The University of Mississippi
Oxford • Jackson • Tupelo • Southaven
University of Mississippi, School of Pharmacy
National Center for Natural Products Research
2005 Thad Cochran Research Center
P O Box 1848, University, MS 38677

November 25, 2025

Dear Duisenali Aidana Maksutkyzy:

Your research study as framed in your publication presents a coherent, well-structured, and scientifically meaningful body of research. You clearly demonstrate the importance of investigating *β*-aminopropioamidoximes and their chemical transformations, particularly given the global need for new biologically active compounds in the face of increasing antimicrobial resistance.

The scope of your work ranging from the optimization of N–N(+)-cyclization conditions to the development of sulfochlorination pathways and the assessment of antimicrobial activity which reflects both depth and originality. The number of first-time results you achieved, along with the successful structural characterization and biological evaluation of your compounds, underscores the strong scientific novelty of your study.

A major strength of your dissertation is your ability to integrate synthetic methodology, mechanistic insights, structural analysis, and biological screening toward the development of promising new bioactive molecules.

Key strengths to emphasize during your defense:

- Systematic optimization of novel synthetic routes, particularly cyclization and sulfochlorination processes.
- Successful synthesis and full characterization of previously undescribed spiropyrazolinium cations and O-sulfonates.
- Comprehensive biological evaluation and insightful comparison of structure–activity relationships.

Potential future research directions:

- **Structure–activity relationships (SAR):** Expanding the biological testing panel or exploring targeted molecular modifications such as ring substitutions, counterion variation, or heterocycle fusion could help identify promising lead compounds.
- **Green chemistry approaches:** Further refinement of environmentally friendly sulfochlorination methods would align the work with current sustainability trends in synthetic chemistry.
- **Broader heterocyclic exploration:** Applying your amidoxime-based strategies to other heterocyclic frameworks could leverage their structural versatility and open new research avenues.

Overall, you are well prepared for your defense, so focus on presenting the logical progression of your research, the novelty of your synthetic strategies, and the practical relevance of the compounds you have developed. I am confident that you will communicate your results clearly, convincingly, and professionally.

Sincerely,

Mohamed A. Ibrahim, Ph.D.
NCNPR, School of Pharmacy
University of Mississippi, MS, 38677

Миссисипи университеті, Фармация Мектебі
Табиғи Өнімдерді Зерттеу Ұлттық Орталығы
2005 Тад Кохран Ғылыми-Зерттеу Орталығы
Пошта Жәшігі 1848, Университет, MC 38677

2025 жыл 25 қараша

Құрметті Дүйсенәлі Айдана Мақсұтқызы:

Сіздің жарияланымыңызда ұсынылған зерттеу жұмысы өзара үйлесімді, жақсы құрылымдалған және ғылыми тұрғыдан мәнді зерттеулер жиынтығын құрайды. Сіз β-аминопропиоамидоксимдер мен олардың химиялық түрленулерін зерттеудің маңыздылығын айқын көрсеткенсіз, әсіресе антимикробтық резистенттіліктің артуы жағдайында жаңа биологиялық белсенді қосылыстарға деген жаһандық қажеттілікті ескере отырып.

Сіздің жұмысыңыздың ауқымы N–N(+)-циклдену жағдайларын оңтайландырудан бастап, сульфохлорлау бағыттарын әзірлеуге және антимикробтық белсенділікті бағалауға дейінгі зерттеулерді қамтиды, бұл зерттеудің тереңдігі мен түпнұсқалығын айқын көрсетеді. Алғаш рет алынған нәтижелердің елеулі саны, сонымен қатар синтезделген қосылыстардың құрылымын сәтті анықтау және олардың биологиялық қасиеттерін бағалау жұмысыңыздың жоғары ғылыми жаңалығын дәлелдейді.

Диссертациялық жұмыстың басты артықшылықтарының бірі — болашағы зор жаңа биологиялық белсенді молекулаларды әзірлеу мақсатында синтетикалық әдістемені, реакция механизмдерін талдауды, құрылымдық зерттеулерді және биологиялық скринингті кешенді түрде біріктіре алуында.

Қорғау барысында атап көрсетуге болатын негізгі күшті жақтары:

• Жаңа синтетикалық бағыттарды, әсіресе циклдену және сульфохлорлау процестерін жүйелі түрде оңтайландыру.

• Бұрын сипатталмаған спиропиразолиний катиондары мен О-сульфонаттардың сәтті синтезі және толық құрылымдық сипаттамасы.

• Биологиялық белсенділікті жан-жақты бағалау және құрылым–белсенділік байланыстарын терең салыстырмалы талдау.

Болашақ зерттеулердің ықтимал бағыттары:

• **Құрылым–белсенділік байланыстары (SAR)**: Биологиялық сынақтар панелін кеңейту немесе сақинаға орынбасарлар енгізу, қарсы иондарды өзгерту, сондай-ақ гетероциклдерді конденсациялау сияқты нысаналы молекулалық модификацияларды зерттеу болашағы зор жетекші қосылыстарды айқындауға мүмкіндік береді.

• **Жасыл химия тәсілдері**: Экологиялық тұрғыдан қауіпсіз сульфохлорлау әдістерін одан әрі жетілдіру синтетикалық химиядағы қазіргі тұрақты даму үрдістерімен үйлеседі.

• **Гетероциклдік жүйелерді кеңінен зерттеу**: Амидоксимдерге негізделген стратегияларды басқа гетероциклдік құрылымдарға қолдану олардың құрылымдық икемділігін тиімді пайдалануға және жаңа ғылыми бағыттарды ашуға жол береді.

Жалпы алғанда, сіз қорғауға жақсы дайындалғансыз, сондықтан зерттеу жұмысыңыздың логикалық дамуын, қолданған синтетикалық стратегияларыңыздың жаңалығын және әзірленген қосылыстардың практикалық маңыздылығын нақты көрсетуге баса назар аударғаныңыз жөн. Нәтижелеріңізді айқын, дәлелді және жоғары кәсіби деңгейде ұсына алатыныңызға сенім мол.

Құрметпен,
/қолы бар/
Мохамед А. Ибрахим, Ph.D.
NCNPR, Фармация мектебі
Миссисипи университеті,
Миссисипи штаты, 38677