới sự thích nghi đồng tiến hóa của cá khoang cổ trên hải qui? 2) Liệu cá con *Amphiprion ocellaris* có thể thích nghi để cộng sinh với vật chủ không tự nhiên trong trường hợp vật chủ tự nhiên bị loại bỏ? (3) Lợi ích về sinh trưởng và mức độ hoạt động của cá con khi sống với vật chủ không tự nhiên là gì? (4) Có bất kỳ sự thay đổi nào trong chất nhầy của da cá trong quá trình thích nghi cộng sinh với vật chủ không tự nhiên hay không? Bằng các phân tích trên cây phát sinh chủng loại, chúng tôi không tìm thấy sự kết hợp đồng tiến hóa nào giữa cá khoang cổ và hải qui, mặc dù vẫn có sự phụ thuộc của cá khoang cổ vào hải qui vật chủ. Kết quả này cho thấy, mặc dù sống cộng sinh chặt chẽ và mang lại lợi ích cho cả hai phía, sự thay đổi thành phần di truyền của loài này (cá khoang cổ) có thể không liên quan tới sự thay đổi của loài kia (hải qui). Nghiên cứu đồng thời đề xuất một cái nhìn mới về sự thích nghi với vật chủ không tự nhiên của cá khi vắng mặt vật chủ yêu thích trong điều kiện nuôi nhốt. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng cá con khi sống với vật chủ tự nhiên có mức độ sinh trưởng cao hơn, và mức độ hoạt động thấp hơn so với khi sống với vật chủ không tự nhiên, hoặc không tìm được vật chủ nào phù hợp. Dữ liệu về protein chất nhầy trên da của cá cung cấp một danh sách các hợp chất mới được phát hiện, có thể đóng vai trò là hàng rào bảo vệ cá khoang cổ chống lại độc tính của hải qui. Những phát hiện này góp phần dự đoán tương lai của các rạn san hô trong điều kiện môi trường sống đang thay đổi, đặc biệt là biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Tương hỗ cộng sinh, hải qui, đồng tiến hóa, sự khỏe mạnh Proteomics.

TRANSCRIPTOME ANALYSIS REVEALS IMMUNE GENES AND SIGNAL TRANSDUCTION PATHWAYS IN THE ORNATUS SPINY LOBSTER

(*Panulirus ornatus*)

Thu Thi Anh Nguyen^{1,2*}, Evan F. Goulden¹, Gregory G. Smith¹, Andrew R. Bridle¹

¹*Institute for Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania, Launceston, 7248, Australia*

²*Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam*

**Email: thunta@ntu.edu.vn*

Panulirus ornatus is a lobster species of high commercial value and commonly cultured using wild-caught seedstock in the Asia-Pacific region. The practice of harvesting wild seedstock places enormous pressure on the sustainability of wild fisheries, which can be alleviated through closed-cycle hatchery production. The University of Tasmania-Nexus Aquasciences Pty. Ltd. (UNA) has recently succeeded in the development of technologies for commercial-scale closed-life cycle aquaculture production of *P. ornatus*. However, infectious diseases often impact lobster aquaculture. To obtain better understanding of the spiny lobster immune system, this study aims to identify immune-related genes in healthy cultured *P. ornatus* juveniles. High throughput Illumina sequencing was performed on cDNA libraries constructed from the hepatopancreas, haemocytes and gills of healthy *P. ornatus* juveniles. Immune-related genes were then assembled, annotated, assigned function, and assessed for phylogenetic relationships with known homologous sequences. Annotated transcripts related to immunity were divided into three categories: pathogen recognition receptors (PRRs), immune regulatory pathways, and immune effectors. Phylogenetic analysis and predicted domain architecture confirmed that *P. ornatus* immune-related proteins are highly conserved and closely related to homologs of other crustaceans, particularly components associated with Toll, IMD, and JAK/STAT pathways. The study provides the first detailed analysis of molecular components of the *P. ornatus* immune system and will be foundational to the further study of molecular mechanisms associated with Palinurid lobster immune systems.

Keywords: Lobster, transcriptome, immune system, signalling pathway, immune-related genes.

PHÂN TÍCH CÁC GEN MIỄN DỊCH VÀ CÁC CON ĐƯỜNG TRUYỀN TÍN HIỆU TRÊN TÔM HÙM BÔNG *PANULIRUS ORNATUS* DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH TRANSCRIPTOME

Panulirus ornatus là một loài tôm hùm có giá trị thương mại cao. Ở khu vực Châu Á – Thái Bình Dương, tôm hùm thường được nuôi từ ấu trùng bắt từ tự nhiên, do đó, tạo áp lực lớn lên tính bền vững của nguồn tôm hùm tự nhiên. Hiện nay, quy trình sản xuất ấu trùng tôm hùm khép kín có thể giúp làm giảm áp lực từ việc khai thác tôm hùm con ngoài tự nhiên. Quy trình trên đã được áp dụng ở quy mô thương mại trên tôm hùm bông (*P. ornatus*) do Đại học Tasmania và công ty TNHH Nexus Aquasciences (UNA) hợp tác. Nghiên cứu này xác định các gen liên quan đến miễn dịch từ ấu trùng tôm hùm bông khỏe mạnh nhằm nâng cao hiểu biết về hệ thống miễn dịch, hạn chế các bệnh truyền nhiễm trong quá trình nuôi tôm hùm. Thư viện cDNA được xây dựng và giải trình tự trên nền tảng Illumina từ các cơ quan (tụy, máu và mang) của tôm hùm bông khỏe mạnh. Các gen liên quan đến miễn dịch sau đó được lắp ráp, chú thích, xác định chức năng và mối quan hệ phát sinh loài với các trình tự tương đồng đã biết. Các trình tự được chú thích liên quan đến miễn dịch được chia thành ba loại (i) thụ thể nhận dạng mầm bệnh (PRRs), (ii) các con đường truyền tín hiệu và (iii) các chất phản ứng miễn dịch. Các domain của các protein miễn dịch được dự đoán dựa trên phạm mềm SMART, và khảo sát mối quan hệ phát sinh loài bằng Geneious. Kết quả cho thấy các protein miễn dịch trên *P. ornatus* có tính bảo tồn cao, và thể hiện mối quan hệ gần gũi với các protein tương đồng trên các động vật giáp sát khác, đặc biệt là các thành phần liên quan đến con đường truyền tín hiệu của Toll, IMD và JAK/STAT. Nghiên cứu cung cấp phân tích phân tử đầu tiên của hệ thống miễn dịch tôm hùm bông, là cơ sở để tiến hành các nghiên cứu tiếp theo về cơ chế phân tử trong hệ thống miễn dịch các loài tôm hùm.

Từ khóa: tôm hùm, transcriptome, hệ thống miễn dịch, con đường truyền tín hiệu, gen miễn dịch.

EFFECTS OF ALGAE EXTRACT (*Sargassum binderi*) ON SHOOT GROWTH OF CHRYSANTHEMUM (*Chrysanthemum* sp.) IN VITRO

Nguyen Thi Bich Kieu¹, **Pham Thi Minh Thu^{1*}**

¹Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Vietnam

*Email: thuptm@ntu.edu.vn

Sargassum binderi extract (SE) contains significant amount of organic macro- and micro-nutrients, and vitamins. Thus, it can be a substitution of inorganic compound in culture medium. “Mai vàng” chrysanthemum (*Chrysanthemum* sp.) is usually sub-cultured on ½MS which reduces macronutrient in basal MS (Murashige and Skoog, 1962) by half. In this report, macro, micro-nutrients or vitamin of ½MS were further reduced by half and coded as MS_{DL}, MS_{VL} or MS_{Vit}; respectively. The SE was added into the medium with concentration of 0,1-20‰ to test whether it can overcome the reduction of nutrients. The results showed improvement on shoot height of chrysanthemum. Supplementation of 0,1‰ extract to MS_{DL} enhanced apical shoot elongation significantly; whereas 1‰ and 5‰ adding to MS_{VL} showed highest 2nd and the last axillary shoots; respectively. Thus, SE could partly substitute for inorganic salts in promoting in vitro chrysanthemum shoot growth.

Keywords: *Chrysanthemum*, shoot, in vitro, *Sargassum binderi*, extract.

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA DỊCH CHIẾT RONG MƠ (*Sargassum binderi*) LÊN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA CHỒI CÚC (*Chrysanthemum* sp.) IN VITRO

Dịch chiết rong mơ *Sargassum binderi* (DCR) chứa nhiều muối khoáng (đa lượng, vi lượng) và vitamin dưới dạng hữu cơ. Do đó có thể sử dụng như một nguồn bổ sung dinh dưỡng cho môi trường nuôi cấy mô thực vật thay cho các nguồn dinh dưỡng vô cơ. Chồi *in vitro* cúc mai vàng (*Chrysanthemum* sp.) thường được cấy chuyển trên môi trường ½MS (chứa ½ lượng khoáng đa lượng so với môi trường MS, Murashige và Skoog, 1962). Trong thí nghiệm này, thành phần khoáng đa lượng, vi lượng và vitamin của môi trường ½MS lần lượt tiếp tục giảm ½ (kí hiệu tương ứng là MS_{DL}, MS_{VL} và MS_{Vit}). Các môi trường sau đó được bổ sung DCR với nồng độ 0,1-20‰ để khảo sát hiệu quả của DCR trong việc bù đắp sự sút giảm dinh dưỡng này. Đối với chồi ngọn, sự phát triển của chồi tốt nhất khi bổ sung 0,1‰ DCR vào môi trường MS_{DL}. Trong khi đó, với chồi nách đót 2 và đót gốc, chồi cao nhất khi bổ sung tương ứng 1‰ và 5‰ DCR vào môi trường MS_{VL}. Như vậy, sử dụng DCR có thể thay thế một phần khoáng có nguồn gốc vô cơ trong việc kích thích sinh trưởng chồi cây cúc *in vitro*.

Từ khoá: *Chrysanthemum*, chồi, in vitro, *Sargassum binderi*, dịch chiết rong.

PREPARATION OF CHITOSAN LOW MOLECULAR WEIGHT IN SOLID STATE USING HYDROGEN PEROXIDE

Nguyen Cong Minh^{1*}, Hoang Ngoc Cuong³, Nguyen Van Hoa², Trang Si Trung²

¹*Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam*

²*Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam*

³*Binh Duong University, Thu Dau Mot, Vietnam*

*Email: minhnc@ntu.edu.vn

Chitosan is a derivative of chitin, mainly of crustacean shells such as crab and shrimp shells. Chitosan is produced by the deacetylation of chitin. It has biological properties such as biocompatibility, biodegradability, antioxidant and antimicrobial activity. Chitosan has a wide range of applications in biopharmaceutics, cosmetics, toiletries, food, agriculture, water and waste treatment. However, the properties and applications of chitosan mainly depend on its degree of deacetylation and molecular weight. Usually, The High Molecular Weight of Chitosan (HMWC) and Medium Molecular Weight of Chitosan (MMWC) are usually used for bio-plastics flocculation and bio-fiber applications while the Low Molecular Weight of Chitosan (LMWC) is often used as biological stimulants, antibacterial materials, antifungal agents and antioxidants.

In this study, chitosan which high molecular weight was degraded in solid state under swelling state using hydrogen peroxide at different concentrations and temperatures. Chitosan was first soaked in a low concentration of NaOH solution at three temperatures for swelling before treating with H₂O₂ at low and high concentrations. The molecular weight (Mw) and purity of as-prepared product were characterized by intrinsic viscosity, FTIR and XRD. The results show that, the Mw, viscosity, solubility and color of as-prepared product depend on temperature, concentration of hydrogen peroxide and degradation time. The Mw of lower than 150 kDa and viscosity of lower than 100 cP were obtained. The Mw of chitosan was reduced significantly but the degree of deacetylation was similar before and after treatment. The as-prepared chitosan with low molecular weight has a high purity and a high crystallinity, which can be used in many potential applications. This method is facile and efficient for scale-up process.

Keywords: swelling, solid-state degradation, chitosan.

**SESSION 3:
ENVIRONMENTAL ISSUE AND
MANAGEMENT**

AIR POLLUTION IN VIETNAM: REQUIREMENT MORE INTEREST FROM GOVERNMENT AND COMMUNITY

Ngo Dang Nghia

Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University

Email: nghiand@ntu.edu.vn

The same time of development of the industry, more energy is required and that entrains more pollutants from production emitted to the atmosphere. It is not like in industrialized countries that now can control the air pollution, the developing countries like Vietnam, Iran and China liberate much more pollutants into the air. There are more evidences of the relationship between air pollution and the health as asthma, lung disease, cardiovascular dysfunction, Alzheimer's and Parkinson's diseases, mental disorder, and even cancer. Although the air pollution has severe effects to health, this problem seems get not enough interest from community. Comparing to the neighbour countries like Thailand and China, Vietnam, Lao and Cambodia have very little air monitoring stations. The air monitoring stations in Vietnam that link to the world located only one in HCM city and two others in Hanoi. In addition, there are no warning in time to the people when the API increases to danger level. This review supported general information of influence of air pollution on health and identified essential and emergency issues that Vietnam should get more interest in.

Keywords: Air pollution, health, air monitoring, lung disease.

Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TẠI VIỆT NAM: CÁC VẤN ĐỀ CẤP THIẾT CẦN SỰ QUAN TÂM NHIỀU HƠN TỪ CHÍNH PHỦ VÀ CỘNG ĐỒNG

Cùng với sự phát triển công nghiệp, nhu cầu năng lượng ngày càng tăng, dẫn đến việc phát thải nhiều chất ô nhiễm vào không khí. Nếu như các nước công nghiệp đã có nhiều kinh nghiệm trong việc kiểm soát ô nhiễm không khí, các nước đang phát triển như Việt Nam, Iran và Trung Quốc còn để nhiều chất ô nhiễm bay vào không khí. Các nghiên cứu đã chỉ ra sự tương quan chặt chẽ giữa ô nhiễm không khí và vấn đề sức khỏe như bệnh suyễn, bệnh phổi, rối loạn tim mạch, bệnh Alzheimer và Parkinson, rối loạn tâm thần và ung thư. Mặc dù ô nhiễm không khí ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe, vấn đề này còn chưa được cộng đồng quan tâm đúng mức. So với các nước lân cận như Thái Lan và Trung Quốc, Việt Nam, Lào và Campuchia có rất ít trạm quan trắc môi trường không khí. Ở Việt Nam chỉ có một trạm quan trắc môi trường không khí ở Tp HCM và 2 trạm ở Hà Nội có nối với mạng toàn cầu. Thêm vào đó, thường không có cảnh báo kịp thời đối với người dân khi chỉ số API tăng đến mức nguy hiểm. Bài trình bày nhằm trình bày các kiến thức cơ bản về ảnh hưởng của ô nhiễm không khí đến sức khỏe và định danh các vấn đề cấp bách mà cộng đồng cần quan tâm.

Từ khoá: ô nhiễm không khí, sức khỏe, quan trắc không khí, bệnh phổi.

APPLICATION OF WQI TO EVALUATE WATER QUALITY OF CAI RIVER IN NHA TRANG

Tran Thanh Thu^{1*}, Pham Trung Kien¹

¹Environmental Engineering Department, Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam,

**Email: thanhthu@ntu.edu.vn*

Cai is the largest river in Khanh Hoa province, which supplied the main source of water for citizens in Nha Trang city. Therefore, it is important to carry out the evaluation of this surface water; in which the application of water quality index (WQI) among one of the effective solutions. The report presented monitoring data for the first four months in 2018 in four sample locations: Dong Trang, Thanh Minh, Vo Canh, and Cau Sat Nha Trang. The zones of water quality based on results of WQI in 4 studied locations were showed on ArcGis software. Most of biochemical parameters of Cai river's water meet the Vietnam technical standards for surface water quality (column A2 in standard of Ministry of Natural Resources and Environment number 08:2015), which is suitable in providing water supply in Nha Trang city. Current study provided the preliminary evaluation of situation and changes in water quality of Cai river in Nha Trang. For the first time, ArcGis was applied in water quality management in Khanh Hoa.

Keywords: WQI, water supply management, Cai river, Nha Trang, ArcGis.

ỨNG DỤNG CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG NƯỚC ĐỂ ĐÁNH GIÁ NGUỒN NƯỚC TRÊN SÔNG CÁI THÀNH PHỐ NHA TRANG

Sông Cái là con sông lớn nhất tỉnh Khánh Hòa, là nơi cung cấp nguồn nước sinh hoạt chính cho người dân ở thành phố Nha Trang. Việc xây dựng cơ sở đánh giá chất lượng nguồn nước cấp này là rất cần thiết; trong đó ứng dụng chỉ số chất lượng nước (Water Quality Index –WQI) là một trong những giải pháp hữu hiệu hiện nay. Báo cáo trình bày số liệu quan trắc 4 tháng đầu năm 2018 ở 4 vị trí lấy mẫu: Đồng Trăng, Thanh Minh, Nhà máy nước Võ Cảnh, Cầu sắt Nha Trang. Báo cáo thể hiện sự phân vùng chất lượng nước dựa vào kết quả tính toán chỉ số WQI tại 4 vị trí lấy mẫu trên phần mềm ArcGis. Hầu hết các thông số hóa sinh đều đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (ngưỡng cho phép theo cột A2 của QCVN 08:2015/BTNMT), phù hợp với mục đích sử dụng của sông Cái là cung cấp nước sinh hoạt cho khu vực thành phố Nha Trang. Báo cáo cung cấp kết quả đánh giá sơ bộ về hiện trạng và diễn biến chất lượng nước sông Cái đoạn chảy qua thành phố Nha Trang và bước đầu ứng dụng phần mềm ArcGis trong quản lý chất lượng môi trường nước.

Từ khóa: WQI, quản lý môi trường nước, Sông Cái, Nha Trang, ArcGis.

STATUS OF PARTICULATE MATTER (PM10 AND PM2.5) POLLUTION IN NHA TRANG CITY, VIET NAM IN THE PERIOD 2016-2018

*Bui Vinh Dai, Nguyen Thanh Son**

Department of Environmental Engineering, Institute of Biotechnology and Environment, Nha Trang University

**Email: sonnt@ntu.edu.vn*

Particulate matter (PM), a mixture of solid and liquid particles in the air, becomes an increasing concern for the social and economic development of the urban areas. There is a closed, quantitative relationship between exposure to high concentrations of small particulates (PM10 and PM2.5) and increasing of human mortality or morbidity. In this study, the real-time Air Quality Index (AQI) method were used to evaluate the pollution status of PM10 and PM2.5 in Nha Trang city in from 2016 to 2018. The average daily PM10 and PM2.5 concentrations were collected from two automatic air quality monitoring stations located in the North and the South of Nha Trang city. The AQI calculations showed that ambient air quality for PM10 and PM2.5 remains under 50 marks (ranged from 10 to 20 with PM10 and 15 to 25 with PM2.5), that do not influence on human's health. However, PM concentrations tend to increase year by year. It is a reliable indicator of ambient air quality deterioration due to the currently rapid socio-economic development in Nha Trang city.

Keywords: PM, PM10, PM2.5, ambient air, pollution, AQI.

HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM BỤI PM10 VÀ PM2.5 TRONG GIAI ĐOẠN 2016-2018 TẠI THÀNH PHỐ NHA TRANG, VIỆT NAM

Bụi là sự trộn lẫn các hạt rắn hoặc lỏng trong không khí, trở thành mối quan tâm ngày càng tăng trong quá trình phát triển kinh tế xã hội của các khu vực đô thị. Có một mối quan hệ chặt chẽ, định lượng giữa phơi nhiễm với nồng độ cao của các hạt nhỏ (PM10 và PM2.5) và tăng tỷ lệ tử vong hoặc bệnh tật. Trong nghiên cứu này, phương pháp chỉ số chất lượng không khí theo thời gian thực (AQI) được sử dụng để đánh giá hiện trạng ô nhiễm các hạt bụi PM10 và PM2.5 trong không khí xung quanh tại thành phố Nha Trang những năm gần đây (2016-2018). Số liệu nồng độ trung bình theo ngày của bụi PM10 và PM2.5 dùng để tính toán AQI được thu thập từ hai trạm quan trắc không khí tự động tại phía Bắc và Nam của thành phố Nha Trang. Kết quả tính toán AQI cho thấy rằng chất lượng không khí xung quanh đối với bụi PM10 và PM2.5 dưới mức 50 điểm (nằm trong khoảng 10-20 đối với PM10 và 15-25 đối với bụi PM2.5) và chưa ảnh hưởng tới sức khỏe con người. Tuy nhiên, nồng độ bụi có xu hướng tăng lên theo từng năm. Đây là một dấu hiệu tin cậy cho thấy sự suy giảm chất lượng môi trường không khí xung quanh do sự phát triển mạnh kinh tế xã hội tại thành phố Nha Trang hiện nay.

Từ khóa: PM, PM10, PM2.5, không khí xung quanh, ô nhiễm, AQI.

MICROPLASTICS IN WASTEWATER: OCCURRENCE, SOURCES AND IMPACT

Ngo Phuong Linh*, *Tran Nguyen Bao Nien, Pham Hai Chiem*
Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
**Email: linhnp@ntu.edu.vn*

Microplastics, the tiny plastic debris which is smaller than 5 mm in size in water environment have recently been documented as emerging dangerous contaminants due to its potential threat to the ecosystem. Their sources are many but most of them are from artificial materials, thus, municipal wastewater treatment plants (WWTPs) are indicated to be main recipients of microplastics before discharging to natural water. They are also identified as the most contribution to microplastic pollution in the marine environment due to the determined average total daily discharge of microplastics from one WWTP was two million particle per day. Hence, a clear understanding of microplastics concentration in WWTPs, their sources, and possible impacts are highly important towards microplastics control. In this review, the up-to-date data of the tiny plastic debris occurrence in WWTPs in the world, their possible sources, and their impact on the natural environment are comprehensively reviewed. Particularly, the key aspects such as the plastic pollutants concentration, morphological characteristic, and materials are explored in the comparison with each possible sources.

Keywords: Microplastic, polymer, wastewater, pollution.

VI NHỰA TRONG NƯỚC THẢI: SỰ HIỆN DIỆN, NGUỒN THẢI VÀ TÁC ĐỘNG

Hạt vi nhựa - những mảnh vụn nhựa có kích thước nhỏ hơn 5 mm - gần đây đã được ghi nhận là chất gây ô nhiễm nguy hiểm mới nổi do mối đe dọa tiềm tàng đối với hệ sinh thái môi trường nước. Nguồn thải của chúng rất đa dạng nhưng hầu hết trong số đó là từ các vật liệu nhân tạo, do đó, các nhà máy xử lý nước thải đô thị (NMXLNT) được chỉ định là nơi tiếp nhận chính của hạt vi nhựa trước khi thải vào nước tự nhiên. NMXLNT cũng được xác định là một trong những nguồn thải vi nhựa chính vào môi trường biển do tổng lượng xả trung bình hàng ngày của hạt vi nhựa từ một NMXLNT là hai triệu hạt mỗi ngày. Do đó, để kiểm soát hiệu quả ô nhiễm hạt vi nhựa thì cần có một sự am hiểu rõ ràng về nồng độ hạt vi nhựa trong nước thải của NMXLNT, nguồn của chúng và các tác động có thể có của các hạt vi nhựa đến quá trình xử lý nước thải trong nhà máy và hậu quả tiềm tàng đối với hệ sinh thái tự nhiên nếu các hạt vi nhựa được thải ra từ các NMXLNT. Trong bài viết tổng quan này, dữ liệu về sự xuất hiện của các hạt vi nhựa trong dòng vào và dòng ra của các NMXLNT trên thế giới sẽ được cập nhật và tổng hợp, các hoạt động có khả năng là nguồn thải của các hạt vi nhựa trong nước thải NMXLNT và tác động của hạt vi nhựa đến môi trường tự nhiên sẽ được xem xét toàn diện. Đặc biệt, các khía cạnh chính như nồng độ chất ô nhiễm nhựa, đặc điểm hình thái và vật liệu của hạt vi nhựa trong nước thải NMXLNT sẽ được đánh giá cùng với sự so sánh với mỗi loại nguồn thải.

Từ khóa: Vi nhựa, polymer, nước thải, ô nhiễm.

EFFECTS OF TEMPERATURE AND OXYGEN SUPPLY ON NITRIFICATION OF SOME TYPES OF INDUSTRIAL ACTIVATED SLUDGE

Nguyen Thi Ngoc Thanh*, *Tran Thi Thu Suong*

Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

**Email: thanhntn@ntu.edu.vn*

Wastewater containing high levels of nutrients (nitrogen) will cause eutrophication, affecting on ecosystems and human health. The selection and application of methods to treat that wastewater is very important and necessary. To improve and overcome the problems of water pollution by nitrogen and towards the use of biological methods to treat that wastewater, we research to evaluate the nitrification ability of some types of industrial activated sludge. The study evaluated the effect of two basic factors: temperature and aeration rate on the nitrification ability of three industrial activated sludge taken from: wastewater treatment plant of Long Sinh company (Long Sinh activated sludge); wastewater treatment plant of Central breweries (Central activated sludge) and wastewater treatment plant in Suoi Dau industrial Park (Suoi dau activated sludge). The results showed that all three types of sludge have a high nitrification efficiency at the level of 2-3L/min and 30-35⁰C temperature. At oxygen level of 2L/min, Suoi dau sludge and Long Sinh Sludge achieved the highest nitrification efficiency, respectively 92% and 70%. Meanwhile, Central sludge has the best effect (63%) at 3L/min. The effects of temperature, Long Sinh sludge and Central sludge have high nitrification rates 35⁰C (76% and 77%), while Suoi dau sludge has the highest efficiency (92%) at 30⁰C.

Keywords: Activated sludge, nitrification, nitrogen treatment.

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ SỤC KHÍ ĐẾN KHẢ NĂNG NITRAT HÓA CỦA MỘT SỐ LOẠI Bùn CÔNG NGHIỆP

Nước thải chứa hàm lượng chất dinh dưỡng (nitơ) cao sẽ gây hiện tượng phú dưỡng, ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khỏe con người. Việc lựa chọn và áp dụng các phương pháp phù hợp để xử lý nguồn nước thải chứa hàm lượng nitơ cao là hết sức quan trọng và cần thiết. Nhằm cải thiện, khắc phục vấn đề ô nhiễm nguồn nước bởi nitơ hướng đến sử dụng các phương pháp sinh học xử lý nước thải chứa hàm lượng nitơ cao, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu đánh giá khả năng nitrat hóa của một số loại bùn công nghiệp. Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của 2 yếu tố cơ bản gồm nhiệt độ và tốc độ sục khí đến khả năng nitrat hóa của 3 loại bùn công nghiệp được lấy từ hệ thống xử lý nước thải nhà máy Long Sinh (bùn Long Sinh), hệ thống xử lý nước thải nhà máy bia miền Trung (bùn bia miền Trung) và hệ thống xử lý nước thải tập trung ở KCN Suối Dầu (bùn Suối dầu). Kết quả ban đầu cho thấy, cả 3 loại bùn cho hiệu quả nitrat hóa cao ở mức sục khí 2-3L/p và nhiệt độ 30-35⁰C. Ở mức sục khí 2L/p, bùn Suối dầu và bùn Long Sinh đạt hiệu quả nitrat hóa cao nhất, lần lượt là 92% và 70%. Trong khi đó, bùn bia miền Trung cho hiệu quả tốt nhất (63%) ở mức sục khí 3L/p. Về ảnh hưởng của nhiệt độ, bùn Long Sinh và bùn bia miền Trung đều đạt hiệu quả nitrat tốt nhất ở 35⁰C (76% và 77%), trong khi bùn Suối dầu đạt hiệu quả cao nhất (92%) ở 30⁰C.

Từ khóa: bùn hoạt tính, nitrat hóa, xử lý nitơ.

POSTER SESSION

Code	Title	Author/Organization
P1	New record of <i>Grateloupia taiwanensis</i> s.-m. Lin et h.-y. Liang in Vietnam: Evidence of morphological observation and rbcl sequence analysis	Dr. Nguyen Xuan Vy Oceanography Institute, Nha Trang, Vietnam
P2	DNA barcoding of four common lobster (Decapoda: Palinuridae) in Vietnam	Dr. Nguyen Nguyen Thanh Nhon Research Institute for Aquaculture No3, Nha Trang, Vietnam
P3	Estimating the odor pollution from garbage in two apartment buildings in Nha Trang and applying microbial products to control	Dr. Ngo Thi Hoai Duong Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P4	Artificial reproduction of tealish sea cucumber <i>Holothuria nobilis</i> (Senlenka, 1867)	Dr. Nguyen Van Hung Research Institute for Aquaculture No3, Nha Trang, Vietnam
P5	Symbiotic species diversity and population genetics of swimming crab (<i>Portunus pelagicus</i>) in Vietnam	Dr. Dang Thuy Binh Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P6	Species identification for some brown algae samples collected from coastal water in Ninh Thuan, Vietnam	PhD. student. Le Phuong Chung Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P7	Occurrence of different epiphytes in <i>Kappaphycus alvarezii</i> farms at Khanh Hoa province	Ms. Khuc Thi An Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P8	Effects of green seaweed <i>Ulva reticulata</i> extracts on the growth of water spinach (<i>Impomoea aquatic</i>).	Ms. Van Hong Cam Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P9	Chitosan nano silver particles creates antibacterial film	Ms. Nguyen T Thanh Hai Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P10	Application of biotech in the processing of vietgap garlic - toward the value chains and environmental friendly products in Khanh Hoa	Msc. Le Thi Thu Ha Duc Ha Vietnam Manufacturing & Trading Ltd Company, Nha Trang, Vietnam
P11	Species diversity and symbiotic organisms on starfish in Khanh Hoa Province	Ms. Tran Quang Sang Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P12	Species diversity and molecular phylogeny of perciform fish (Teleostei, Perciformes) at Mekong Delta, Vietnam	Ms. Truong Thi Oanh Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P13	Nutrition factors affect the growth and development of white-nest swiftlet (<i>Aerodramus fuciphagus</i>) from 8 – 21 days old	Duong The Bao (Msc student) Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P14	Screening of marine fungi capable of producing endocellulase from seawater in coastal region of Khanh Hoa province	Pham Bao Khoa (Msc student) Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam
P15	Use of oleaginous yeast <i>Varrowia lipolytica</i> to prepare fish meal from yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) head	Nguyen Thi Kieu Oanh (Bachelor student) Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

NEW RECORD OF *Grateloupia taiwanensis* S.-M. LIN ET H.-Y. LIANG IN VIETNAM: EVIDENCE OF MORPHOLOGICAL OBSERVATION AND *rbcL* SEQUENCE ANALYSIS

***Xuan Vy Nguyen*^{1,2*}, Trung Hieu Nguyen¹, Viet Ha Dao^{2,3}, Lawrence Liao⁴**

¹Department of Marine Botany, Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science and Technology, Nha Trang

²Faculty of Marine Science and Technology, Graduate University of Science and Technology, Ha Noi, Viet Nam

³Department of Hydro-Geochemistry, Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science and Technology, Nha Trang

⁴University of Hiroshima, Hiroshima, Japan

*Email: nguyexuanvi@gmail.com

Members of *Grateloupia* show highly diverse morphological traits, and this makes species classification more difficult. Samples were found growing with other marine algae nearshore, 3–5 m depth at Da Nang City. Morphological characters such as vegetative and reproductive structures as well as molecular marker based on the large subunit of ribulose-1,5-bisphosphatecarboxylase-oxygenase (*rbcL*) gene confirmed its identification. Phylogenetic analyses of *Grateloupia* inferred from Bayesian Inference, Maximum Likelihood, Maximum Parsimony and Neighbour Joining approaches indicated that species collected in Vietnam clustered to the same clade to *G. taiwanensis* from the type locality, with only one nucleotide was different between *G. taiwanensis* collected in Vietnam and the published sequence data for *G. taiwanensis*. *Grateloupia taiwanensis* S.-M. Lin et H.-Y. Liang is therefore reported for the first time from Vietnam coastline and South East Asian.

Keywords: *Grateloupia taiwanensis*, morphology, new record, *rbcL*, Vietnam.

GHI NHẬN MỚI VỀ *Grateloupia taiwanensis* S.-M. LIN ET H.-Y. LIANG Ở VIỆT NAM: BẰNG CHỨNG VỀ HÌNH THÁI HỌC VÀ TRÌNH TỰ *rbcL*

Các loài thuộc chi *Grateloupia* rất đa dạng, điều này khiến cho việc phân loại chỉ dựa trên hình thái của chúng trở nên khó khăn. Mẫu *Grateloupia taiwanensis* trong nghiên cứu này được chúng tôi thu thập ven bờ Đà Nẵng ở độ sâu 3 - 5m. Những mẫu này sẽ được phân tích đặc điểm hình thái như cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh sản kết hợp phân tích một đoạn gen ribulose - 1,5 - bisphosphatecarboxylase - oxyase (*rbcL*). 4 phương pháp xây dựng mô hình cây tiến hoá là Bayesian Inference (BI), Maximum Likelihood (ML), Maximum Parsimony (MP) và Neighbour Joining (NJ) được sử dụng. Kết quả phân tích hình thái và trình tự *rbcL* chỉ ra rằng không có sự khác biệt nhiều giữa loài *G. taiwanensis* thu tại Việt Nam và Đài Loan (chỉ sai khác 1 nucleotide). Đây cũng là báo cáo đầu tiên về sự xuất hiện của loài *G. taiwanensis* ở Việt Nam cũng như khu vực Đông Nam Á.

Từ khoá: *Grateloupia taiwanensis*, hình thái, ghi nhận mới, *rbcL*, Việt Nam.

DNA BARCODING OF FOUR COMMON LOBSTER (DECAPODA: PALINURIDAE) IN VIETNAM

Nguyen Nguyen Thanh Nhon^{1*}, Dang Thuy Binh², Truong Thi Oanh²

¹Research Institute for Aquaculture No3, Nha Trang, Vietnam

²Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

*Email: thanhnhon@ria3.vn

Lobster (Decapoda: Palinuridae) is one of the economically important marine species consumed all over the World. Lobster aquaculture developed rapidly in Vietnam. However, the exploitation of natural seed sources and lack of planning for aquaculture areas leads to population decline and outbreaks of disease. Despite such ecological threat, information about taxonomic status of these species throughout their life history is still lacking. This study aim to investigate the DNA barcode for common lobsters in Vietnam. Four lobster species were collected from five different locations (Quang Ngai, Da Nang, Binh Dinh, Khanh Hoa, Binh Thuan) using DNA barcoding techniques. Our study showed that specimens collected in this study indeed belonged to *Panulirus ornatus*, *P. homarus*, *P. polyphagus*, and *P. longipes*. However, five samples (2 from Binh Dinh, and 3 from Quang Ngai) of *P. ornatus* showed high intraspecific nucleotide divergence. NJ clustering analysis showed that these samples formed two distinct clades, and separated from sequences retrieved from the Genbank. Therefore, these samples could be considered as a cryptic species within *P. ornatus* that needs to be studied further.

Keywords: *Panulirus* spp., Vietnam, DNA barcoding, clustering analysis.

DI TRUYỀN MÃ VẠCH CỦA CÁC LOÀI TÔM HÙM (DECAPODA: PALINURIDAE) PHỔ BIẾN TẠI VIỆT NAM

Tôm hùm (Decapoda: Palinuridae) là một trong những loài sinh vật biển quan trọng về kinh tế được tiêu thụ trên toàn thế giới. Nghề nuôi tôm hùm phát triển nhanh chóng tại Việt Nam. Tuy nhiên, việc khai thác nguồn giống tự nhiên và thiếu quy hoạch cho các khu vực nuôi trồng thủy sản dẫn đến suy giảm quần thể và bùng phát dịch bệnh. Mặc dù có mối đe dọa sinh thái như vậy, thông tin về tình trạng phân loại của các loài tôm hùm trong suốt lịch sử cuộc sống của chúng vẫn chưa được chú trọng. Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát mã vạch DNA cho các loài tôm hùm phổ biến ở Việt Nam. Bốn loài tôm hùm được thu thập từ năm địa điểm khác nhau (Quảng Ngãi, Đà Nẵng, Bình Định, Khánh Hòa Bình Thuận) bằng kỹ thuật mã vạch DNA. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy các mẫu vật thu được trong nghiên cứu này thuộc về *Panulirus ornatus*, *P. homarus*, *P. polyphagus* và *P. longipes*. Tuy nhiên, năm trình tự của *P. ornatus* (2 từ Bình Định và 3 từ Quảng Ngãi) cho thấy sự khác biệt di truyền lớn ở mức độ loài. Phân tích nhóm dựa trên thuật toán Neighbour Joining cho thấy các trình tự này tạo thành hai nhánh riêng biệt và được tách ra khỏi các trình tự của loài này ở các khu vực khác. Do đó, các cá thể này có thể được coi là một loại cận giống trong phức hệ loài *P. ornatus* cần được nghiên cứu thêm.

Từ khóa: *Panulirus* spp., Việt Nam, mã vạch DNA, phân tích nhóm.

ESTIMATING THE ODOR POLLUTION FROM GARBAGE IN TWO APARTMENT BUILDINGS IN NHA TRANG AND APPLYING MICROBIAL PRODUCTS TO CONTROL

Ngo Thi Hoai Duong*, *Huynh Bich Van, Nguyen Thi Huyen Trang, Truong Thi My Hanh, Le Phuong Chung*
Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam,
**Email: hoaiduong@ntu.edu.vn*

Accompany with the development of Nha Trang city, many apartment buildings have been growing up and running. Inside each of them, there are several special areas designed to gather garbage that met the demand of residents. However, they could become a risk of pollution and have side-effects to health if the manner of treatment is not efficient.

It is able to understand the real situation and issue right solutions that ensure the quality of the living environment in the semi-seal areas, the research was carried out to estimate the odor pollution and characteristics of collecting garbage systems at CT6- Vinh Diem Trung and VCN Phuoc Hai. The results showed that, at CT6-Vinh Diem Trung, the bad smell caused by the waste was high and 42% of its residents felt to be affected by this odor. Some unreasonable points from the systems were recognized and several solutions were suggested to increase their effectiveness. Applying microbial products was proved to be a prospective way to control the odor pollution and it should be expended.

Keywords: Apartment, odor, microbial product.

ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH Ô NHIỄM MÙI TỪ RÁC THẢI SINH HOẠT Ở MỘT SỐ KHU CHUNG CƯ TẠI NHA TRANG VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÙI BẰNG CHẾ PHẨM VI SINH VẬT

Đi cùng với sự phát triển của thành phố Nha Trang, nhiều khu đô thị và khu chung cư đã được xây dựng và đi vào hoạt động. Để đáp ứng nhu cầu sinh hoạt và tạo điều kiện thuận lợi cho người dân, tại mỗi chung cư đều có thiết kế các khu tập trung thải sinh hoạt lớn. Tuy nhiên, nếu không có giải pháp thu gom và xử lý hiệu quả thì các khu tập trung này sẽ trở thành điểm ô nhiễm nghiêm trọng, gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng sống của các cư dân tại các khu chung cư. Để hiểu rõ hiện trạng và có giải pháp hiệu quả nhằm đảm bảo chất lượng môi trường sống tại các khu vực có không gian tương đối kín, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát, so sánh đặc điểm hệ thống thu gom và thực trạng ô nhiễm mùi từ rác thải tại chung cư VCN Phước Hải và chung cư CT6-Vĩnh Diêm Trung. Kết quả cho thấy, tại chung cư CT6-Vĩnh Diêm Trung, mùi hôi rác thải đã tăng cao và 42% cư dân bị ảnh hưởng bởi mùi hôi này. Một số điểm chưa hợp lý trong hệ thống thu gom rác ở chung cư CT6-Vĩnh Diêm Trung cũng đã được nhận diện và một số giải pháp về thiết kế khu gom rác, quản lý rác thải tại chung cư đã được đề xuất. Nghiên cứu cũng cho thấy việc sử dụng chế phẩm vi sinh trong quá trình thu gom tại hai chung cư khảo sát đều hạn chế rất hiệu quả sự phát sinh mùi hôi mùi rác thải và nên được triển khai trên diện rộng.

Từ khóa: chung cư, mùi hôi rác thải, chế phẩm vi sinh.

ARTIFICIAL REPRODUCTION OF TEATFISH SEA CUCUMBER

***Holothuria nobilis* (SENLENKA, 1867)**

Nguyen Van Hung*, *Duong Thi Phuong, Tran The Thanh Thi, Le Hong Tuan*

Research Institute for Aquaculture No.3

**Email: nguyenvanhung@ria3.vn*

Holothuria nobilis (Selenka, 1867) is a common Asian sea cucumber and has recently become a highly exploited target species destined mainly to the Asian markets. As one of the sea cucumber with high nutritional and economic value species. They distribute in a number of countries such as Australia, New Caledonia, Indonesia, Malaysia ... And in some islands Vietnam, where the depth of 40 - 50 m of water and salinity is stable. Teatfish sea cucumber *H. nobilis* are classified into rare and precious animal groups (VU A2d B2e + 3bd), and introduced in the genetic conservation and seed reproduction program of October 2017, aiming to develop artificial breeding technology, proactive to renew the resources and develop aquaculture in Vietnam. In this study, we present the first results on the reproductive season, artificial breeding of *H. nobilis*, describing the spawning induction, pelagic larval development characteristics and rearing periods.

Mainly spawned season of *H. nobilis* in the South central sea water of Vietnam from March to August. The fecundity of female obtained 176.000 eggs with body size 900 - 1600 g and absolute fecundity reached 147eggs. The brooders have a gonad maturation were induced to spawn by testing three different methods. The thermal shock with 3 - 5°C different proved a simple and effective method for obtaining healthy gametes from this species. Larval development in *H. nobilis* progressed through five stages, reaching the late auricularia stage in 18 days. Three different combination microalgae feeding regimens were tested for larval breeding; the higher feeding concentration $2 - 4 \times 10^4$ cells mL⁻¹ proved to be the best, with 0,5% of the late auricularia larvae metamorphosed into pentacula by adhering to the artificial substrates.

Keywords: Sea cucumber, reproduction, spawning, larval development.

SYMBIOTIC SPECIES DIVERSITY AND POPULATION GENETICS OF SWIMMING CRAB (*Portunus pelagicus*) IN VIETNAM

Binh Thuy Dang^{1*}, Oanh Thi Kieu Le², Sang Quang Tran¹, Oanh Thi Truong¹, Henrik Glenner³
¹Nha Trang University, 02 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang City, Vietnam, ²Tropical Russia – Vietnam Institute,
Nha Trang City, Viet Nam, ³University of Bergen, Bergen City, Norway
*Email: binhdt@ntu.edu.vn

A total of 479 wild blue swimming crabs, *Portunus pelagicus* were collected from north to south along the Vietnamese coastline. Symbiont species of the crabs were determined using morphological and genetic characters. Among the 18 symbiont species found, 6 comprise a new host record. Crabs from the central of Vietnam (Khanh Hoa and Phu Yen) had 17 symbiont species, those from the north (Hai Phong and Qung Ninh) had 12, and those from the south (Kien Giang) had 13. The most common symbionts were pedunculate barnacles, *Octolasmis angulate*, its congeners (*O. wawarkii* and *O. neptuni*), and the protozoan ciliate, *Zoothamnium chlamydis*, and the well-known egg eating parasites (the nemertean, *Carcinertes mitsukurii* and the copepod, *Choniosphaera indica*). *Verrillactis paguri* and *Electroma papilionacea* were exclusively found in central Vietnam and *Triticella flavar* occurred in the north only. Across three sampled populations, sequencing results for 160 individuals of *P. pelagicus* revealed 35 haplotypes. Haplotype number and diversity within sites ranged from 27 and 0.868 ± 0.037 (North) to 49 and 0.963 ± 0.015 (Central). Pairwise *Fst* comparisons of the geographically defined crab populations varied from 0.015 to 0.057. The population differentiation were detected between the central and north to and south populations ($P < 0.05$), while no difference found between north and central populations ($P > 0.05$). However, the haplotype network of *P. pelagicus* revealed high gene flow among the three sampled locations. This study gained the first systematic population structure of swimming crab in Vietnam, which can use can the baseline data for fisheries management.

Keywords: *Portunus pelagicus*, symbionts, population structure, haplotype.

**SINH VẬT CỘNG SINH VÀ CẤU TRÚC QUẦN THỂ
GHỆ XANH (*Portunus pelagicus*) TẠI VIỆT NAM**

Tổng cộng có 479 cá thể ghẹ xanh, *Portunus pelagicus* được thu thập từ Bắc tới Nam dọc theo bờ biển Việt Nam. Các loài cộng sinh trên ghẹ xanh được xác định dựa trên các đặc điểm hình thái và di truyền. Trong số 18 loài cộng sinh được tìm thấy, 6 loài lần đầu được ghi nhận trên ghẹ xanh. Ghẹ xanh từ miền trung Việt Nam (Khánh Hòa và Phú Yên) có 17 loài cộng sinh, miền bắc (Hải Phòng và Quang Ninh) có 12, và miền Nam (Kiên Giang) có 13. Các loài cộng sinh phổ biến nhất là giáp xác chân tơ barnacles, *Octolasmis angulata*, *O. wawarkii* và *O. neptuni* và động vật nguyên sinh, *Zoothamnium chlamydi*, ký sinh trùng ăn trứng (Giun *Carcinertes mitsukurii* và copepod, *Choniosphaera indica*) *Verrillactis paguri* và *Electroma papgroupacea* chỉ được tìm thấy ở miền trung Việt Nam và *Triticella flavar* chỉ hiện diện ở phía bắc. Trên ba khu vực thu mẫu, kết quả giải trình tự cho 160 cá thể *P. pelagicus* cho thấy 35 haplotypes. Số lượng haplotype và sự đa dạng Nucleotide tại các địa điểm nằm trong khoảng từ 27 và $0,868 \pm 0,037$ (Bắc) đến 49 và $0,963 \pm 0,015$ (miền trung). So sánh sự khác biệt di truyền Fst của các quần thể ghẹ xanh dao động từ 0,015 đến 0,057. Sự khác biệt có ý nghĩa được phát hiện giữa quần thể miền trung và bắc so với quần thể miền nam nam ($P < 0,05$), trong khi không có sự khác biệt giữa quần thể bắc và trung ($P > 0,05$). Tuy nhiên, mạng lưới haplotype của *P. pelagicus* cho thấy sự kết nối rộng rãi giữa các khu vực thu mẫu. Nghiên cứu này cung cấp cấu trúc quần thể ghẹ xanh có hệ thống đầu tiên ở Việt Nam, có thể sử dụng làm dữ liệu cơ bản trong quản lý thủy sản.

Từ khóa: *Portunus pelagicus*, sinh vật cộng sinh, cấu trúc quần thể, haplotype.

SPECIES IDENTIFICATION FOR SOME BROWN ALGAE SAMPLES COLLECTED FROM COASTAL WATER IN NINH THUAN, VIETNAM

***Le Phuong Chung*^{1*}, Vu Ngoc Boi²**

¹*Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam*

²*Faculty of Food Technology, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam*

**Email: chunglp@ntu.edu.vn*

Brown algae samples collected from coastal water of Ninh Thuan (Binh Hung, Hon Hom, Son Hai and Ca Na) in 2017 and 2018. Based on the morphology of the samples, more than 20 species of brown algae had been identified to be presented in the sea water of Ninh Thuan province. Two samples of seaweed called “tangerine leaf” and “mango leaf” by the local people were selected to conduct DNA analysis for classification by molecular biology techniques. The molecular biological analysis of these samples showed that both samples of tangerine leaf and mango leaf were high similarity to *Cystoseria schiffneri*. This result contributed to determine the exact scientific name of two species of seaweed in the list of Vietnamese seaweed.

Keywords: Brown algae, tangerine leaf, mango leaf, *Cystoseria schiffneri*.

XÁC ĐỊNH TÊN LOÀI ĐỐI VỚI MỘT SỐ MẪU RONG NÂU THU ĐƯỢC TỪ VÙNG BIỂN NINH THUẬN, VIỆT NAM

Các mẫu rong nâu được thu thập từ vùng biển tỉnh Ninh Thuận (bãi Bình Hưng, Hòn Hòm, Sơn Hải, Cà Ná) trong năm 2017 và 2018. Dựa trên hình thái của các mẫu rong đã xác định được khoảng trên 20 loài rong nâu khác nhau có mặt dọc theo bờ biển của tỉnh Ninh Thuận. Trong đó, hai loài có tên do người dân địa phương gọi là “rong lá quýt” và “rong lá xoài” được chọn để tiếp tục thực hiện phân tích sinh học phân tử dựa trên trình tự DNA. Kết quả phân tích và so sánh trình tự cho thấy cả hai loài rong lá quýt và rong lá xoài đều có sự tương đồng cao với loài rong nâu đã được công bố là *Cystoseria schiffneri*. Kết quả xác định này đã góp phần xác định chính xác tên khoa học của hai loài rong nâu trong danh mục các loài rong biển Việt Nam.

Từ khóa: rong nâu, rong lá xoài, rong lá quýt, *Cystoseria schiffneri*.

OCCURRENCE OF DIFFERENT EPIPHYTES IN *Kappaphycus alvarezii* FARMS AT KHANH HOA PROVINCE

Van Hong Cam*, Khuc Thi An

Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University

*Email: camvh@ntu.edu.vn

Epiphytic filamentous algae have been seen as a serious problem in *Kappaphycus* farms in many different countries including Vietnam. The number of epiphytic filamentous is different from cultivation time (months and years) and location. Our research found that the number of epiphytes on *Kappaphycus alvarezii* in Cam Ranh were much higher than in Van Phong. There were 30.8 ± 8.2 epi/cm² and 13.06 ± 6.5 epi/cm² at Cam Ranh farms in 2016 and 2018 respectively. However, there were around 3 epi/cm² and 1 epi/cm² at Van Phong farms in 2016 and 2018 respectively. Main epiphytic filamentous algae found in experiments were *Polysiphonia* and *Neosiphonia* (frequency was 83.7%).

Keywords: epiphyte, *Kappaphycu salvarezii*, *Neosiphonia*, *Polysiphonia*.

TÌNH HÌNH NHIỄM EPIPHYTE TRÊN RONG SỤN *KAPPAPHYCUS ALVAREZII* NUÔI TRỒNG TẠI KHÁNH HÒA

Tảo phụ sinh (Epiphyte) trên rong sụn được xem là vấn đề khá nghiêm trọng trong các vùng nuôi trồng rong sụn ở Việt Nam và trên thế giới. Lượng tảo phụ sinh thay đổi theo mùa vụ nuôi trồng rong (theo các tháng trong năm) và ở các vùng nuôi khác nhau tại Khánh Hòa. Nghiên cứu này cho thấy mật độ tảo phụ sinh trên rong sụn nuôi tại Cam Ranh là nhiều hơn ở Vân Phong. Mật độ epiphyte trên rong sụn trồng tại vịnh Cam Ranh vào năm 2016 và 2018 lần lượt là 30.8 ± 8.2 epi/cm² and 13.06 ± 6.5 epi/cm². Trong khi đó cũng trong thời điểm này, mật độ epiphyte ở Vân phong chỉ là 3 epi/cm² và 1 epi/cm²

Từ khóa: epiphyte, *Kappaphycu salvarezii*, *Neosiphonia*, *Polysiphonia*.

**EFFECTS OF GREEN SEAWEED *Ulva reticulata* EXTRACTS
ON THE GROWTH OF WATER SPINACH (*Impomoea aquatic*)**

***Van Hong Cam*^{1*}, *Le Nha Uyen*¹, *Nguyen Thao Hien*², *Khuc Thi An*¹**

¹*Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University*

²*K56 Biotechnology student, Nha Trang University*

**Email: camvh@ntu.edu.vn*

Seaweeds have been used in many application including organic fertilizers. The aim of our research is evaluating the method to collect *Ulva reticulata* extracts and effect of those extracts on the growth (germination rate, shoot length, root length and productivity) of water spinach (*Impomoea aquatic*). The result showed that the optimal conditions to get extracts were 121°C/1atm for 20 minutes at pH 3 and pH 11. There was no difference between treatments in germination phase compared to tap-water control. The shoot length was highest with liquid treated by pH 11 with 0.5% concentration (seaweed extract/100ml tap water) that was significantly different with other treatments (33.38 ± 7.06cm). The longest root length was obtained by using liquid extracted in pH 11 with 0.5% or 1% concentration as well as other controls. The highest productivity was achieved in seaweed solutions extracted in pH3 and pH11 (108-130/pot) which were higher than tap water control (57±2 g/pot) and commercial liquid seaweed fertilizer controls (32-68 g/pot).

Keywords: *Ulva reticulata*, liquid fertilizer, seaweed extract.

**ẢNH HƯỞNG CỦA DỊCH CHIẾT RONG XANH (*Ulva reticulata*) LÊN SỰ
SINH TRƯỞNG CỦA RAU MUỐNG (*Impomoea aquatic*)**

Rong biển được sử dụng trong nhiều nghiên cứu về sản xuất phân bón hữu cơ. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá phương pháp thu dịch chiết từ rong xanh (*Ulva reticulata*) và ảnh hưởng của dịch chiết này lên sự sinh trưởng (tỷ lệ nảy mầm, chiều cao thân, chiều dài rễ và sinh khối) của rau muống (*Impomoea aquatic*). Kết quả nghiên cứu cho thấy điều kiện tối ưu để thu dịch chiết là 121°C/1atm trong 20 phút tại pH 3 và pH 11. Không có sự khác biệt giữa việc xử lý ở giai đoạn nảy mầm so với việc dùng nước máy. Chiều dài thân là cao nhất khi xử lý bằng dịch lỏng có nồng độ 0,5% và pH 11 (dịch chiết rong/ 100 ml nước máy), sự khác biệt có ý nghĩa khi xử lý với dịch chiết khác (33.38 ± 7.06cm). Chiều dài rễ lớn nhất khi xử lý bằng dịch lỏng có nồng độ 0,5% và 1%. Sinh khối cao nhất thu được khi dùng dịch chiết rong biển ở pH 3 và pH11 (108 – 130g/chậu) cao hơn khi dùng nước máy để xử lý ((57±2 g/chậu) và khi dùng dịch lỏng phân bón thương mại ((32-68 g/chậu).

Key words: *Ulva reticulata*, dịch phân bón, dịch chiết rong biển.

STUDY OF CREATING ANTIMICROBIAL FILMS FROM CHITOSAN - NANO SILVER

Nguyen Thi Thanh Hai

Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University

Email: haintt@gmail.com

Chitosan is mainly produced from large amounts of shrimp by-product in the seafood processing industry. Using chitosan to create antibacterial films has brought many benefits for practical purposes. In the study, Chitosan - Nano silver (CS-AgNPs) was created by the process of de-ion of silver to metallic silver. the results of this process were assessed through UV-Vis spectroscopy. Research demonstrated that CS-AgNPs with low doses has significant antimicrobial activities against *E. coli* and *S. aureus*. To create flexibility, toughness for antibacterial films, gelatin, starch, glycerol was added into CS-AgNPs structure. The results showed that gelatin when combined with CS-AgNPs could increase the creating ability of films and the toughness of CS-AgNPs without affecting the antibacterial ability of CS-AgNPs. CS-AgNPs films product added 2% gelatin had a thickness of 0.1mm with tensile strength of 83.42MPa, stretch of 3.2%. When CS-AgNPs 1% exposed to pathogenic bacteria, after 2 hours, it could kill more than 90% of *E. coli* and *S. aureus*.

Keywords: Chitosan, Chitosan - silver nanoparticles, antibacterial films.

NGHIÊN CỨU TẠO MÀNG KHÁNG KHUẨN TỪ CHITOSAN – NANO BẠC

Chitosan sản xuất chủ yếu từ nguồn phế liệu vỏ tôm dồi dào của ngành chế biến thủy sản. Việc sử dụng chitosan tạo màng kháng khuẩn có rất nhiều ý nghĩa trong thực tiễn. Trong nghiên cứu, Chitosan - nano bạc (CS-AgNPs) đã được tạo bởi quá trình chitosan khử bạc ion thành bạc kim loại, kết quả được đánh giá qua quang phổ UV-Vis. Nghiên cứu đã chứng minh CS-AgNPs tạo thành thể hiện hoạt tính kháng khuẩn đáng kể đối với *E. coli* và *S. aureus* ở liều lượng thấp. Để tạo độ dẻo, dai cho màng kháng khuẩn, nghiên cứu bổ sung lần lượt gelatin, tinh bột, glycerol vào cấu trúc CS-AgNPs. Kết quả cho thấy, gelatin khi kết hợp CS-AgNPs làm tăng khả năng tạo màng, tăng độ dẻo dai của màng CS –AgNPs mà không làm ảnh hưởng khả năng kháng khuẩn của CS-AgNPs. Sản phẩm màng CS-AgNPs bổ sung 2% gelatin tạo thành với độ dày 0,1mm có bền kéo 83,42MPa, độ giãn màng 3,2%. Khi cho CS-AgNPs 1% tiếp xúc với vi khuẩn gây bệnh, sau 2h khả năng tiêu diệt vi khuẩn *E. coli* và *S. aureus* > 90%.

Từ khóa: Chitosan, Chitosan - nano bạc, màng kháng khuẩn.

**APPLICATION OF BIOTECH IN THE PROCESSING OF VIETGAP GARLIC
- TORARD THE VALUE CHAINS AND ENVIRONMENTAL FRIENDLY
PRODUCTS IN KHANH HOA**

Msc. Le Thi Thu Ha

Duc Ha Vietnam Manufacturing & Trading Ltd Company, Nha Trang, Vietnam

Garlic (*Allium sativum*) is a common herb spices belonging to the Onionllidaceae family. In addition to increasing the flavor of the dish, garlic is also refined into functional foods and pharmaceuticals in traditional medicine over the centuries. Garlic is well-known as "natural antibiotic" of its prevention and enhancement of the immune system. Khanh Hoa province is one of the largest garlic growing areas in the country, particularly Van Hung garlic cooperative (Van Ninh District) produces over 220 tonnes of fresh garlic every year under VietGap standards. However, garlic was mainly sold as raw, and not yet to develop into value-added products.

Duc Ha Vietnam Manufacturing & Trading Ltd Co. was established in 2015, pioneering in researching and applying biotechnology in processing many products from locally VietGap garlic. The fermentation technology was applied to produce black garlic, black garlic sauce, and garlic wine; drying vacuum at low temperature to produce garlic powders. Our goal is to apply high technology to processing local agricultural products into nutrient-rich, safety, verified origin, and no preservatives and chemical. The long-term goal is to complete and close the process from farm to food, serving the increasingly demands for domestic and international customers.

Keywords: Black garlic, *Allium sativum*, Vietgap, biotechnology.

ỨNG DỤNG CNSH TRONG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN TỎI VIETGAP – SẢN PHẨM HƯỚNG ĐẾN CHUỖI GIÁ TRỊ KHÉP KÍN VÀ THÂN THIỆN MÔI TRƯỜNG TẠI KHÁNH HÒA

Tỏi (*Allium sativum*) là một loài gia vị thảo dược phổ biến thuộc họ Hành (Amaryllidaceae). Ngoài ứng dụng làm tăng hương vị cho món ăn, Tỏi còn được tinh chiết làm thực phẩm chức năng và dược phẩm trong y học cổ truyền qua nhiều thế kỷ. Tỏi sở hữu chất diệt khuẩn mạnh là **Allicin** và được mệnh danh là “thuốc kháng sinh tự nhiên” bởi tác dụng phòng bệnh và nâng cao hệ miễn dịch. Tỉnh Khánh Hòa là một trong những vùng trồng tỏi lớn nhất cả nước, riêng HTX tỏi Vạn Hưng (huyện Vạn Ninh) sản xuất ra hơn 220 tấn tỏi tươi mỗi năm theo tiêu chuẩn VietGap. Tuy nhiên, thương hiệu tỏi VietGap ở đây vẫn chưa được nhiều người biết đến, hầu hết đều được bán dưới dạng tỏi thô, chưa có nhiều hướng phát triển đa dạng cho loại gia vị thảo dược này.

Công Ty TNHH SX&TM Đức Hà Việt Nam được thành lập từ năm 2015, là đơn vị tiên phong nghiên cứu ứng dụng CNSH trong chế biến nhiều sản phẩm từ tỏi sử dụng nguồn nguyên liệu sạch VietGap tại địa phương như: Công nghệ lên men tỏi tươi thành tỏi đen, công nghệ sấy lạnh chân không làm bột tỏi và bột tỏi đen, công nghệ ủ lên men rượu tỏi đen, công nghệ chế biến nước sauce tỏi đen không sử dụng chất bảo quản. Mục tiêu của chúng tôi là ứng dụng công nghệ cao để chế biến các sản phẩm nông sản địa phương thành các món ăn giàu chất dinh dưỡng, an toàn, nguồn gốc rõ ràng, không sử dụng chất bảo quản hay bất cứ thành phần hóa học nào trong suốt quy trình chế biến. Mục tiêu lâu dài là hướng đến hoàn thiện, khép kín quy trình từ nông trại đến bàn ăn, phục vụ nhu cầu ngày càng khắt khe về nguồn thực phẩm đối với khách hàng trong và ngoài nước.

Từ khóa: Tỏi đen, *Allium sativum*, Vietgap, công nghệ sinh học.

SEA STARS AND THEIR SYMBIOTIC SPECIES – SPECIES DIVERSITY, INFESTATION AND MOLECULAR PHYLOGENY

Tran Quang Sang*, Dang Thuy Binh

Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

**Email: sangcnsh.ntu@gmail.com*

Asteroidea (Echinodermata), well-known as sea stars or starfish, is one of the most diverse marine classes of 1900 species belong to 36 families and approximately 360 genera. They primarily inhabited the coral and sandy bottom of tropical shallow waters. Their food included a variety of invertebrate species such as mollusks, crustaceans. Their body surfaces and are often occupied by symbiotic organisms from protists to fish. Both hosts and symbiotic species play an important role in the marine food chains, however, ignorance to symbiotic organisms, leading to the knowledge gap of their diversity. The current study is aimed to gain the first insight about diversity and relationships of starfish and symbiotic organisms and their molecular phylogenies. The sea stars sampling were conducted in three intertidal areas (Nha Phu Lagoon, Van Phong Bay and Nha Trang Bay) by snorkeling and SCUBA diving, during August 2017 and July 2018. The symbiotic organisms were carefully examined using the magnifier and stereoscopic microscope, and identified based on morphological and genetic characteristics. In total, 6 species of sea stars were found belong to 1 phylum, 2 class, 5 family and 6 genera. Among the sea star species, *Culcita novaeguineae* was occupied by four symbiotic species (including shrimps (*Anchistus cf. demani* and *Paranchistus ornatus*) and polychaetes (*Gastrolepidia cf. clavigera* and *Harmothoe* sp.), followed by *Acanthaster planci* with 3 symbionts (corals *Diploria strigosa*, *D. labyrinthiformis* and flatworm *Pterastericola australis*); two symbiotic species (sea snail: and copepod *Critomolgus* sp.) that occurred respectively in *Linckia laevigata* and *Echinaster luzonicus*, while the remaining two species (*Ophiocoma echinata* and *Linckia guildingi*) having no symbiont species. The current study detected three unidentified species (*Harmothoe* sp., *Thyca* sp., and *Critomolgus* sp.), which probably new for sciences. Molecular phylogenies of sea stars and symbionts based on 18S rRNA showed the monophyly at the genus level, and in concordant with morphological classification. The findings of this study provided insight into the relationship between sea stars and symbionts species, reveals the diversity of small symbiotic organisms, contributing to the understanding of Vietnam's biodiversity.

Keywords: Echinodermata, sea stars, symbionts, Nha Trang Bay, phylogenetic tree, 18S rRNA.

ĐA DẠNG LOÀI VÀ MỐI QUAN HỆ TIẾN HÓA GIỮA CÁC LOÀI CỘNG SINH TRÊN SAO BIỂN

Sao biển là tên gọi chung cho các động vật da gai thuộc ngành Echinodermata, Asterozoa là lớp đa dạng nhất với khoảng 1900 loài thuộc 36 họ và khoảng 360 giống. Chúng sinh sống chủ yếu ở san hô và đáy cát của vùng nước nông khu vực nhiệt đới. Thức ăn của chúng bao gồm nhiều loài động vật không xương sống như động vật thân mềm, động vật giáp xác. Bề mặt cơ thể của chúng thường bị bám gắn bởi các sinh vật cộng sinh từ sinh vật nguyên sinh cho đến cá. Vật chủ và các loài cộng sinh đều đóng một vai trò quan trọng trong chuỗi thức ăn, tuy nhiên, do sự thiếu hiểu biết về các loài sinh vật cộng sinh mà tạo nên lỗ hổng kiến thức về sự đa dạng và mối quan hệ của các sinh vật cộng sinh sao biển và mối quan hệ tiến hóa của chúng. Các loài sao biển được thu ở 3 khu vực (Đầm Nha Phu, Vinh Vân Phong và Vịnh Nha Trang) sử dụng ống thở có kính lặn và lặn có bình khí trong khoảng thời gian từ tháng 8 năm 2017 đến tháng 7 năm 2018. Các loài sinh vật cộng sinh được thu trực tiếp trên bề mặt sao biển bằng kính lúp và kính soi nổi. Chúng được xác định dựa trên các đặc điểm hình thái và di truyền. Trong tổng 6 loài sao biển được tìm thấy bao gồm 1 ngành, 2 lớp, 5 họ và 6 giống. Trong số các loài sao biển, *Culcita novaeguineae* là loài bị cộng sinh nhiều nhất với bốn loài (trong đó có tôm sát thủ *Anchistus cf demani*, *Paranchistus ornatus* và giun nhiều tơ: *Gastrolepidia cf clavigera*, *Harmothoe* sp.), tiếp theo là *Acanthaster planci* với 3 loài cộng sinh (trong đó có san hô: *Diploria strigosa*, *D. labyrinthiformis* và giun dẹp: *Pterastericola australis*), *Linckia laevigata* và *Echinaster luzonic* với một loài cộng sinh bao gồm Ốc biển: *Thyca* sp. và giáp xác: *Critomolgus* sp. và cuối cùng là loài sao biển *Ophiocoma echinata* và *Linckia guishingi* không bị bám gắn bởi các loài cộng sinh. Nghiên cứu hiện tại phát hiện 3 loài chưa xác định (*Harmothoe* sp., *Thyca* sp., và *Critomolgus* sp.) có thể là loài mới đối với khoa học. Mối quan hệ phát sinh loài của các loài sao biển và cộng sinh dựa trên chỉ thị gen 18S rRNA cho thấy sự đồng dạng ở mức độ giống phù hợp với đặc điểm hình thái. Những phát hiện của nghiên cứu này cũng cung cấp cái nhìn sâu sắc về mối quan hệ giữa sao biển và các loài cộng sinh, cho thấy sự đa dạng của các loài cộng sinh nhỏ và góp phần vào sự hiểu biết về đa dạng sinh học của Việt Nam.

Từ khóa: Động vật da gai, sao biển, cộng sinh, vịnh Nha Trang, cây phát sinh loài, 18S rRNA.

SPECIES DIVERSITY AND MOLECULAR PHYLOGENY OF PERCIFORM FISH (TELEOSTEI, PERCIFORMES) AT MEKONG DELTA, VIETNAM

***Oanh Truong Thi*^{1*}, *Quyên Vu Dang Ha*^{1,2}, *Thuoc Tran Linh*³, *Binh Dang Thuy*¹**

¹*Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, 02 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang City, Vietnam*

²*Faculty of Biology and Biotechnology, University of Science, 227 Nguyen Van Cu, Ho Chi Minh City, Vietnam*

³*Department of Molecular & Environmental Biotechnology, University of Science, 227 Nguyen Van Cu, Ho Chi Minh City, Vietnam*

*Email: oahcnsh.ntu@gmail.com

Perciformes is the most diverse order of ray-finned fish, with over 10,000 known species in almost all aquatic ecosystems. Among that, 1,615 species were recorded in Mekong river and 144 species occurring in the Mekong Delta (MD). Recently, species diversity monitoring primary based on morphological characters, molecular phylogenies of the MD has not received adequate attention. The purpose of this study was to provide genetic data to the fish species in the MD. The freshwater and brackish perciform species were collected at local markets or directly from the fisherman along the Bassac (Hau) and Mekong (Tien) Rivers from 2013 - 2016. Morphologically, 31 species belong to 13 families and 23 genera have been identified, of which one unidentified species (*Eleotris* sp.). Phylogenetic relationships were constructed based on two mitochondrial markers (16S and COI mtDNA) using Neighbor Joining (NJ), and Maximum likelihood (ML) approaches. The phylogram showed the well - resolved clades at genus. At the family level, most studied families was showed the monophyletic status, except Gobiidae. This will be useful information contributing for the management of fisheries resources in Mekong delta.

Keywords: Perciformes, mitochondrial marker, morphology, phylogeny, Mekong delta.

ĐA DẠNG LOÀI VÀ MỐI QUAN HỆ TIẾN HÓA CỦA CÁC LOÀI CÁ VƯỢC (TELEOSTEI, PERCIFORMES) Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG, VIỆT NAM

Bộ cá vượt là bộ có sự đa dạng thành phần loài nhất của cá vây tia, với hơn 10,000 loài được biết ở hầu hết mọi môi trường nước. Trong số đó, 1,615 loài được ghi nhận ở sông Mê Kông và 144 loài có ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Gần đây, khảo sát đa dạng loài chủ yếu dựa vào đặc điểm hình thái, mối quan hệ tiến hóa của các loài cá ở ĐBSCL ít được quan tâm. Mục đích của nghiên cứu này là cung cấp dữ liệu di truyền vào hệ thống phân loại cá ở ĐBSCL. Các loài cá nước ngọt và lợ thuộc bộ cá vượt Perciformes được thu thập tại các chợ địa phương hoặc trực tiếp từ ngư dân dọc theo sông Tiền và Hậu của ĐBSCL từ năm 2013 – 2016. Về mặt hình thái, 31 loài cá vượt được ghi nhận, trong đó 1 loài chưa định danh được (*Eleotris* sp.). Cây phát sinh loài được xây dựng dựa trên 2 chỉ thị phân tử (16S và COI) của DNA ty thể sử dụng thuật toán Neighbor Joining (NJ) và Maximum likelihood (ML). Cây phát sinh loài thể hiện sự đồng dạng ở mức độ giống. Ở mức độ họ, hầu hết các họ cá trong nghiên cứu đều thể hiện sự đồng dạng, ngoại trừ họ cá bống Gobiidae. Đây sẽ là thông tin hữu ích đóng góp cho việc quản lý tài nguyên thủy sản ở ĐBSCL.

Từ khóa: Perciformes, chỉ thị phân tử, hình thái, phát sinh loài, Đồng bằng sông Cửu Long.

NUTRITION FACTORS AFFECT THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF WHITE-NEST SWIFTLET (*Aerodramus fuciphagus*) FROM 8 – 21 DAYS OLD

Dang Thuy Binh¹, Nguyen Anh Vu², **Duong The Bao**^{2*}

¹Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University

²Khanh Hoa Salangane Nest Company

*Email: bobao241093@gmail.com

White-nest swiftlet are small insectivorous birds from the family Apodidae, which is commonly found in the South-East Asia region. They usually nest in cave or cavern-like situation. The nest making from salivation of these swiftlets is a nutritious food consumed by the Chinese community. Recently, house swiftlet farming develops quickly, causes a number of environmental problems, and the potential to affect natural resources. Therefore, improving and closing the farming process, as well as ensuring safety and hygiene is essential. This study aims to detect nutrition factors affect the development of white-nest swiftlet (*Aerodramus fuciphagus*) for 8 – 21 days period. The diet contains black soldier fly larvae and rice crickets as a source of minerals, instead of just using rice crickets showed the best results in survival and weight gain, although there is no significant difference between 2 treatments. This study helps to diversify food sources for swiftlet to contribute to sustainable farming.

Keywords: Swiftlet, *Aerodramus fuciphagus*, nutrition, farming.

NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ DINH DƯỠNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CHIM YẾN GIAI ĐOẠN 8-21 NGÀY TUỔI

Chim yến tổ trắng là loài chim ăn côn trùng nhỏ thuộc họ Apodidae, thường được tìm thấy ở khu vực Đông Nam Á. Chúng thường làm tổ trong hang động giống hoặc cấu trúc g giống hang động. Tổ làm từ nước bọt của những con chim én này là một loại thực phẩm bổ dưỡng được tiêu thụ bởi cộng đồng Trung Quốc và các nước châu Á. Gần đây, nuôi yến nhà phát triển nhanh chóng, gây ra một số vấn đề về môi trường và tiềm tàng ảnh hưởng đến quần thể thiên nhiên. Do đó, cải thiện và khép kín qui trình nuôi, cũng như đảm bảo an toàn và vệ sinh là điều cần thiết. Nghiên cứu này nhằm khảo sát các yếu tố dinh dưỡng ảnh hưởng đến sự phát triển của chim yến tổ trắng (*Aerodramus fuciphagus*) giai đoạn 8 - 21 ngày. Khẩu phần ăn chứa nhộng ruồi lính đen và dế cơm là nguồn khoáng chất, thay vì chỉ sử dụng dế cơm cho thấy tỉ lệ sống cao và tăng trọng tốt, mặc dù không có sự khác biệt đáng kể giữa 2 nghiệm thức. Nghiên cứu này giúp đa dạng hóa nguồn thức ăn cho chim yến, góp phần hoàn thiện nghệ nuôi bền vững.

Từ khóa: chim yến, *Aerodramus fuciphagus*, dinh dưỡng, nuôi chim yến.

SCREENING OF MARINE FUNGI CAPABLE OF PRODUCING ENDOCELLULASE FROM SEAWATER IN COASTAL REGION OF KHANH HOA PROVINCE

Pham Bao Khoa, Le Hong Loc, Pham Thu Thuy

Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

**Email: baokhoa53cnsh@gmail.com*

Marine fungi include species of fungi originating from the sea or from the terrestrial drifting out to the sea. Compared to bacteria, fungi are a source of extracellular enzyme which are widely used in different industries. Salinity, low temperature, oligotrophic conditions, pH extremes, widely ranging mineral content in seawater contribute to the differences between the enzymes generated by marine fungi and homologous enzymes from terrestrial microorganisms. This study aims to screen extracellular endocellulase activity of 112 yeast strains and 48 mold strains isolated from seawater in Van Phong bay and Nha Trang Bay. As the results, 3 fungal strains identified as *Aspergillus terreus* VN15, *Fusicolla* sp. DW7M and *Candida blankii* HMB7Y, showing their endocellulase ability to decompose carboxymethyl-cellulose (CMC) based on the color reduction of basic CMC agar medium of 0.5% using Lugol as a color indicator. The ability of endocellulase hydrolysis from 3 strains is shown by the halo zone diameter as 27 mm, 20 mm and 29 mm, respectively. Among these strains, *Aspergillus terreus* VN15 which cultured in liquid medium Czapek-Dox supplemented with CMC 0.5% in 5 days at 30°C and pH 6.5 expressed the strongest endocellulase activity at 2.5 ± 0.4 IU / ml. The results suggest what the marine fungi contributes to the plant and algae material biotransformation processes and establish their potential for hydrolysis of cellulose related compounds for applications in industries and bioremediation.

Keywords: marine fungi, endocellulase, enzyme, coastal, Khanh Hoa.

SÀNG LỌC CÁC CHỦNG VI NẤM BIỂN CÓ KHẢ NĂNG SINH ENZYME ENDOCELLULASE TỪ VÙNG NƯỚC VEN BIỂN TỈNH KHÁNH HÒA

Vi nấm biển bao gồm các loài nấm có nguồn gốc từ biển hoặc từ trên cạn trôi ra biển. Chúng là nguồn sản xuất enzyme ngoại bào mạnh, ứng dụng nhiều trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau. So với các enzyme tương tự có nguồn gốc từ các vi sinh vật trên cạn, nhiều loại enzyme được sản xuất bởi vi nấm biển thể hiện khả năng chịu mặn, chịu kiềm, chịu axit, chịu nhiệt tốt hơn so với các enzyme tương tự được sản xuất bởi các vi sinh vật trên cạn. Từ bộ sưu tập các chủng vi nấm biển được phân lập từ các mẫu nước biển ven bờ tại Vịnh Nha Trang bao gồm 112 chủng nấm men và 48 chủng nấm mốc chúng tôi đã tiến hành sàng lọc hoạt tính enzyme endocellulase ngoại bào từ các chủng này bằng phương pháp đo vòng phân giải cơ chất carboxymethyl-cellulose (CMC). Kết quả cho thấy, 3 chủng vi nấm: *Aspergillus terreus* VN15, *Fusicolla* sp. DW7M và *Candida blankii* HMB7Y thể hiện khả năng phân giải CMC tốt nhất dựa trên sự khử màu của môi trường thạch cơ bản bổ sung 0,5% CMC với lugol làm chất chỉ thị màu với kích thước vòng phân giải cơ chất lần lượt là 27 mm, 20 mm và 29 mm. Trong ba chủng, chủng *Aspergillus terreus* VN15 sản sinh enzyme mạnh nhất với hoạt độ đo được là 2.5 ± 0.4 IU/ml khi nuôi cấy lỏng trong môi trường Czapek-Dox bổ sung 0,5 % CMC sau 5 ngày ở nhiệt độ 30°C, pH 6,5. Các kết quả từ nghiên cứu này góp phần giải thích vai trò của vi nấm biển trong quá trình biến đổi sinh học nguyên liệu thực vật và tảo trong hệ sinh thái biển cũng như mở ra tiềm năng của chúng để thủy phân các hợp chất liên quan đến cellulose nhằm ứng dụng trong các ngành công nghiệp và xử lý môi trường bằng phương pháp sinh học.

Từ khóa: vi nấm biển, nội bào, enzyme, vùng bờ, Khánh Hòa.

USE OF OLEAGINOUS YEAST *Yarrowia lipolytica* TO PREPARE FISH MEAL FROM YELLOWFIN TUNA (*Thunnus albacares*) HEAD

Nguyen Thi Kieu Oanh^{1*}, Hoang Anh Thu¹, Nguyen Huyen Yen Nhi², Pham Thi Lan¹

¹Institute for Biotechnology and Environment, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

²Faculty of Food Technology, Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam

*Email: kieuoanh197@gmail.com

Every year, about 4 million tonnes of tuna are exploited, of which about 40-60% are fish waste, mainly tuna heads. The tuna heads is high in protein and lipid, the untreated products may cause environmental pollution. The fish meal, an indispensable source of food for the livestock and fishery sectors, was produced using this waste products. *Yarrowia lipolytica* is a typical oleaginous yeast, which used lipids as a carbon source for cell growth, capable of fermenting on yellowfin tuna head for fish meal. Yeast have activated on YPD medium, biomass collected, then added to sterilized fish samples. The collected fish was filtered to separate the residues and sticky water. The residues were dried at 60°C to collect fish meal, and the sticky water was centrifuged to separate the supernatant and residues. Fish meal was dried at 105°C to determine moisture, lipid and protein contents. The factors affecting fermentation have investigated such as temperature at 27°C, 7 days of fermentation, seeding rate at log8 CFU/ml and water contents of 80%. The results show that fermentation process can reduce lipid content in fish meal from 30.8% to 12.2%, while protein content decreased insignificantly from 33.9% to 29.1% after 5 days. These results showed that the ability to use yeast in fermentation to improved the quality of fish meal produced from the head of yellowfin tuna.

Keywords: Yellowfin tuna, yeast, fish meal, fermenting.

SỬ DỤNG NẤM MEN ƯA BÉO *Yarrowia lipolytica* TRONG SẢN XUẤT BỘT CÁ TỪ ĐẦU CÁ NGỪ VÂY VÀNG (*Thunnus albacares*)

Hàng năm có khoảng 4 triệu tấn cá ngừ được khai thác, trong đó có khoảng 40 – 60% là phụ phẩm, chủ yếu là đầu cá ngừ. Các nghiên cứu cho thấy thành phần đầu cá ngừ rất giàu protein và lipid, nếu không xử lý sẽ để lại hậu quả rất lớn là ô nhiễm môi trường. Việc sản xuất bột cá từ nguồn phụ phẩm này được đánh giá là tối ưu nhất vì bột cá là nguồn thức ăn không thể thiếu của ngành chăn nuôi và thủy sản. *Yarrowia lipolytica* là một loại nấm men ưa béo điển hình, sử dụng lipid làm nguồn carbon cho sinh trưởng tế bào, có khả năng lên men trên đầu cá ngừ vây vàng để chế biến thành bột cá. Nấm men được hoạt hóa trên môi trường YPD, thu nhận sinh khối nấm men sau đó bổ sung vào mẫu cá đã được hấp thanh trùng. Paste cá thu được lọc để tách bã và nước dính, phần bã được sấy khô ở 60°C để thu bột cá thành phẩm, nước dính được ly tâm để tách phần dịch trong và phần bã còn lại. Bột cá tiếp tục được sấy ở 105°C để xác định độ ẩm, hàm lượng lipid và hàm lượng protein. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men đã được khảo sát như nhiệt độ ở 27°C, thời gian trong 7 ngày, tỷ lệ cấy giống là log8 CFU/ml và hàm lượng nước 80%. Kết quả cho thấy quá trình lên men có thể làm giảm hàm lượng lipid trong bột cá từ 30,8% xuống còn 12,2% và hàm lượng protein giảm không đáng kể từ 33,9% xuống 29,1%. Những kết quả này cho thấy khả năng sử dụng nấm men trong lên men để cải thiện chất lượng bột cá được chế biến từ cá ngừ vây vàng.

Từ khóa: Cá ngừ vây vàng, bột cá, nấm men, lên men.