



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**Grupo de Investigación CTS-101  
«Comunicación Intercelular»**

**Prof. Rusanova Iryna**

**Centro de Investigación Biomédica  
(CIBM)**

**Universidad de Granada  
Avenida del Conocimiento s/n; Lab.142  
18016, Granada, España  
Tel: 958-241000 – ext 20196  
Móvil: 685263421**

Email: irusanova@ugr.es

February 22<sup>th</sup>, 2024

Al-Farabi Kazakh National University  
Faculty of Biology and Biotechnology  
Departments of biophysics, biomedicine  
and neuroscience.

Yessenbekova Arailym

### **To whom it may concern**

Through this letter, I certify that Yessenbekova Arailym a doctoral student of the Department of Biophysics, Biomedicine and Neuroscience, Faculty of Biology and Biotechnology, Al-Farabi Kazakh National (Kazakhstan), carried out research work in the laboratory of Intercellular Communication CTS-101 group, from October 1, 2021 to March 30, 2022.

Her joint doctoral training was based on the Agreement for the Co-tutelle of PhD thesis between Al-Farabi Kazakh National University and The University of Granada, Spain. The dissertation work of A. Yessenbekova, which is devoted to the study of microRNA expression and Oxidative Stress Status as biomarkers of Cardiovascular Complications in patients with Type 2 Diabetes Mellitus.

Despite the improvement of molecular biological research technologies, the growth of advances in the study of Biochemistry, epigenetics, and immune mechanisms of T2DM diseases, remain unclear.

During the mobility Yessenbekova Arailym statement, she was involved in the international project about the search for biomarkers related to vascular complications in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. She completed all the planned experiments in our laboratory for her research project and based on her results, wrote an article that was published in the scientific journal Antioxidant, 2022 (Q1, IF-7.675). She also participated in writing a large review paper dedicated to insights into the Role of Plasmatic and Exosomal microRNAs in Oxidative Stress-Related Metabolic Diseases, which was published in the scientific journal Antioxidant, 2023 (Q1, IF-7.675).

During the mobility, the doctoral student showed herself to be a responsible and purposeful person who can apply her knowledge in practice. The work was carried out at a good scientific and methodological level, the obtained scientific results were statistically processed, the conclusions were substantiated and reliable,

and the set goals and objectives were achieved.

Moreover, Yessenbekova demonstrated well social and interpersonal relation abilities in the group. I am fully satisfied with the work developed by the PhD student Yessenbekova Arailym and I am pretty confident that she will make important contributions to the scientific community of the Republic of Kazakhstan soon.

Thus, I believe that the dissertation work of Arailym Yessenbekova entitled «Study of microRNA expression and Oxidative Stress Status as Biomarkers of Cardiovascular Complications in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus» fully meets the international requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) in the specialty "8D05105-Biomedicine".

Sincerely,

RUSANOVA  
RUSANOVA  
IRYNA -  
77771457Q

Firmado digitalmente por RUSANOVA  
RUSANOVA IRYNA - 77771457Q  
Número de certificado IDPE: E-15.  
emailNumber=IDPE:77771457Q  
displayName=IRYNA, s.p.RUSANOVA  
RUSANOVA, s.p. RUSANOVA RUSANOVA  
IRYNA - 77771457Q

Rusanova Iryna, PhD

Associate Professor

Department of Biochemistry and Molecular Biology I



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**CTS-101 зерттеу тобы  
«Жасушааралық байланыс»**

эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық  
университеті  
Биология және биотехнология факультеті  
Биофизика, биомедицина және  
нейроғылым кафедрасы

### **Талап ету орнына ұсыну үшін**

Осы хат арқылы мен эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Қазақстан) биология және биотехнология факультеті, биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының докторанты Есенбекова Арайлымның 2021 жылдың 10 қазанынан 2022 жылдың 25 наурызына дейінгі аралықта «Жасушааралық байланыс зертханасы CTS-101» тобында ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізгенін растаймын.

эл-Фараби атындағы ҚазҰУ және Гранада университеті (Испания) арасындағы қос дипломдық бағдарлама негізінде докторлық диссертация жұмысы жүргізілді.

А. Есенбекованың орындаған диссертациялық жұмысы 2 типті қант диабетімен ауыратын науқастарда жүрек-қантамырлық асқынулардың биомаркерлері ретінде микроРНК экспрессиясын және тотығу стресс күйін зерттеуге арналған.

Молекулалық биологиялық зерттеу технологияларының ілгері жетістіктеріне қарамастан, ҚД2Т ауруларының биохимиясы, эпигенетикасы мен иммундық механизмдері жете зерттелмеген.

Есенбекова Арайлым диссертациялық жұмысы бойынша 2 типті қант диабетімен ауыратын науқастардың қан тамырларының асқынуларына байланысты биомаркерлерді зерттеу халықаралық жоба аясында іске асырды. Ол зерттеу жұмысын зертханамызда жоспарланған барлық эксперименттерді орындап, оның нәтижелері негізінде *Antioxidant*, 2022 (Q1, IF-7.675) ғылыми журналында мақала жарияланды. Ол сондай-ақ *Antioxidant*, 2023 (Q1, IF-7.675) ғылыми журналында жарияланған тотығу стресімен байланысты метаболикалық аурулардағы плазматикалық және экзосомалық микроРНК-лардың рөлі туралы түсініктерге арналған үлкен шолу мақаласын жазуға қатысты.

Зерттеу жұмысы барысында ісіне жауапты және алға қойған мақсатына жететін, өз білімін практика жүзінде қолдана алатын докторант ретінде көрсетті. Жұмыс ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалды, алынған ғылыми

**Профессор Русанова Ирина**

**Биомедициналық зерттеу орталығы  
(CIBM)**

**Гранада Университеті  
Avenida del Conocimiento s/n;  
Lab. 131**

**18016, Гранада, Испания  
Тел: +958-241000 – ext 20197  
Мобильді: + 685263421**

Email: [irusanova@ugr.es](mailto:irusanova@ugr.es)

22 ақпан, 2024

нәтижелер статистикалық өңдеуден өтті, тұжырымдар негізделген және сенімді, алға қойылған мақсаттар мен міндеттері орындалған.

Мен, PhD докторанты Есенбекова Арайлымның жұмысына толықтай қанағаттанамын және оның жақын арада Қазақстан Республикасының ғылыми қоғамдастығына маңызды үлес қосатынына сенімдімін.

Сонымен, Арайлым Есенбекованың «Қант диабетінің 2 типімен ауыратын науқастардың жүрек-қан тамырлары асқынуларының биомаркері ретінде микроРНК экспрессиясын және тотығу стресінің статусын зерттеу» атты диссертациялық жұмысы философия докторы (Ph.D.) дәрежесін алуда «8D05105-Биомедицина» мамандығы бойынша халықаралық талаптарына толық сәйкес келеді деп есептеймін.

Құрметпен,

/электрондық қолтаңба/

Русанова Ирина, PhD

Биохимия I және молекулалық биология кафедрасының профессоры

