אוניברסיטת חיפה
UNIVERSITY OF HAIFA
جامعة حيفا

החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטב ע
Department of Evolutionary and Environmental Biology
Faculty of Natural Sciences

06/01/2026

"Study of cytoembryological and biochemical regularities of accumulation and analysis of natural rubber in *Tau-saghyz* population (*Scorzonera Tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse)"

MUTALKHANOV MEIRAMBEK SULTANBEKOVICH

Dissertation prepared for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
6D060700 – Biology

Vitaly Portnoy, Associate Professor
Institute of Evolution, Department of Evolutionary and Environmental Biology
Faculty of Natural Sciences, University of Haifa vitaly@evo.haifa.ac.il

Scientific advisor

General characteristics of the work The presented dissertation work is devoted to a comprehensive study of the physiological, biochemical and cytomorphological bases of accumulation of natural rubber in the roots of an endemic plant of Kazakhstan *Scorzonera Tau-saghyz*. The work is carried out at the junction of such disciplines as botany, biochemistry, molecular biology, and biotechnology, and is distinguished by an interdisciplinary approach. The author has solved several relevant and practice-oriented problems aimed at studying and using this plant as an alternative source of natural rubber, comparable in quality to rubber of hevea (*Hevea brasiliensis*).

The purpose and objectives of the study The objective of the study is clearly formulated and aimed at studying the cytomorphological and biochemical characteristics of *Scorzonera Tau-saghyz*. The tasks set follow logically from the objective and cover both fundamental aspects (genetic identification, study of pigments of photosynthesis, chromosome analysis) and applied ones (development of methods for rubber extraction, determination of physicochemical properties, assessment of agricultural practices).

Methodology and objects of research The applied set of methods (methods of light and phase contrast microscopy, NMR spectroscopy, chromatography, chromosome analysis, biochemical, and molecular genetic methods) corresponds to the modern level of scientific research and is adequate to the tasks set. The object of the study was various plant organs collected in natural conditions, which increases the reliability and significance of the results obtained.

The scientific novelty of the work is confirmed by several unique results For the first time, an elemental and molecular analysis of rubber from the roots of *Scorzonera Tausaghyz*, isolated by two different methods, was carried out; The characteristics of the rubber of *Scorzonera Tau-saghyz*, showing its similarity to rubber of *Hevea brasiliensis* in terms of molecular weight and structure; The karyotype (2n = 14) and size of the plant genome were determined;

Using the ITS sequence data was conducted taxonomic study and determinate phylogenetic relationships of *Scorzonera Tau-saghyz* in Subtribe *Scorzonerinae* of tribe *Lactuceae* (*Asteraceae*: *Cichorioideae*); A weak correlation was found between the content of photosynthetic pigments and the accumulation of rubber, which sheds light on the metabolic independence of these processes; An environmentally friendly method for increasing the germination and growth of seedlings using vermicompost is proposed.

The practical significance of the work is obvious The data obtained can be used to create technologies for industrial production of natural rubber from *Scorzonera Tau-saghyz*, develop selection of high-yielding and resistant varieties, and apply agrotechnical methods (biohumus) for mass cultivation of the plant. In addition, the work contributes to the preservation of the genetic diversity of endemic species and can become the basis for biotechnological and pharmacological developments.

Design and structure of the work The work is well structured, presented in a scientific style, contains all the necessary sections. There is a clear logical structure: from the justification of relevance to the formulation of tasks, description of the methodology, interpretation of results and formulation of conclusions. The materials have been tested at international conferences, published in peer-reviewed journals, including journals from the Scopus database, and confirmed by patents, which indicates high scientific reliability and recognition.

Personal contribution of the author The author independently conducted extensive experimental research, processed data, and compiled a scientific paper. This is confirmed by the volume of collected material, the depth of analysis, and the presentation of the results obtained in the form of scientific publications and patents.

Conclusion The dissertation work on the topic "Study of cytoembryological and biochemical regularities of accumulation and analysis of natural rubber in *Tau-saghyz* population (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse)" is a completed scientific study of both theoretical and practical value. The work meets the requirements for candidate dissertations, and its author deserves to be awarded the academic degree of Doctor of Philosophy (PhD) of biological sciences.

ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА БИОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ
ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ФАКУЛЬТЕТІ
ХАЙФА УНИВЕРСИТЕТІ

01.06.2026

МУТАЛХАНОВ МЕЙРАМБЕК СУЛТАНБЕКОВИЧ

(PhD) философия докторы ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация
6D060700 – Биология

"Тау сағыз популяциясындағы табиғи каучуктің жиналуының цитоэмбриологиялық және биохимиялық заңдылықтарын зерттеу және талдау (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse)"

Ғылыми жетекші:
Виталий Портной , қауымдастырылған профессор, PhD
Эволюция институты, Эволюциялық және қоршаған орта биологиясы кафедрасы
Жаратылыстану факультеті, Хайфа университеті. vitaly@evo.haifa.ac.il

Жұмыстың жалпы сипаттамасы Ұсынылып отырған диссертациялық жұмыс Қазақстанның эндемик өсімдігі - *Scorzonera tau-saghyz* тамырларында табиғи каучуктың жиналуын қамтамасыз ететін физиологиялық, биохимиялық және цитоморфологиялық негіздерді кешенді зерттеуге арналған. Жұмыс ботаника, биохимия, молекулалық биология және биотехнология сияқты ғылым салаларының байланысында орындалған және пәнаралық тәсілмен ерекшеленеді. Автор осы өсімдікті табиғи каучуктың баламалы көзі ретінде зерттеуге және пайдалануға бағыттай отырып, практикалық маңызы бар бірнеше өзекті мәселелерді шешті. Алынған нәтижелер сапасы жағынан *Hevea brasiliensis* ағашынан алынатын табиғи каучукпен салыстыруға болатын өнім алуға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері Зерттеудің мақсаты нақты тұжырымдалған және *Scorzonera tau-saghyz* өсімдігінің цитоморфологиялық және биохимиялық ерекшеліктерін зерттеуге бағытталған. Қойылған міндеттер мақсаттан қисынды түрде туындайды және іргелі аспектілерді де (генетикалық идентификация, фотосинтез пигменттерін зерттеу, хромосомалық талдау), қолданбалы аспектілерді де (каучукты бөліп алу әдістерін әзірлеу, оның физика-химиялық қасиеттерін анықтау, агротехникалық тәсілдерді бағалау) толық қамтиды.

Зерттеу әдістері мен нысандары Қолданылған әдістер кешені (жарық және фазалық-контрастты микроскопия әдістері, ЯМР-спектроскопия, хроматография, хромосомалық талдау, биохимиялық және молекулалық-генетикалық әдістер) заманауи ғылыми зерттеу деңгейіне сәйкес келеді және қойылған міндеттерді шешуге толықтай сай.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы келесі бірегей нәтижелермен дәлелденеді Алғаш рет *Scorzonera tau-saghyz* тамырларынан екі түрлі әдіспен бөлініп алынған каучуктың элементтік және молекулалық талдауы жүргізілді; *Scorzonera tau-saghyz* каучугінің молекулалық массасы мен құрылымы бойынша *Hevea brasiliensis* каучугымен ұқсастығын көрсететін сипаттамалары анықталды; Өсімдіктің кариотипі (2n = 14) және геном мөлшері айқындалды.

ITS нуклеотидтік тізбектері негізінде *Scorzonera tau-saghyz* түрінің Asteraceae тұқымдасының *Cichorioideae* кіші тұқымдасына жататын *Lactuceae* трибасының *Scorzonerinae* тармақшасындағы таксономиялық орны мен филогенетикалық туыстық байланыстары анықталды. Фотосинтездік пигменттердің мөлшері мен табиғи каучуктың жиналуы арасында әлсіз корреляциялық байланыс анықталып, бұл үдерістердің метаболизмдік тұрғыдан тәуелсіз екендігі көрсетілді. Вермикомпостты қолдану арқылы тау-сағыз тұқымдарының өнгіштігі мен өскіндерінің өсуін арттырудың экологиялық қауіпсіз әдісі ұсынылды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы Алынған деректер *Scorzonera tau-saghyz* өсімдігінен табиғи каучукты өнеркәсіптік өндіру технологияларын жасауға, жоғары өнімді және төзімді сорттарды іріктеуге, сондай-ақ өсімдікті жаппай өсіру үшін агротехникалық әдістерді (биогумус) қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл жұмыс эндемик түрлердің генетикалық әртүрлілігін сақтауға үлес қосады және биотехнологиялық және фармакологиялық зерттеулердің дамуына негіз бола алады.

Жұмыстың құрылымы мен безендірілуі Жұмыс ғылыми стильде жазылған, құрылымы жақсы ұйымдастырылған және барлық қажетті бөлімдерді қамтидыЖұмыс өзектілікті негіздеуден бастап зерттеу міндеттерін тұжырымдауға, әдіснаманы сипаттауға, алынған нәтижелерді талдауға және қорытындыларды жасауға дейінгі нақты логикалық құрылыммен ерекшеленеді. Зерттеу материалдары халықаралық конференцияларда сыннан өткен, рецензияланатын ғылыми журналдарда, оның ішінде Scopus дерекқорына енгізілген басылымдарда жарияланған және патенттермен расталған, бұл жұмыстың жоғары ғылыми сенімділігі мен ғылыми қауымдастық тарапынан мойындалғанын көрсетеді. Автор зерттеуді дербес орындап, оның барлық негізгі кезеңдеріне жеке үлес қосты.

Автордың жеке үлесі Автор кең ауқымды эксперименттік зерттеулерді дербес жүргізіп, алынған деректерді өңдеп, ғылыми жұмысты дайындады. Бұл жиналған материал көлемімен, талдаудың тереңдігімен, сондай-ақ нәтижелердің ғылыми жарияланымдар мен патенттер түрінде ұсынылуымен дәлелденеді.

Қорытынды диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Тау сағыз популяциясындағы табиғи каучуктің жиналуының цитоэмбриологиялық және биохимиялық заңдылықтарын зерттеу және талдау (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse) » тақырыбындағы диссертациялық жұмыс теориялық және практикалық маңызы бар аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады. Жұмыс диссертациялық зерттеулерге қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді, ал оның авторы биология ғылымдары бойынша (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

Осы аударма ағылшын тілінен қазақ тіліне аудармашы Ибрашова Айгерим Берикбаевнамен, ЖСН 850822403402, екі мың жиырма алтыншы жылдың он бесінші шілде күні орындалды.

Қолы: Ибрашова Айгерим Берикбаевна

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы. Он бесінші шілде екі мың жиырма алтыншы жыл. Мен, Зейтенов Думан Серикович, Қазақстан Республикасы Әділет Министрлігінің Тіркеу қызметі және құқықтық көмек көрсету комитетімен 17.01.2014 жылы берілген №14000421 мемлекеттік лицензия негізінде әрекет етуші Алматы қаласының нотариусы, аудармашы Ибрашова Айгерим Берикбаевнаның қолының түпнұсқалығын куәландырамын. Аудармашының жеке басы анықталды, әрекетке қабілеттілігі және өкілеттілігі тексерілді.

Тізілімде № 1176 тіркелді
Өндірілді: 2292 теңге

Нотариус

ST29046732607151036 40U680308
Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия


нөмірленген жә баулықталған
пронумерован прошнуровано
на
парақта(стр.)