

ISSN 2616-7034

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

BULLETIN

of the L.N. Gumilyov Eurasian
National University

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

Серия **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

BIOSCIENCE Series

№1(122)/2018

1995 жылдан бастап шығады

Издается с 1995 года

Founded in 1995

Жылына 4 рет шығады

Выходит 4 раза в год

Published 4 times a year

Астана, 2018

Astana, 2018

Бас редакторы
ҚР ҰҒА академигі, б.ғ.д, профессор
Р.І. Берсімбаи (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Р.Т. Омаров, PhD б.ғ.к.,
профессор (Қазақстан)

Редакция алқасы

Абжалелов А.Б.	б.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, м.ғ.д.(Қазақстан)
Алиқұлов З.А.	б.ғ.к., проф. (Қазақстан)
Антипов А.Н.	б.ғ.к. (Ресей)
Аскарова Ш.Н.	б.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Ау У.	PhD, проф. (АҚШ)
Бисенбаев А.К.	б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)
Высоцкая Л.В.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Закиян С.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Константинов Ю.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Кухар Е.В.	б.ғ.д., доцент (Қазақстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (АҚШ)
Стегний В.Н.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Шустов А.В.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев к-сі, 2, 408 б.
Тел.: (7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген
А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы.
БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігімен тіркелген.
27.03.2018ж. №16998-ж тіркеу куәлігі.

Тиражы: 20 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі, 12/1,
тел.: (7172)709-500 (ішкі 31-428)

Главный редактор
профессор, д.б.н., академик НАН РК
Р.И. Берсимбай (Казахстан)

Зам. главного редактора

Р.Т. Омаров, PhD, к.б.н.,
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

Абжалелов А.Б.	д.б.н., проф. (Казахстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, д.м.н. (Казахстан)
Аликулов З.А.	к.б.н., проф. (Казахстан)
Антипов А.Н.	к.б.н. (Россия)
Аскарлова Ш.Н.	к.б.н., PhD (Казахстан)
Ау У.	PhD, проф. (США)
Бисенбаев А.К.	д.б.н., проф., академик НАН РК (Казахстан)
Высоцкая Л.В.	д.б.н., проф. (Россия)
Закиян С.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	д.м.н., проф. (Казахстан)
Константинов Ю.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Кухар Е.В.	д.б.н., доцент (Казахстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, к.б.н. (Казахстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (США)
Стегний В.Н.	д.б.н., проф. (Россия)
Шустов А.В.	PhD, к.б.н. (Казахстан)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 408
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка
А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16998-ж от 27.03.2018г.

Тираж: 20 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,

тел.: (7172)709-500 (вн.31-428)

Editor-in-Chief

Academician of NAS RK, Doctor of Biological Sciences, Pof.
R.I. Bersimbaev (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

R.T. Omarov, Prof., Candidate of Biological
Sciences, PhD (Kazakhstan)

Editorial board

Abzhalelov A.B.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Akilzhanova A.R.	PhD, Doctor of Medical Sciences (Kazakhstan)
Alikulov Z.A.	Prof., Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Antipov A.N.	Can. of Biological Sciences (Russia)
Askarova Sh.N.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Au W.	PhD, Prof. (USA)
Bisenbayev A.K.	Doctor of Biological Sciences, prof. , academician of NAS RK, (Kazakhstan)
Ilderbayev O.Z.	Doctor of Medical sciences, Prof. (Kazakhstan)
Izzotti A.	PhD, Prof. (Italy)
Konstantinov Yu. M.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Kukhar E.V.	Ass. Prof. Doctor of Biological Sciences (Kazakhstan)
Massalimov Zh.K.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Moshe Sagi	PhD, Prof. (Israel)
Shustov A.V.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Stegniy V.N.	Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia)
Sarbassov D.D.	PhD, Prof. (USA)
Vycotskaya L.V.	Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia)
Zakiyan S.M.	Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia)

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 408, Astana, Kazakhstan, 010008
Tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:
A.Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. BIOSCIENCE Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16998-ж from 27.03.2018. Circulation: 20 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;
tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. БИОЛОГИЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ

№1(122)/2018

МАЗМҰНЫ

Биология	
<i>Байгужина Ж.С., Динмухамедова А.С., Талдыкбаев Ж.С., Токтарбаева А.Ш., Габдулхаева Б.Б., Кабиева С.Ж.</i> 14 - 17 жас аралығындағы қыздардың жүрек қантамыр жүйесінің морфофункционалдық жағдайын бағалау	8
<i>Перзадаева А.А., Ауезова Н.С., Абылбеков Г.К., Ақшабакова Ж.Е., Тұрғали А.Т.</i> Республика даңғылымен түйіскен аумақтардың ластануын қылқан жапырақты ағаш өсімдіктерінің күйі бойынша фитоиндикациялау	15
<i>Сұлтангазина Г.Ж., Нұрбекова Б.Ж., Амантайқызы Б.А., Ильясова Г.Б.</i> Қарағайлы ормандардағы өсімдік жамылғысының өрттен кейінгі қалыптасуы	22
<i>Гаджимурадова А.М., Киргизова И.В., Калиев Н.Б., Турпанова Р.М.</i> In vitro жағдайында өсірілген регенерант картоп дақыланың Қазақстандық сұрыптарының «Альянс», «Бабаев» және «Нәрлі» математикалық модельдерінің динамикасы	33
<i>Кедельбаев Б.Ш., Лаханова К.М., Махатов Ж.Б.</i> Бидай қалдықтарынан полисахаридтерді қайта өңдеу арқылы алу үдерісін зерттеу	41
<i>Ермухамбетова Р.Ж., Догабаев А.Ж., Бари А.А., Масалимов Ж.К.</i> Бір мезгілдегі абиотикалық және биотикалық стресстік факторларға жауап ретіндегі өсімдіктегі тотығу жарылысы	48
<i>Чиен-Ханг Чен, Сарбасов Д.Д.</i> Риктордың фосфорлануы сүт безі қатерлі ісігінің өсу факторларына байланысты	54

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

№1(122)/2018

СОДЕРЖАНИЕ

Биология	
<i>Байгужина Ж.С., Динмухамедова А.С., Талдыкбаев Ж.С., Токтарбаева А.Ш., Габдулхаева Б.Б., Кабиева С.Ж.</i> Оценка морфофункционального состояния сердечно-сосудистой системы девочек 14-17 лет	8
<i>Перзадаева А.А., Ауезова Н.С., Абилбеков Г.К., Акшабакова Ж.Е., Тұрғали А.Т</i> Фитоиндикация загрязнения придорожных территорий проспекта Республики по состоянию хвойных древесных растений	15
<i>Сұлтангазина Г.Ж., Нұрбекова Б.Ж., Амантайқызы Б.А., Ильясова Г.Б.</i> Послепожарное формирование растительного покрова в сосновых лесах	22
<i>Гаджимурадова А.М., Киргизова И.В., Калиев Н.Б., Турпанова Р.М.</i> Математическое моделирование динамики процессов роста растений-регенерантов картофеля сортов казахстанской селекции «Альянс», «Бабаев» и «Нарли» в условиях <i>in vitro</i> на основе динамических моделей обработки рядов	33
<i>Кедельбаев Б.Ш., Лазанова К.М., Махатов Ж.Б.</i> Исследование процесса получения полисахаридов из отходов переработки пшеницы	41
<i>Ермухамбетова Р.Ж., Догабаев А.Ж., Бари А.А., Масалимов Ж.К.</i> Реакция окислительного взрыва у растений к одновременным абиотическим и биотическим стрессовым факторам	48
<i>Чен-Ханг Чен, Сарбасов Д.Д.</i> Фосфорилирование риктора зависит от фактора роста в клетках рака молочной железы	54

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. BIOSCIENCE
SERIES

№1(122)/2018

CONTENTS

Biology

<i>Bayguzhina Zh.S., Dinmukhamedova A.S., Taldykbayev Zh.S., Toktarbayeva A.Sh., Gabdul Khaeva B.B., Kabieva S.Zh.</i> Evaluation of the morphofunctional state of the cardiovascular system of 14-17 year old girls	8
<i>Perzadayeva A.A., Auyezova N.S., Abilbekov G.K., Akshabakova Zh.E., Turgali A.T.</i> Fitoin-dication of contamination of roadside territories of Republic avenue on the state coniferous arboreal breeds	15
<i>Sultangazina G.Zh., Nurbekova B.Zh., Amantaykyzy B.A., Iliasova G.B.</i> Post-fire recovery of vegetation in a Pine Forests	22
<i>Gajimuradova A.M., Kirgizova I.V., Kaliev N.B., Turpanova R.M.</i> Mathematical modeling of the growth processes dynamics of potato plants Kazakhstani selection varieties "Alyans", "Babaev" and "Narli" in <i>in vitro</i> conditions on the basis of dynamic models of processing the series	33
<i>Kedelbayev B.Sh., Lakhanova K.M., Makhatov Zh.B.</i> Study of the polysaccharides obtaining process from wheat processing waste	41
<i>Yermukhambetova R.Zh., Dogabayev A.Zh., Bari A.A., Masalimov Zh.K.</i> Oxidative stress response in plants to combined abiotic and biotic stress factors	48
<i>Chien-Hung Chen, Sarbassov D.D.</i> The rictor phosphorylation is growth factor dependent in the breast cancer cells	54

R.Zh. Yermukhambetova, A.Zh. Dogabayev, A.A. Bari, Zh.K. Masalimov

*L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan
(E-mail: rozazhaks@gmail.com)*

Oxidative stress response in plants to combined abiotic and biotic stress factors

Abstract: Reactive oxygen species were considered to be toxic by-products of aerobic metabolism, which were disposed of using antioxidants. However, it has become apparent that plants actively produce reactive oxygen species as signalling molecules to control processes such as programmed cell death, abiotic stress responses and pathogen defense. Oxidative stress, accompanied by increased generation of reactive oxygen species, occurs under the influence of both abiotic and biotic factors. Despite extensive studies of oxidative stress caused by temperature and various pathogens, there is a little understanding about cross-interaction between these factors. This review attempts to focus on influence of a combined action of abiotic and biotic factors on oxidative stress responses in plants. This knowledge might help to provide an insight into mechanisms of molecular interactions in response to multiple stress factors.

Keywords: oxidative stress, abiotic factors, biotic factors, reactive oxygen species, viral infection.

Reactive oxygen species (ROS) are derivatives of O₂ produced during normal cellular aerobic metabolism. They are free radicals such as superoxide, hydroxyl radicals, hydrogen peroxide and singlet oxygen. However, high concentrations of ROS are also generated by the action of environmental stresses such as UV and ionizing radiation, xenobiotics and pathogen infection. Each of these abiotic and biotic stress factors lead to the disruption of cellular homeostasis resulting in an enhanced generation of ROS that can pose a threat to organisms. Cells in this condition are known to be in a state of oxidative stress. Oxidative stress, defined as a shift of the balance between prooxidative and antioxidative reactions in favor of the former seems to be a common denominator of the action of various agents on living organisms[1].

An oxidative stress triggered by all environmental and biotic stresses can damage cell components and cause their dysfunction. The oxidative stress is caused by the following: (a) an imbalance between ROS generation and detoxification due to disturbance of 'normal' cell physiology; (b) ROS biosynthesis de novo as a constituent part of stress signaling and immunity response needed for defense and adaptation [2]. In humans and animals, oxidative stress is thought to underlie many diseases and contribute to the process of aging. Studies with plants in this field are less abundant but oxidative stress does not seem to be less important than in the animal world [3].

Plant oxidative stress is a complex physiological phenomenon. As for all organisms, plant ROS also play a dual role depending on their concentration. They were initially thought to be toxic byproducts of aerobic metabolism, but have now been acknowledged as central players in the complex signaling network of cells [4]. In the plant cell, ROS can directly cause strengthening of cell walls via cross-linking of glycoproteins, or lipid peroxidation and membrane damage. An increased level of ROS causes damage to cells, whereas at acceptable concentration they have additional signaling roles in plant adaptation to the stress. ROS are important signals mediating defense gene activation. Additional regulatory functions for ROS in defense occur in conjunction with other plant signaling molecules [5-7]. However, ROS also regulate additional plant responses in relation to other signals. Reactive oxygen species play a major role in plant defense against pathogens. Because of the duality of ROS, it is important for the cells to tightly control the level of ROS to not cause an oxidative stress and at the same time not to eliminate them completely. A balance is achieved by an antioxidative system that involves several antioxidant molecules. Some well known enzymatic antioxidants are superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and some peroxidases and reductases [2].

Unlike other organisms, due to their sessile lifestyle, plants are continuously exposed to a wide range of environmental stimuli and stresses. Several abiotic stress factors such as temperature, drought, salinity and radiation alter physiological processes in plants and negatively affect yield of agricultural crops. Moreover, plants have to face attacks by various pests and pathogens, including

bacteria, fungi, viruses, nematodes, and herbivores. At the same time, some environmental factors have an effect on plant-pathogen interactions. Particularly high and low temperature conditions might suppress an immunity of plants against viral pathogens. These observations have a tremendous significance because temperature stress is becoming the major concern for plant scientists worldwide due to the changing climate. Current climate prediction models indicate a gradual increase in ambient temperature. The difficulty of climate change is further added considering its precisely projecting potential agricultural impacts. For example, global warming will be accompanied by heat waves that drastically affect the conditions under which crop plants are grown [8].

Therefore, it is important to focus on complex cross-talks between plant responses to both abiotic and biotic stress factors in order to enhance plant immunity and crop productivity. Until now, little has been known about plants exposed to simultaneously occurring abiotic and biotic stresses [8]. An implementation of a versatile multifactorial test system, allowing simultaneous application of heat, chilling (low non-freezing temperatures) and virus stress to plants might shed some light on molecular plant responses to multiple stress factors.

Oxidative DNA damage, unless repaired, may have detrimental consequences and increase genetic instability. Therefore, it is important to determine the role of heat-shock or chilling induced oxidative stress on induction and repair of DNA damage in relation to oxidative stress tolerance in virus infected plants. It seems that heat-stress or chilling-stress factors influence on the interactions between plants and virus pathogens and act on pathogenicity and host defense responses.

It is possible that an abiotic stress can weaken or strengthen the plant protection against pathogens. Earlier we have shown that heat as a constant factor of the environment leads to increased generation of ROS in water and aqueous solutions [1].

Chilling stress is another major environmental factor that often affects plant growth and crop productivity and leads to significant crop losses. Heat and chilling oxidative stresses include responses that lead to the excess accumulation of toxic compounds, especially reactive oxygen species. The end result of ROS accumulation is oxidative stress [9]. It is also known that many mammals are sensitive to the action of viruses under the influence of low temperatures. We also found that low temperatures lead to an increase in aldehyde oxidase (AO) activity in barley plants.

It is well known that reactive oxygen species signaling network is involved in the regulation of numerous biological processes, including resistance to pathogens [10]. One of the earliest plant responses to pathogen invasion is a significant increase of ROS production, called oxidative (respiratory) burst [11, 12]. Recently we showed an involvement of plant AO in defense mechanisms against viral infection. In addition, the infection caused an increased accumulation of hydrogen peroxide, compared to mock-inoculated plants [13]. The virus infection resulted in increased activity of catalase (CAT) and superoxide dismutase (SOD) in roots and leaves of *N. benthamiana*. Moreover, activation of two additional CAT isoforms was observed in the leaves of plants after virus inoculation. Our findings indicated that the virus infection significantly affects enzymes responsible for the balance of ROS accumulation in plant tissue in response to pathogen attack [13].

Interestingly, it has been recently shown, that the increased content of hydrogen peroxide in virus infected plants promote the spread of silencing signal between different cells, contributing to the activation of RNA interference (RNAi) in the whole organism [14]. Nevertheless, many aspects of the interaction of the type as a temperature-plant-virus are open to investigation. For example, we know that an attack by pathogens leads to an increased generation of ROS, but we also know that because of the ROS the mammalian organism resists infection [11]. Therefore, can temperature-induced oxidative stress increase plant resistance to infection? This study is poorly understood in relation to the plants. In certain cases, such crosstalk can lead to a cross-tolerance and enhancement of a plant's resistance against pathogens. An investigation is needed to give an insight into cross-tolerance between abiotic and biotic stress, focusing on the molecular level and regulatory pathways.

The very early response of plant cells to infection or elicitors, the oxidative burst, which is fast stimulated, may hold a key for triggering the cascade reactions which are involved in the hypersensitive resistance response. Some organisms, for example, the pathogenic *Phytophthora* fungi seem to acquire the potential factors, suppressors, to overcome the system of the oxidative burst of host plant cells for the establishment of a compatible host-parasite relationship. In this sense, the oxidative

burst in plant cells may be an emergency signal for the expression of the active defence response in plants [11, 16]. Unfortunately, published data on this crosslinks are scarce, there is only a very limited number of studies which shed light on interaction between the viral intervention, temperature induced oxidative burst and plant response. Therefore, more research is needed.

It is clear plants potentially carry a self-defence system with or without resistance-encoding genes to certain pathogens. An incompatible recognition by plant cells may automatically trigger the oxidative burst through a signal transduction system, and then construct the chemical and/or physical defence barrier. The switching-on for the oxidative burst may be responsible for the successful resistance even in susceptible host cultivars. Plant cultivars without major resistance genes to their pathogens also carry the system for the oxidative burst and expression of the defence genes and metabolism. From this viewpoint, there is no need to introduce resistance-encoding genes or genes associated with the expression of resistance [8, 11]. In connection with the above, it is necessary to understand: 1) does the temperature affect the "aggressiveness" of the virus attack against the plant; 2) can plants use a temperature-induced oxidative "explosion" against a viral infection; 3) what will be the response of the plant to the "combined" (temperature and viral infection) oxidative stress.

Moreover knowing how to control the oxidative burst system will be much more effective to protect plants depending on their own latent potential of resistance. Therefore a better understanding of the oxidative burst and its associated signal transduction in plants may provide some reagents which can induce the acquired immunity depending on their own latent defence systems, and contribute to the sustainable development of crop production by reduction of the use of chemicals for the control of pathogens.

The need to study a biological complex relationship between abiotic stress-plant-pathogen is because a plant disease control is largely based on the use of fungicides, bactericides, and insecticides - chemical compounds toxic to plant invaders, causative agents, or vectors of plant diseases. However, the hazardous effect of these chemicals or their degradation products on the environment and human health strongly necessitates the search for new, harmless means of disease control [16]. There must be some natural phenomenon of induced resistance to protect plants from disease. A study is required that investigates molecular responses of combined stress, where the elevated level of ROS in plants formed as a result of temperature-induced oxidative stress will be directed by a host-plants against viral invasion. Thus understanding of molecular mechanisms of natural regulation in plant "fights" against pathogen attack could minimize the scope of chemical control, thus contributing to the development of sustainable agriculture. A successful research in this field will determine the role of temperature-induced ROS in the plant combating the pathogen action and, accordingly, will identify novel ways of defending plants against infection.

References

1. Bruskov V.I., Malakhova L.V., Masalimov Zh.K, and Chernikov A.V. Heat-induced formation of reactive oxygen species and 8-oxoguanine, a biomarker of damage to DNA // *Nucleic Acids Res.* - 2002. - V. 30. № 6. - P. 1354-1363.
2. Demidchik V. Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology // *Environmental and Experimental Botany* – 2015. - V.109. - P. 212-228.
3. Bartosz G. Oxidative stress in plants // *Acta Physiologiae Plantarum* – 1997. – V. 19. № 1. – P. 47-64.
4. Mittler R., Vanderauwera S., Suzuki N., Miller G., Tognetti V.B., Vandepoele K., Gollery M., Shulaev V. and Breusegem F. ROS signaling: the new wave? // *Trends in Plant Science* – 2011. - V. 16. № 6. – P. 300-309.
5. Liu X., Williams C.E., Nemacheck J.A., Wang H., Subramanyam S., Zheng C. and Chen M.S. Reactive Oxygen Species Are Involved in Plant Defense against a Gall Midge // *Plant Physiol.* – 2010. – V.152. № 2. – P. 985-999.
6. Hasanuzzaman M., Nahar K., Alam M., Roychowdhury R. and Fujita M. Physiological, Biochemical, and Molecular Mechanisms of Heat Stress Tolerance in Plants // *International Journal of Molecular Sciences.* – 2013. V.14. № 5. – P. 9643-9684.

7. Torres M.A., Jones J.D.G. and Dangl J.L. Reactive Oxygen Species Signaling in Response to Pathogens // *Plant Physiol.* – 2006. – V. 141. № 2. – P. 373-378.
8. Prasch C. M., Sonnewald U. Simultaneous Application of Heat, Drought, and Virus to Arabidopsis Plants Reveals Significant Shifts in Signaling Networks // *Plant Physiology.* – 2013. – V. 162. № 4. – P. 1849-1866.
9. Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stresses: a delicate balance between signaling and destruction // *Physiologia Plantarum.* – 2006. – V. 126. № 1. – P. 45-51.
10. Baxter A., Mittler R., Suzuki N. ROS as key players in plant stress signaling // *J. Exp. Bot.* – 2013. – V. 65. № 5.– P. 1229-1240.
11. Doke N., Miura Y., Sanchez L.M., Park H.-J., Noritake T., Yoshioka H., Kawakita K. The oxidative burst protects plants against pathogen attack: mechanism and role as an emergency signal for plant bio-defence // *Gene.* – 1996. – V. 179. № 1. – P. 45-51.
12. Mittler R., Vanderauwera S., Suzuki N., Miller G., Tognetti V.B., Vandepoele K., Gollery M., Shulaev V., Van Breusegem F. ROS signaling: the new wave? // *Trends Plant Sci.* – 2011. – V. 16. № 6. – P. 300-309.
13. Yergaliyev T.M., Nurbekova Z., Mukiyanova G., Akbassova A., Sutula M., Zhangazin S., Bari A., Tleukulova Z., Shamekova M., Masalimov Z.K., Omarov R.T. The involvement of ROS producing aldehyde oxidase in plant response to Tombusvirus infection // *Plant Physiol Biochem.* – 2016. V. 109. P. 36-44.
14. Liang D., White R.G., Waterhouse P.M. 2014. Mobile gene silencing in Arabidopsis is regulated by hydrogen peroxide // *PeerJ.* -2014. – V. 2. P. 701.
15. Kobayashi M., Yoshioka M., Asai S., Nomura H., Kuchimura K., Mori H., Doke N., Yoshioka H. StCDPK5 confers resistance to late blight pathogen but increases susceptibility to early blight pathogen in potato via reactive oxygen species burst // *New Phytol.* – 2012. – V. 196. № 1. P. 223-237.
16. Thakur M., Sohal B.S. Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection: A Review // *ISRNBiochem.* – 2013. – V. 2013. – P. 1-10.

Р.Ж. Ермухамбетова, А.Ж. Догабаев, А.А. Бари, Ж.К. Масалимов

Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева Астана, Казахстан

Реакция окислительного взрыва у растений к одновременным абиотическим и биотическим стрессовым факторам

Аннотация: активные формы кислорода считаются токсичными побочными продуктами аэробного метаболизма, в дальнейшем устраняемые антиоксидантами. Однако было установлено, что растения активно производят активные формы кислорода в качестве сигнальных молекул для контроля некоторых клеточных процессов как апоптоз, реакции к абиотическим стрессовым факторам и защита от патогенов.

Окислительный взрыв, сопровождающийся увеличением концентраций активных форм кислорода, происходит как ответ к абиотическим и биотическим факторам. Несмотря на достаточное количество исследований окислительного взрыва, возникающего из-за температуры и различных патогенов, взаимосвязанное влияние этих факторов все еще остается мало изученным.

Данный обзор рассматривает эффект комбинированного действия абиотических и биотических факторов на окислительный взрыв у растений, который поможет раскрыть механизмы молекулярных взаимодействий в ответ к нескольким стрессовым факторам одновременно.

Ключевые слова: окислительный взрыв, абиотические факторы, биотические факторы, активные формы кислорода, вирусная инфекция.

Р.Ж. Ермухамбетова, А.Ж. Догабаев, А.А. Бари, Ж.К. Масалимов

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Астана, Қазақстан

Бір мезгілдегі абиотикалық және биотикалық стресстік факторларға жауап ретіндегі өсімдіктегі тотығу жарылысы

Аннотация: оттегінің белсенді формалары антиоксиданттар көмегімен жойылатын аэробты метаболизмнің зиянды қосымша өнімдері болып саналады. Алайда өсімдіктер оттегінің белсенді формаларын сонымен қатар апоптоз, абиотикалық стресске жауап және патогендерден қорғаныс секілді процестерді бақылауға қажетті сигнал молекулалары ретінде де белсенді түрде түзеді. Оттегінің белсенді формалары мөлшерінің артуымен жүретін тотығу жарылысы абиотикалық және биотикалық факторларға жауап ретінде орын алады. Температура және патогендер себебінен туындайтын тотығу жарылысына арналған зерттеу жұмыстары жеткілікті болғанымен, аталған факторлардың біріккен әсері әлі де белгісіз болып отыр. Бұл шолу абиотикалық және биотикалық факторлардың біріккен эффектісінің

өсімдіктегі тотығу жарылысына әсерін қарастырады және бірнеше стресстік факторларға жауап ретіндегі молекулалық өзара әрекеттердің механизмін ашуға көмек береді.

Түйін сөздер: тотығу жарылысы, абиотикалық факторлар, биотикалық факторлар, оттегінің белсенді формалары, вирустық инфекция.

References

1. Bruskov V.I., Malakhova L.V., Masalimov Zh.K, and Chernikov A.V. Heat-induced formation of reactive oxygen species and 8-oxoguanine, a biomarker of damage to DNA, *Nucleic Acids Res.*, **30** (6), 1354-1363, (2002).
2. Demidchik V. Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology, *Environmental and Experimental Botany*, **109**, 212-228 (2015).
3. Bartosz G. Oxidative stress in plants, *Acta Physiologiae Plantarum*, **19** (1), 47-64 (1997).
4. Mittler R., Vanderauwera S., Suzuki N., Miller G., Tognetti V.B., Vandepoele K., Gollery M., Shulaev V. and Breusegem F. ROS signaling: the new wave?, *Trends in Plant Science*, **16** (6) 300-309, (2011).
5. Liu X., Williams C.E., Nemacheck J.A., Wang H., Subramanyam S., Zheng C. and Chen M.S. Reactive Oxygen Species Are Involved in Plant Defense against a Gall Midge, *Plant Physiology*, **152** (2), 985-999, (2010).
6. Hasanuzzaman M., Nahar K., Alam M., Roychowdhury R. and Fujita M. Physiological, Biochemical, and Molecular Mechanisms of Heat Stress Tolerance in Plants, *International Journal of Molecular Sciences*, **14** (5) 9643-9684, (2013).
7. Torres M.A., Jones J.D.G. and Dangl J.L. Reactive Oxygen Species Signaling in Response to Pathogens, *Plant Physiology*, **141** (2), 373-378 (2006).
8. Prasad C. M., Sonnewald U. Simultaneous Application of Heat, Drought, and Virus to Arabidopsis Plants Reveals Significant Shifts in Signaling Networks, *Plant Physiology*, **162** (4), 1849-1866 (2013).
9. Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stresses: a delicate balance between signaling and destruction, *Physiologia Plantarum*, **126** (1), 45-51 (2006).
10. Baxter A., Mittler R., Suzuki N. ROS as key players in plant stress signaling, *J. Exp. Bot.*, **65** (5) 1229-1240, (2013).
11. Doke N., Miura Y., Sanchez L.M., Park H.-J., Noritake T., Yoshioka H., Kawakita K. The oxidative burst protects plants against pathogen attack: mechanism and role as an emergency signal for plant bio-defence, *Gene*, **179** (1), 45-51 (1996).
12. Mittler R., Vanderauwera S., Suzuki N., Miller G., Tognetti V.B., Vandepoele K., Gollery M., Shulaev V., Van Breusegem F. ROS signaling: the new wave?, *Trends Plant Sci.*, **16** (6), 300-309 (2011).
13. Yergaliyev T.M., Nurbekova Z., Mukiyanova G., Akbassova A., Sutula M., Zhangazin S., Bari A., Tleukulova Z., Shamekova M., Masalimov Z.K., Omarov R.T. The involvement of ROS producing aldehyde oxidase in plant response to Tombusvirus infection, *Plant Physiol Biochem.*, **109**, 36-44, (2016).
14. Liang D., White R.G., Waterhouse P.M. 2014. Mobile gene silencing in Arabidopsis is regulated by hydrogen peroxide, *Peer J.*, **2**, 701, (2014).
15. Kobayashi M., Yoshioka M., Asai S., Nomura H., Kuchimura K., Mori H., Doke N., Yoshioka H. StCDPK5 confers resistance to late blight pathogen but increases susceptibility to early blight pathogen in potato via reactive oxygen species burst, *New Phytology*, **196** (1), 223-237, (2012).
16. Thakur M., Sohal B.S. Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection: A Review, *ISRN Biochemistry*, 2013, 1-10, (2013).

Сведения об авторах:

Ермухамбетова Р.Ж – преподаватель кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул.К.Мунайтпасова 13, Астана, Казахстан.

Догабаев А.Ж – преподаватель кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул.К.Мунайтпасова 13, Астана, Казахстан.

Бари А.А – и.о.доцента кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул.К.Мунайтпасова 13, Астана, Казахстан.

Масалимов Ж.К – доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул.К.Мунайтпасова 13, Астана, Казахстан.

Yermukhambetova Roza – teaching assistant at the department of biotechnology and microbiology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, 13 Munaitpasov str., Astana, Kazakhstan.

Dogabayev Azamat – teaching assistant at the department of biotechnology and microbiology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, 13 Munaitpasov str., Astana, Kazakhstan.

Bari Assyl – acting associate professor at the department of biotechnology and microbiology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, 13 Munaitpasov str., Astana, Kazakhstan.

Masalimov Zhaksylyk – associate professor at the department of biotechnology and microbiology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, 13 Munaitpasov str., Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 23.01.2018

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Биохимия, молекулалық биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюциялық биология, генетика, микробиология, биомедицина салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас гимарат, 408 кабинет) және *eurjourbio@enu.kz* электрондық поштасына PDF, Tex форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақаланың мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Мақаланың тех фарматындағы үлгісі *bulbio.enu.kz* журнал сайтында берілген.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. Мақаланың құрылымы

ГТАМРК <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аннотация (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері,нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана нөмірленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдібиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің нөмірленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіліде: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттер де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімінің әзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өңдеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

8. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиттер:

Цеснабанк: КВЕ16

БИН 010140003594

РНН 031400075610

ИИК KZ 91998

ВТВ 0000003104

TSES KZ KA

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по направлениям биохимия, молекулярная биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюционная биология, генетика, микробиология, биомедицина.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) и по e-mail eurjourbio@enu.kz в формате Tex и PDF. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Шаблон статьи в формате tex приведен на сайте журнала bulbio.enu.kz.

Язык публикаций: Казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, по содержанию повторять название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нецензурируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8.Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге):

Реквизиты:

Цеснабанк: КБЕ16

БИН 010140003594

РНН 031400075610

ИИК KZ 91998

ВТВ 0000003104

TSES KZ KA

**Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.
BIOSCIENCE Series"**

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, Biotechnology, Bioinformatics, Virology, Biophysics, Bioengineering, Physiology, Botany, Zoology, Evolutionary Biology, Genetics, Microbiology, Biomedicine.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Astana, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail *eurjourbio@enu.kz* in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. Article template in tex-format you can find on the journal web-site *bulbio.enu.kz*

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Keywords (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial support** of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

8. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

Requisites:

Tsesnabank: КБЕ16

БИИ 010140003594

РНН 031400075610

ИИК KZ 91998

ВТБ 0000003104

TSES KZ KA

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email: ¹ *axaulezh@mail.ru*, ² *ntmath10@mail.ru*, ³ *adilzhan_71@mail.ru*)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Аннотация: В рамках компьютерного (вычислительного) перечника полностью решена задача приближенного дифференцирования функций, принадлежащих классам Соболева по неточной информации, полученной от произвольного конечного множества тригонометрических коэффициентов Фурье-Лебега дифференцируемой функции... [100-200 слов]

Ключевые слова: приближенное дифференцирование, восстановление по неточной информации, предельная погрешность, компьютерный (вычислительный) перечник. [6-8 слов/словосочетаний]

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Д о к а з а т е л ь с т в о. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (1)$$

где

$$\begin{aligned} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y &\equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right))_Y \equiv \\ &\equiv \sup_{\substack{f \in F \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)}} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y. \end{aligned}$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

3. Ссылки и библиография

Таблица 1 – Название таблицы

Простые	Не простые
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14



Рисунок 1 – Название рисунка

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (1)

Для руководства по \LaTeX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете \LaTeX . Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. doi: ... (при наличии) - **статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикинова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополипидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Темірғалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан

² Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебег коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөз]

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

¹ Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcionov i ih primenenija k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcionov" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaia aktivnost' leukomycina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vložhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Cibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жубаньшева А.Ж. - Старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатапаева 2, Астана, Казахстан.

Темиргалиев Н. - Директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатапаева 2, Астана, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Математики, Актыобинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой 34, Актобе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: Р.І. Берсімбай

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы.
- 2018. 1(122) - Астана: ЕҰУ. 71-б.
Шартты б.т. - 8,86. Таралымы - 20 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана қ.,
Мұнайтпасов көшесі, 13.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды