BULLETIN
of L.N. Gumilyov Eurasian National University

ВЕСТНИК
Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева

БИОЛОГИЯЛЬЬКЫГЫБЫЛЫМДАР сериясы

BIOSCIENCE Series

Серия БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

№1(126)/2019

Founded in 1995

1995 жылыдан бастап шыгады

Published 4 times a year

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шыгады

Выходит 4 раза в год

Астана, 2019

Astana, 2019
Бас редакторы
КР УГА академигі, б.г.д, профессор
Р.І. Берсімбай (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары
Р.Т. Омаров, PhD б.г.к., профессор (Қазақстан)

Редакция алқасы

Абжалелов А.Б. б.г.д., проф. (Қазақстан)
Акильжанова А.Р. PhD, м.г.д.(Қазақстан)
Аликулов З.А. б.г.к., проф. (Қазақстан)
Антипов А.Н. б.г.к. (Ресей)
Аскарова Ш.Н. б.г.к., PhD (Қазақстан)
Ау У. PhD, проф. (АКШ)
Айсенбаев А.К. б.г.д., проф., КР УГА академигі (Қазақстан)
Высоцкая Л.В. б.г.д., проф. (Ресей)
Закиян С.М. б.г.д., проф. (Ресей)
Изотти А. PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З. м.г.д., проф. (Қазақстан)
Константинов Ю.М. б.г.д., проф. (Ресей)
Кухар Е.В. б.г.д., доцент (Қазақстан)
Масалимов Ж.К. PhD, б.г.к. (Қазақстан)
Мошэ Саги PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д. PhD, проф. (АКШ)
Стегний В.Н. б.г.д., проф. (Ресей)
Шустов А.В. PhD, б.г.к. (Қазақстан)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана к., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атында/ uni0493ы Еуразия /uni04B1лтты/uni049B университетiнi/uni04A3 Хабаршысы.

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген
А. Нурболат

Л.Н. Гумилев атында ғылымдар сериясы

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы
Меншіктенуші: КР ВжГМ "Л.Н. Гумилев атында Еуразия ұлттық университет" ШЖК РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.
Қазақстан Республикасында Акпарат және коммуникациялар міністрлігінде тіркелген. 27.03.2018ж. №16998-Ж тіркелу қуәлігі. Тиражы: 25 дана
Типографиялық мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана к., Қажымұқан к-сі ,12/1, тел.: +7(7172)709-500 (ішкі 31-428)

© Л.Н. Гумилев атында Еуразия ұлттық университеті
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)

2, Satpayev str., of. 349, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, 010008
Tel.: +7 (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-Z from 27.03.2018. Circulation: 25 copies
Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;
tel.: +7(7172) 709-500 (ext.31-428)

© L.N. Gumilyov Eurasian National University
Қазақстандық солтүстік және оңтүстік әймдәрінде 8
тұратын 13-15 жасылар қызғылды артурлардың соматотиптерінің морфофункционалды дамуы
Анаркулов Е.Н., Ж.П. Сембаева Шу-талас өзендері бассейні балықтарында инвазиялық
аурулардың таралуы
Арназова А.А., Акпарова А.Ю., Веерсінбаяс Р.І. Өкпен солтүстік обструктивті ауруларының
дамуындағы микроРНК-ның ролі
Бектурова А.Ж., Докбаев А.Ж., Курманбаева А.В., Жаксызанов С.В., Аманбаева
У.І., Мисаімов Ж.К. Температуралық стрессі Nicoтиана benthamiana осімдіктерінің
морфометриялық көрсеткіштеріне әсерi
Жасланова К.Н., Салхожаева Г.М., Рахимжанова Ж.А., Тымыколов М.К., Пүнтуе И.А., 37
Уразов К.М. Қой шешегінің жинақталу технологиясын өңдеу
Татаева Р.К., Вайбулова М.М., Темирханова Ж.Е. Қазақ-Американың еркін университетінің
студенттеріңіз ауру-әлдемелерін психологиялық бейімделу ерекшеліктері
Илізатова А.А., Жазикен Ф.С., Даирлан Ф., Каримова В.К., Нуртаза А.С. Теректі
микро еркіндерінің аяқтау және коэффициенттерін артқұру үшін микроклонды қоттылу
жасаудың оңтайдандыру
Мамылова Н.Ш., Амирбекова Ф.Т., Шалахметова Т.М., Адильбаева Ж.А., Коньбаев Т.Г., 66
Сутуева Л.Р. Иле өзенің дейінгі биоттарынан ақырқаның Aspius aspius
(Linnaeus, 1758) құртшабақтарының даму ерекшеліктері
Султанова Г.Ж., Жуматай М.Ә. «Бурабай» ұлттық табиғат паркінің орман флорасының
тамырының осімдіктерінің конспекті
Уалиева Р.М., Ахметов К.К., Жаксызанов С.Б. Dendrithobilharzia purverulenta (Braun, 1901) 77
трепанодасы негізінде жұмыртқа қабылғаның түзілу процесі
CONTENTS

Akhmetova A.A., Mukatayeva Zh.M. Morphofunctional development of 13-15-year old girls of different somatotypes 8

Anarkulov E.N., Sembaeva Z.P. Prevalence of invasive diseases in fish of the Chu-Talas river basin 14

Aripova A.A., Akparova A., Bersimbayev R.I. Role of microRNAs in development of chronic obstructive pulmonary disease 22

Bekturova A.Zh., Dogabayev A.Zh., Kurmanbayeva A.B., Zhangazin S.B., Amanbaeva U.I., Masalimov Zh.K. Determination of morphometric parameters of Nicotiana benthamiana plants under temperature stress. 31

Zhaslanova K.N., Salkhozhayeva G.M., Rakhimzhanova Zh.A., Tynykulov M.K., Puntus I.A., Urazov K.M. Testing the process of accumulation of the virus sheep pox 37

Tatayeva R.K., Baybulova M.M., Temirkhanova J.E. Features of social and psychological adaptation of students of the Kazakhstan-American Free University 46

Kakimzhanova A.A., Zhagipar F.S., Naziran F., Karimova V.K., Nurtaza A.S. Optimization of microclonal propagation conditions for increasing the multiplication factor of poplar microshoots 57

Mamilov N.Sh., Amirbekova F.T., Shalakhmetova T.M., Adilbaev J.A., Konysbaev T.G., Satueva L.R. Features of the development of juvenile Aspius aspius (Linnaeus, 1758) from different biotopes of the Ile river delta 66

Sultangazina G.Zh, Zhumatay M.A. Summary on vascular plants of the “Burabay” National Natural Park forest flora 77

Ualiyeva R.M., Akhmetov K.K., Zhangazin S.B. The process of egg shell formation by the example of trematode Dendrithobilharzia purvulenta (Braun, 1901) 90
СОДЕРЖАНИЕ

Ахметова А.А., Мукатаева Ж.М. Морфофункциональное развитие девочек 13-15 лет разных соматотипов 8

Анаркулов Е.Н, Сембаева Ж.П. Распространенность инвазивных заболеваний у рыб бассейна реки Чу-Талас 14

Арипова А.А., Акпарова А.Ю., Берсимибаев Р.И. Роль микроРНК в развитии хронической обструктивной болезни легких 22

Бектурова А.Ж., Догабаев А.Ж., Курманбаева А.В., Жангаллин С.Б., Аманбаева У.И., Масалымов Ж.К. Определение морфометрических показателей растений Nicotiana benthamiana при температурном стрессе. 31

Жасланова К.Н., Салхожаева Г.М., Рахимжанова Ж.А., Тыныкулов М.К., Пунтуе И.А., Уразов К.М. Отработка технологии накопления вируса оспы овец 37

Татаева Р.К., Байбулова М.М., Темирханова Ж.Е. Особенности социально-психологической адаптации студентов Казахстанско-Американского свободного университеты 46

Какымжанова А.А., Жагипар Ф.С., Нализан Ф., Карымова В.К., Нуртаза А.С. Оптимизация условий микроклонального размножения для повышения коэффициента размножения микропобегов тополя 57

Мамилов Н.Ш., Амарбекова Ф.Т., Шаламетеева Т.М., Адильбаев Ж.А., Камыбаков Т.Г., Сутуева Л.Р. Особенности развития молоди жереха Aspius aspius (Linnaeus, 1758) из разных биотопов дельты реки Иле 66

Султангазина Г.Ж., Жуматай М.А. Конспект сосудистых растений лесной флоры национального природного парка «Бурабай» 77

Уалиева Р.М., Ахметов К.К., Жангаллин С.Б. Процесс формирования скорлупы яиц на примере трематоды Dendrithobilharzia purverulenta (Braun, 1901) 90
Morphofunctional development of 13-15-year old girls of different somatotypes

Abstract: The present article provides a comparative analysis of the morphofunctional indicators of 13–15 year old girls of different types of constitution, living in the cities of Pavlodar and Kyzylorda. Most of the studied schoolgirls belonged to the thoracic and muscular types of constitution. Considerable attention is paid to the comparison of such morphological parameters as body length (BL), body mass (BM), chest circumference (CC), wrist strength (WS), cardio-respiratory system indices at rest and after dosed load. The study found that morphological parameters (BL, BM, CC) in girls of two regions increase from asthenoid type to digestive. The results show that the capacity of the cardio-respiratory system of girls of the digestive type is less compared with schoolgirls of other somatotypes.

Keywords: morphofunctional development, types of constitution, cardio-respiratory system, physical development.

DOI: https://doi.org/10.32523/2616-7034-2019-126-1-8-13

Human health is formed in ontogenesis and at its each stage is determined by a set of different reactions for the realization of the innate characteristics of the organism. Nowadays requirements for the pedagogical and health process require ever more in-depth study of individual-typological (constitutional) differences at each stage of individual human development. Typological differences of children and adolescents should be the basis of a differentiated approach in the upbringing, education and conduction of therapeutic and recreational activities [1]. This problem is of particular relevance in assessing the dynamics of the development of children and adolescents, since only the value of the child’s individual capabilities and the prediction of his ontogenesis is a necessary prerequisite for successful education and upbringing without compromising health [2].

The problems of constitutional science in Kazakhstan have not been well studied, except for the works of Z.M. Aliakbarova [3, 4]. Therefore, the study of the characteristics of the physical development of children, taking into account the individual-typological features, is relevant.

The present study aimed to investigate the morphological and functional indicators of 13–15 year old schoolgirls of different types of constitution, living in cities of Pavlodar and Kyzylorda.

Materials and methods

The research was conducted on the basis of schools in the cities of Pavlodar and Kyzylorda. In total, 120 children aged 13–15 years old of different types of constitution took part in the study.

Types of the constitution were determined by the method of V.G. Shtefko and A.D. Ostrovskiy [5]: asthenoid (A), thoracic (T), muscular (M), digestive (D). Among the main anthropometric indicators of physical development the following were investigated: body length (BL), body mass (BM), chest circumference (CC), wrist strength (WS). According to the length, body mass and chest circumference the Quetelet index (QI) and stenia index (SI) were determined: \( QI = \frac{BM}{BL^2} \); \( SI = \frac{BL}{2 \times BM + CC} \) [6]. The function of external respiration was assessed by the indicator of vital capacity of the lungs (VC) using a dry spirometer [7], and the vital index (VI = \( VC / BB \)).
VC / BM) was also calculated [8]. In order to study the adaptation to physical loads and assess the functional reserves of the body, a step ergometric testing was conducted [9]. Heart rate (HR) was determined using an electrocardiograph "Axion EC 1T-07"; blood pressure (BP) was measured by the Korotkov auscultatory method [10].

The significance of differences was assessed by Student’s t-test, the differences were considered significant at p < 0.05 [11].

**Results and discussion**

Analyzing the data obtained, the following distribution of types of constitution of schoolgirls living in Pavlodar city was revealed: asthenoid type – 15%, thoracic type – 59%, muscular type – 23%, digestive type – 3%. Among schoolgirls living in Kyzylorda, the following distribution of somatotypes was noted: asthenoid type – 48%, thoracic type – 45%, muscular type – 7%, while schoolgirls with digestive type constitution were not detected (Fig. 1).

![Figure 1](image_url) – Distribution of types of constitution of schoolgirls (13-15 years old) in Pavlodar and Kyzylorda

The main anthropometric indicators (BL, BM, CC), as well as the Quetelet index, which characterizes body build obesity, in this age group tended to increase from asthenoid to digestive type. It is worth noting that, in terms of body length, schoolgirls in Kyzylorda were ahead of schoolgirls in Pavlodar. Significance was noted in children of the asthenoid and muscular types of the constitution. For the rest of the indicators (BM, CC, QI) schoolgirls in Pavlodar were ahead of their peers in Kyzylorda (table 1).

**Table 1. Indicators of physical development of 13-15 year old girls of different types of constitution living in the northern and southern regions of Kazakhstan**

| Indicators                        | Age, years old | 13-15 |
|-----------------------------------|----------------|-------|
|                                   | A              | T     | M     | D     |
| N (number)                        | P n=9          | n=35  | n=14  | n=2   |
| K n=29                            |                |       |       |       |
| Body length, cm                   | P 158,1±1,4    | 160,2±1,1 | 158,9±1,6 | 166,0±1,5 * |
| K 162,4±1,2 #                     | 162,8±0,8      | 166,5±1,5 #* |
| Body mass, kg                     | P 50,7±1,0     | 51,6±0,8  | 55,3±0,9 * | 67,5±1,8 * |
| K 48,2±1,0                        | 51,8±0,6 *     | 54,8±2,0 * |
| Chest circumference, cm           | P 75,8±1,5     | 76,4±0,7 | 79,7±1,2 | 87,0±0,5 * |
| K 73,8±0,7                        | 76,2±0,8 *     | 79,4±2,0 * |
| Quetelet index cu                 | P 20,3±0,2     | 20,1±0,2 | 21,9±0,4 * | 24,5±0,2 * |
| K 18,3±0,3 #                      | 19,5±0,2 * #   | 19,7±0,6 # |
| Stenia index cu                   | P 0,89±0,01    | 0,89±0,01 | 0,84±0,01 * | 0,75±0,01 * |
| K 0,96±0,01 #                     | 0,91±0,01 *    | 0,88±0,02 |
| % of fat reserve                  | P 16,9±0,9     | 22,6±0,5 * | 26,2±1,1 * | 28,8±0,5 * |
| K 17,3±0,5                        | 21,7±0,5 *     | 24,3±0,3 * |
Fat reserve, kg  
P  8.6±0.6  11.7±0.4 *  14.5±0.7 *  19.4±0.2 *  
K  8.4±0.4  11.2±0.3 *  13.3±0.5 *  
Active body mass, kg  
P  42.1±0.8  39.9±0.5 *  40.7±0.7  48.1±1.6 *  
K  39.8±0.7 #  40.6±0.6  41.5±1.6  
Wrist strength (R+L), kg  
P  41.8±1.5  41.4±0.8  43.8±2.0  41.0±4.5  
K  35.9±0.8 #  36.6±0.7 #  41.3±2.6  
Wrist index, kg/kg  
P  0.82±0.02  0.81±0.02  0.79±0.03  0.61±0.1  
K  0.75±0.01 #  0.71±0.01 *#  0.75±0.03  

Notes - Significance of differences in mean values for non-parametric independent samples:  
* - in relation to the previous type of constitution (P<0.05); # - when comparing schoolgirls living in the northern and southern regions (P<0.05)

Evaluation of the results of the wrist strength showed that schoolgirls in Pavlodar exceeded the values of schoolgirls in Kyzylorda (table 1). Analysis of the function of external respiration showed that the vital capacity of the lungs, both in the girls of Pavlodar and in the girls of Kyzylorda, is unevenly increasing from the asthenoid type to the digestive (table 2). In southern schoolgirls, the asthenoid and thoracic types of life indicator (LI) are lower in comparison with northern peers, which indicates a large reserve of the respiratory system of northern girls.

In the study of the functions of the cardiovascular system of girls at rest, higher values of heart rate, systolic and diastolic blood pressure were found in schoolgirls living in Pavlodar (table 2). The physiological meaning of a decrease in heart rate at rest contributes to an increase in the chronotropic reserve of the heart. This indicated a less economical functioning of the cardiovascular system in northern girls in a state of relative rest [12].

Table 2. Indicators of the cardio-respiratory system at rest of 13–15 year old girls of different types of constitution living in the northern and southern regions of Kazakhstan

| Indicators             | Age, years old |
|------------------------|----------------|
|                        | A  | T  | M  | D  |
| N (number)             | P  | n=9| n=35| n=14| n=2 |
| K                      | n=29| n=27| n=4 |     |
| Respiratory system indicators |     |     |     |     |
| Vital capacity, liters | P  | 2.52±0.08| 2.45±0.04| 2.60±0.1| 2.70±0.2|
| K                      |     | 2.27±0.04 # | 2.30±0.05 # | 2.75±0.1 * |     |
| Life index, ml/kg      | P  | 49.7±1.0 | 47.8±1.0 | 47.0±1.0 | 40.0±3.4 |
| K                      |     | 42.9±3.4 | 44.4±0.8 # | 50.3±1.7 * |     |
| Cardiovascular system indicators |     |     |     |     |
| Heart rate, bpm        | P  | 83.2±0.9 | 83.5±0.5 | 83.4±0.7 | 85.0±0.5 |
| K                      |     | 81.6±0.5 | 81.4±0.5 # | 81.8±1.4 |     |
| Systolic pressure, mmHg| P  | 112.2±1.5| 110.0±1.3 | 111.4±1.8 | 110.0±5.0 |
| K                      |     | 107.0±1.3 # | 107.4±0.9 # | 107.5±2.5 |     |
| Diastolic pressure, mmHg| P  | 71.1±2.0 | 68.2±1.4 | 67.9±1.5 | 60.0±5.0 |
| K                      |     | 62.5±1.4 # | 62.6±1.6 # | 62.5±2.5 |     |
| Pulse pressure, mmHg   | P  | 41.1±1.1 | 41.8±0.8 | 43.6±1.3 | 50.0±0.0 * |
| K                      |     | 44.5±1.1 # | 44.8±1.1 # | 45.0±5.0 |     |
| Robinson index, cu     | P  | 93.4±1.9 | 91.9±1.4 | 92.9±1.5 | 93.5±4.9 |
| K                      |     | 87.4±1.4 # | 87.4±0.9 # | 88.0±3.4 |     |
| Stroke volume, mL      | P  | 59.5±1.6 | 64.8±1.1 * | 69.1±1.3 * | 77.0±3.0 * |
| K                      |     | 66.4±1.3 # | 68.8±1.4 # | 71.4±3.8 # |     |
| Cardiac output, L      | P  | 1.95±0.1 | 5.41±0.1 * | 5.77±0.1 * | 6.5±0.2 * |
| K                      |     | 5.41±0.1 # | 5.60±0.1 | 5.85±0.4 |     |
Under the conditions of a step ergometric load with a capacity of 12 kg / min kg, in the studied schoolgirls, in terms of heart rate, systolic pressure, diastolic pressure and Robinson index, there was an increase from asthenoid to digestive type, while in the case of southern peers – to muscular. The adaptive cardiovascular system response to physical activity was accompanied by an increase in cardiac output. Blood pressure, stroke volume and cardiac output in girls of the digestive constitutional type were significantly higher compared with schoolgirls of other somatotypes (table 3).

Table 3. Indicators of the cardio-respiratory system under load of 13–15 year old girls of different types of constitution living in the northern and southern regions of Kazakhstan

| Indicators               | Age, years old |   |   |   |
|-------------------------|----------------|---|---|---|
|                         | 13-15          | A | T | M | D |
| N (number)              |                | P | n=9 | n=35 | n=14 | n=2 |
|                         |                | K | n=29 | n=27 | n=4 |   |
| Heart rate, bpm         |                | P | 161.2±0.9 | 162.3±0.7 | 162.6±0.8 * | 165.0±2.0 |
|                         |                | K | 149.7±0.7 # | 150.5±0.6 # | 152.5±1.2 # |   |
| Systolic pressure, mmHg |                | P | 147.8±1.5 | 147.7±1.1 | 152.1±1.9 | 140.0±5.0 |
|                         |                | K | 143.5±1.1 # | 145.2±1.2 | 147.5±2.5 |   |
| Diastolic pressure, mmHg|                | P | 72.2±1.5 | 68.2±1.6 | 68.6±1.8 | 60.0±5.0 |
|                         |                | K | 63.0±1.3 # | 63.0±1.6 # | 62.5±2.5 |   |
| Pulse pressure, mmHg    |                | P | 75.6±1.8 | 79.5±2.0 | 83.6±2.0 * | 80.0±0.0 * |
|                         |                | K | 80.5±1.7 | 82.2±1.7 | 85.0±2.9 |   |
| Robinson index, cu      |                | P | 238.2±2.1 | 239.7±1.7 | 247.5±3.5 | 231.0±5.3 |
|                         |                | K | 214.7±1.9 # | 218.5±1.9 # | 225.0±4.8 # |   |
| Stroke volume, mL       |                | P | 76.0±1.6 | 83.7±1.9 * | 88.6±1.8 | 92.0±3.0 |
|                         |                | K | 85.7±1.6 # | 87.2±1.7 | 91.4±2.3 |   |
| Cardiac output, L       |                | P | 12.3±0.3 | 13.6±0.3 * | 14.4±0.3 | 15.2±0.7 |
|                         |                | K | 12.8±0.2 | 13.1±0.2 | 13.9±0.4 |   |

When studying the values of the reaction of the cardiovascular system to physical activity in comparison with the state of rest, there was a noticeable increase in heart rate, systolic pressure, diastolic pressure and Robinson index in the northern representatives of all types of constitution, which demonstrates a high "price" of adaptation to physical activity. The study of physical performance (PWC170) of 13–15 year old girls showed higher values for southern schoolgirls, which proves greater endurance for girls living in Kyzylorda (table 4).

Table 4. Indicators of absolute and relative physical performance and maximum aerobic performance of 13-15 year old girls of different types of constitution living in the northern and southern regions of Kazakhstan

| Indicators     | Age, years old |   |   |   |
|----------------|----------------|---|---|---|
|                | 13-15          | A | T | M | D |
| N (number)     |                | P | n=9 | n=35 | n=14 | n=2 |
|                |                | K | n=29 | n=27 | n=4 |   |
| PWC170, kg-m /min |                | P | 666.3±16.7 | 671.7±9.5 | 715.7±11.7 * | 847.5±1.4 * |
|                |                | K | 708.3±14.5 # | 759.1±13.7 # | 775.5±28.0 |   |
| PWC170/kg,    |                | P | 13.14±0.1 | 13.03±0.1 | 12.96±0.1 | 12.60±0.4 |
Conclusions
1. Among schoolgirls living in Pavlodar, the most frequent are representatives of the thoracic and muscular constitutional types, and the rarest type is the digestive. Among Kyzylorda schoolgirls, asthenoid and thoracic types prevail, while the digestive type is absent.
2. Representatives living in Pavlodar are ahead of Kyzylorda peers in terms of physical development. Schoolgirls living in Kyzylorda have higher cardiovascular system functionality.

Список литературы
1 Мукатаева Ж.М. Морфофункциональное развитие детей разных соматотипов, проживающих в сельской и городской местности // Вестник карагандинского университета. Сер. Биология. – 2008. – № 1(49). – 29 с.
2 Айзман Р.И. Здоровье населения России: Медико-социальные и психолого-педагогические аспекты его формирования. – Новосибирск: СО РАМН. – 1996. – 27 с.
3 Алиакбарова З. М. Возрастные особенности физического развития детей // Функциональная морфология. Тез. докладов Всесоюзной конф., - 5-7 июня 1984 г., г. Новосибирск. – 1984. – 72 с.
4 Мукатаева Ж.М., Дирибекова С.Ж., Муханова А.А., Рубанович В.Б., Айзман Р.И. Морфофункциональное развитие детей разных соматотипов // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 2. – 402 с.
5 Штейко В.Г., Остряков А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. – М.-Л.: Госмедгиз, 1929. – 79 с.
6 Айзман Р.И., Айзман Н.И., Лебедев А.В., Рубанович В.Б. Методика комплексной оценки здоровья учащихся общеобразовательных школ (методическое пособие). – Новосибирск: НПУ, 2008. – 17 с.
7 Дирибекова С.Ж., Муханова А.А., Мукатаева Ж.М. Состояние кардио-респираторной системы детей и подростков разных соматотипов // Вестник Сибирского государственного университета имени Шакарима. – 2007. – № 4. – 152 с.
8 Мартынов И.Ф. Функциональные методы исследования внешнего дыхания. – М., 1971. – 142 с.
9 Рубанович В.Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой // Учебное пособие. – 2-е изд., доп. и переработ. – Новосибирск, 2003. – 262 с.
10 Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся Г. Павлодар. // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1(17). – 53 с.
11 Лакин Г.Ф. Биометрия // Учебное пособие для биологич. спец. вузов. – 3-е изд; перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с.
12 Рубанович В.Б. Морфофункциональное развитие детей и подростков разных конституциональных типов в зависимости от двигательной активности. – Новосибирск, 2004. – 406с.

А.А. Ахметова, Ж.М. Мукатаева

Л.Н.Гумилев атында Евразия университетi, Астана, Казахстан

13-15 жастагы қызқырлық артылуын соматотиптерге морфофункционалды дамуы

Аннотация: Бул мақалада Қазақстандың Павлодар және Қызылорда областындағы 13-15 жастагы қызқырлық қызқырындағы морфофункционалды жүзеге асыру кажет. Морфологиялық және білімдерге келісіп, құрылығы және құрылыс пәңіздеріндегі соматотиптердің қызқырының қызқырлық қызқыры және тең болуы қарастырылады.

Түйін сөз: морфофункционалды даму, конституция түрлері, антропометриялық және кардио-респираторлық жүйелер.
А.А. Ахметова, Ж.М. Мукатаева
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Морфофункциональное развитие девочек 13-15 лет разных соматотипов

Аннотация: В данной статье приводится сравнительный анализ морфофункциональных показателей девочек 13-15 лет разных типов конституции, проживающих в г. Павлодар и г. Кызылорда. Большинство исследованных школьниц относилось к торакальному и мышечному типам конституции. Значительное внимание уделяется сравнению таких морфологических показателей, как длина тела (ДТ), масса тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК), кистевая сила (КС), показатели кардио-респираторной системы в состоянии покоя и после дозированной нагрузки. В ходе исследования было установлено, что морфологические показатели (ДТ, МТ, ОГК) у девочек двух областей от астеноидного типа к дигестивному увеличиваются. Полученные результаты показывают, что возможности кардио-респираторной системы девочек дигестивного типа меньше по сравнению с школьницами других соматотипов.

Ключевые слова: морфофункциональное развитие, типы конституции, кардио-респираторная система, физическое развитие.

References

1 Mukataeva Zh.M. Morfofunktsionalnoe razvitie detey raznyih somatotipov, prozhivayuschih v selskoy i gorodskoy mestnosti [Morphofunctional development of children of different somatotypes living in rural and urban areas] Vestnik karagandinskogo universiteta. Ser. Biologiya [Bulletin of Karaganda University. Ser. Biology.], 29 49, (1)(2008). [in Russian]
2 Ayzman R.I. Zdorove naseleniya Rossii: Mediko-sotsialnyie i psihologo-pedagogicheskie aspekti ego formirovaniya [Health of the Russian population: Medical, social, psychological and pedagogical aspects of its formation] ( SO RAMN Novosibirsk, 1996). [in Russian]
3 Aliakbarova Z. Vostrastnyie osobennosti fizicheskogo razvitiya detey [Age peculiarities of physical development of children], Funktsionálnaya morfologiya. Tez. Dokladov Vsesoyuzn konf., – 5-7 iyunya [Functional morphology. Abstracts of the all-union conference 5-7 June], Novosibirsk, 1984, 72 p. [in Russian]
4 Mukataeva Zh.M., Dairbaeva S.Zh., Muhanova A.A., Rubanovich V.B., Ayzman R.I. Morfofunktsionalnoe razvitie detey raznyih somatotipov [Morphofunctional development of children of different somatotypes], Sibirskiy pedagogicheskij zhurnal [Siberian pedagogical journal], 2, 402 (2008). [in Russian]
5 Shiteko V.G., Ostrovskiy A.D. Shema klinicheskoy diagnostiki konstitutsionalnyih tipov [Scheme of clinical diagnosis of constitutional types], ( Gosmedizdat,M.-L.: 1995). [in Russian]
6 Ayzman R.I., Ayzman N.I., Lebedev A.V., Rubanovich V.B. Metodika kompleksnoy osenki zdorovya uchaschihsya obscheobrazovatelnyih shkol (metodicheskoe posobie) [The technique of a complex estimation of health of pupils of comprehensive schools], (Novosibirsk, 2008). [in Russian]
7 Dairbaeva S.Zh., Muhanova A.A., Mukataeva Zh.M. Sostoyanie kardiorespiratornoy sistemi detei podrostkov raznyih somatotipov [The state of the cardiorespiratory system of children and adolescents of different somatotypes], Vestnik Semipalatinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Shakarima, 4, 152 (2007). [in Russian]
8 Martyinov I.F. Funktsionálnyie metody issledovaniya vnesheh dnyiinya [Functional methods of study of external respiration] (Moscow, 1971). [in Russian]
9 Rubanovich V.B. Vrachebno-pedagogicheskij control pri zanyatiyah fizicheskogo kulturoy [Medical-pedagogical control over employment by physical culture] (Novosibirsk, 2003). [in Russian]
10 Mukataeva Zh.M., Kabieva S.Zh. Monitoring fizicheskogo razvitiya i zdorovya uchaschihsya Pavlodarskoy oblasti [Monitoring of physical development and health of students of Pavlodar region], Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 17(1), 53(2014). [in Russian]
11 Lakin G.F. Biometriya [Biometrics] (Moscow, 1980). [in Russian]
12 Rubanovich V.B. Morfofunktsionalnoe razvitie detey i podrostkov raznyih konstitutsionalnyih tipov v zavisimosti ot dvigatelnyih aktivnosti [Morphofunctional development of children and adolescents of different constitutional types depending on motor activity] (Novosibirsk, 2004). [in Russian]

Сведения об авторах:
А.А. Ахметова – магистрант, Л.Н. Гумилев атында/uni0493ы Еуразия /uni04B1лтты/uni049B университетi, Астана, /uni049Aаза/uni049Bстан.
Ж. М. Мукатаева – биология /uni0493ылымыны/uni04A3 докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атында/uni0493ы Еуразия /uni04B1лтты/uni049B университетi, Астана, /uni049Aаза/uni049Bстан.

A.A. Akhmetova, Zh.M. Mukatayeva

Received 29.11.2018
1. Жurnal маңсағы.

2. Автор(лар)дың аты-жөні.

3. Автордың / және рецензенттердің рецензиясы.

4. Автор(лар)дың электронды поштасы.

5. Мәтін бағыттары.

6. Таблица, суреттер.

7. Мәтіндегі әдебиеттерге нәтижелер/талқылау, дәрігерекобралар.

8. Тал-,

9. Биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюциялық биология, генетика, микробиология, биомедицина.

10. Автор(лар)дың аты-жөні, ғылыми атағы, ғызметі, жөнісірек орны, жөнісірек орнының мекен-жатуы.

11. Журналма/сыңаты.

12. Редакция таңдап алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізімін нәтижелерге және мейлінше маңа атауы мен автор(лар)дың Е-мейл-ы.

13. Автор(лар)дың аты-жөні.

14. Рецензия.

15. Реквизиты.

16. Маңа кезел.
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., 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. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

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 article should not exceed 16 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

   - **Article title**
   - **Initials and Surname of the author(s)**
   - **GRNTI** http://grnti.ru/
   - **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)**
   - **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, 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.

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

Periodicity of the journal: 4 times a year.
Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобраных оригинальных научных работ по следующим направлениям: биохимия, молекулярная биология, биотехнология, биомедицина, вирусология, биоинформатика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, экологическая 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 eurowebio@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. Автор А также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей и редакция 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)
   Заголовок статьи
   Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, не должна повторять по содержанию 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/обсуждения, заключение/выводы.
   Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрации должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, неискаженными.
   Финансовую поддержку работы указываются на первой странице в виде сноски.
   В статье нумеруются лишь те формулы, на которые по тексту есть ссылки.
   Все аббревиатуры и сокращения, за исключением заведомо общепринятых, должны быть расширены при первом употреблении в тексте.
   Сведения о финансовом 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 нерецензируемые 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 русском, казахском 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 отправляют 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 редколлегией журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8. Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге).
Tbsv encoded capcid protein p41 triggers resistance in solanum lycopersicum

Abstract: Efficient infection of Nicotiana benthamiana plants with wild type Tomato bushy stunt virus (TBSV) is influenced by expression of protein P19, which is a potent RNAi suppressor. The capsid protein (CP) P41 is required for virion formation and facilitates long distance movement of the virus. Along with RNAi suppression, P19 protein is involved in the development of severe disease symptoms in N. benthamiana and elicitation of Hypersensitive Response (HR) in tobacco. Our results show that wild type TBSV infection of Solanum lycopersicum (cv. Money maker) triggers resistance to the virus. Despite detectable accumulation levels of P19 protein in leaf and root tissues, the infection was not accompanied with obvious disease symptoms. Contrastingly, inoculation with TBSV mutant, lacking capsid protein P41 demonstrated susceptibility to TBSV. Moreover, Chl-FI analysis of plants infected with virus exhibited significant changes in metabolism. Our data suggests that in response to CP expression tomato plants have evolved defense mechanisms to resist viral infection.

Key words: Tomato bushy stunt virus, capsid protein, virions, resistance, Solanum lycopersicum.

TEXT OF THE ARTICLE

- The main text of the article should be divided into clearly defined and numbered sections (subsections). Subsections must be numbered 1.1, 1.2, etc. Required sections of the article:
  1. Introduction should supply the rational of the investigation and its relation to other works in the same scope.
  2. Materials and methods should be detailed to enable the experiments to be repeated. Do not include extensive details, unless they present a substantially new modification.
  3. Results section may be organized into subheadings. In this section, describe only the results of the experiments. Reserve extensive interpretation for the Discussion section. Avoid combining Results and Discussion sections.
  4. Discussion should provide an interpretation of the results in relation to previously published works.
  5. Conclusion The main conclusions of the study can be presented in a short section "Conclusions".
  6. Author contributions should indicate the individual contribution of authors to the manuscript.
  7. Acknowledgments should be brief and should precede the References.
  8. Funding the source of any financial support received for the work being published must be indicated.

Ethics approval Manuscripts reporting animals and/or human studies must that relevant Ethics Committee or Institutional Review Board include provided or waived approval.

Tables

Tables must be placed next to the relevant text in the article. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes above the table body.
**Figure 1** – Title of figure

**Table 1** – Title of table

| Prime       | Nonprime numbers |
|-------------|------------------|
| 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 | 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14 |

**Figures**

Figures must be saved individually and separate to text. All figures must be numbered in the order in which they appear in the article (e.g. figure 1, figure 2). In multi-part figures, each part should be labeled (e.g. figure 1(a), figure 1(b)). Figures must be of sufficiently high resolution (minimum 600 dpi). It is preferable to prepare figures in black-and-white or grey color scale. Figures should be clear, clean, not scanned (PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX).

**References**

1 Alazem M., Lin N. Roles of plant hormones in the regulation of host-virus interactions // Mol Plant Pathol. - 2015. - V. 16, № 5. - P. 529-40. doi: ... (if available) - *Journal article*

2 Abimbudina ST, Sydykova GE, Orazbaeva LA Functioning and development of the infrastructure of sugar production // Innovation in the agricultural sector of Kazakhstan: Mater. Intern. Conf., Vienna, Austria, 2009. - Almaty, 2010. - P. 10-13 - *Proceedings of the conferences*

3 Kurmukov A.A. Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin. - Almaty: Bastau, 2007. - S. 3-5 - *newspaper articles*

4 Sokolovsky D.V. The theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Elektron.resurs]. - 2006. - URL: http://bookchamber.kz/stst-2006.htm (reference date: 12.03.2009) - *Internet sources*

5 Petushkova G.I. Costume Design: Textbook. for universities / G.I. Petushkova. - Moscow: Academy, 2004. - 416 p. - *the book*

6 Кусаинова А.А., Булгакова О.В., Берсимбаев Р.И. Роль miR125b в патогенезе рака легкого // Прикладные информационные аспекты медицины. - 2017. - Т. 20. - №4. - С. 86-92. - *Journal article*
метаболизм изменения. Ал вирустың капсиддік ақуызды экспрессияланбайтын мутантип инфекция тудыраа, қызанақ оқымдіктери жоғары сезімділік корсетіп, жұықелік некрозға ұшырады. Зерттеу пәтижелері қызанақты Money maker сұрыңына TBSV вирусына қарсы қорғаңыз механизмдері вирустық капсиддік ақуыз Р41-ді тануға ықпал қызмет етеді.

Түйін сөзгер: Tomato bushy stunt virus (TBSV), вирус, капсиддік ақуыз, вирон, Solanum lycopersicum, резистенттілік, РНК-интерференция.

Г.С. Мукиянова 1, А.Ж. Акбасова 1, М.Х. Позо 2, Р.Т. Омаров 1
1 Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева
2 Испанский национальный исследовательский центр, Гранада, Испания

Капсидный белок p41 вируса tomato bushy stunt virus (tbsv) активирует резистентность у растений вида solanum lycopersicum

Аннотация. Кодируемый вирусом Tomato bushy stunt virus (TBSV), белок Р19 является мощным супрессором РНК интерференции и играет важную роль при инфекции растений Nicotiana benthamiana, которая характеризуется яркими симптомами заболевания и системным коллапсом. Кроме того, белок Р19 является элиситором гиперчувствительного ответа у Nicotiana tabacum. Капсидный белок вируса P41 формирует вируоны и способствует развитию системной инфекции. Полученные нами данные показали, что при инфекции диким типом TBSV у растений вида Solanum lycopersicum (сорт Money maker) активируется резистентный ответ. Несмотря на системную аккумуляцию белка супрессора Р19 в листьях и корнях, у растений не проявляются видимые симптомы заболевания. Однако анализ Chlorophyll Fluorescence Imaging система (Chl-FI) показал, что в инфицированных вирусом растениях происходит значительное изменение метаболизма. Более того, инфекция растений мутантом TBSV по капсидному белку приводит к системному некрозу гибели растений. Полученные данные указывают на то, что у томатов выработаны защитные механизмы в ответ на экспрессию капсидного белка P41 вируса TBSV.

Ключевые слова: Tomato bushy stunt virus (TBSV), капсидный белок, вирон, Solanum lycopersicum, резистентность, РНК-интерференция.

References
1 Alazem M., Lin N. Roles of plant hormones in the regulation of host-virus interactions, Mol Plant Pathol, 16(5), 529-40(2015). doi: ... (if available) - Journal article
2 Abimuldina ST, Sydykova GE, Orazbaeva LA Functioning and development of the infrastructure of sugar production, Innovation in the agricultural sector of Kazakhstan: Mater. Intern. Conf., Vienna, Austria, 2009. Almaty, 2010. P. 10-13 - Proceedings of the conferences
3 Kurmukov A.A. Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin. Almaty. Newspaper "Bastau" ; 2007. P. 3-5 - newspaper articles
4 Sokolovsky D.V. The theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Elektron.resurs]. 2006. Available at: http://bookchamber.kz/stst-2006.htm (Accessed: 12.03.2009) - Internet sources
5 Petushkova G.I. Costume Design: Textbook. for universities (Academy, Moscow, 2004, 416 p.) - the book
6 Kusainova A., Bulgakova O., Bersimbaev R. Rol miR125b v patogeneze raka legkogo [Role of miR125b in the pathogenesis of lung cancer], Prikladnyie informatsionnyie aspektyi mediciny [Applied information aspects of medicine], 20(4), 86-92, (2017). [in Russian] - Journal article

Authors information:
Мукиянова Г.С.- PhD докторант, Л.Н.Гумилев атында ЕУУ Хабаршысы
Акбасова А.Ж.- аға өкітпүш, Л.Н.Гумилев атында ЕУУ Хабаршысы
Позо М.Х.- ғылыңыз қызметкер, Испаниялық үліттік зерттеу институты, Гранада, Испания
Омаров Р.Т.- биотехнология және микробиология кафедрасының мәнгершісі, Л.Н.Гумилев атында атындағы ЕУУ Уліттік университеті, Астана, Қазақстан.
Mukiyanova G.S.- PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
Akbassova A.Zh - Senior tutor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
Maria J. Pozo- Tenured scientist, Estacion Experimental del Zaidon (CSIC), Granada, Spain.
Omarov R.T.- Head od department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Received 23.01.2019
