

# NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

To: The Ph.D. Examination Committee of Akerke M. Soltanayeva  
From: R. Jay Goos, Professor; School of Natural Resource Sciences: Soil Science,  
NDSU

*Robert Jay Goos 15 January 2025*

I served as Ms. Soltanayeva's "outside" advisor for her Ph.D. degree. To that end, she worked in my laboratory and greenhouse for two months in late 2016. She worked on a greenhouse project on the phosphorus and sulfur responses of spring wheat. The purpose of the project was to provide her with training in greenhouse methods of evaluating fertilizers, and to also train her in specialized techniques in the phenology of wheat plants, specifically, the description of plant development (main stem development, tiller initiation, etc.) by methods used in my laboratory. I found Ms. Soltanayeva to be a hard and diligent worker, and she was a valued colleague when she was at NDSU.

Regarding her Ph.D. dissertation, entitled, "Effect of sulfur- containing fertilizer on a chemical composition of the soil and productivity of winter wheat" the subject is timely. North Dakota and Kazakhstan have many things in common. The two regions share a semi-arid climate with cold winters, wheat is a predominant crop, and sulfur deficiencies are becoming more common. North Dakota and Kazakhstan are also petroleum-producing regions. Petroleum often contains sulfur, that is converted to elemental sulfur. The petroleum industry desires to find markets for this sulfur, and a logical market is for use in agriculture. Thus, there is great interest in the co-granulation of elemental sulfur into phosphate fertilizers in North America, not only as a method of correcting sulfur deficiency, but to also provide a market for by-product elemental sulfur from petroleum refining. Her research was also timely, because it included zinc. Some farmers, for example, potato farmers, appreciate the value of zinc. However, zinc is often not included in the fertilization plans of wheat farmers, so it was valuable that she included zinc in her field studies.

I was not asked to provide input into the design of her field studies, so I can only comment as an outside reviewer, not as a collaborator.

It is clear that Ms. Soltanayeva received valuable training in methods of soil analysis in conducting her research, including: organic matter, available nutrients (N, P, K, S), total soil content of nutrients, particle size analysis, cation and anion analysis of water extracts, pH, carbonates, etc. This is training appropriate for a Ph.D. candidate in soil science.

#### NDSU EXTENSION SERVICE | SOIL SCIENCE

NDSU Dept 7180 | PO Box 6050 | Fargo ND 58108-6050 | 701.231.8656 | Fax 701.231.6186  
david.franzen@ndsu.edu | www.ndsu.edu/soils | www.ndsu.edu/extension

Her field experiment was a traditional fertilizer evaluation trial, the major objective being to compare the response of wheat to monoammonium phosphate (MAP), MAP co-granulated with elemental sulfur (MAP+S), and MAP co-granulated with elemental sulfur and zinc (MAP +S+ Zn). The experiment appears to have been well-conducted, and was conducted over several years. A unique aspect of her study, was the extensive in-season sampling of the soil, to determine the in-season dynamics of organic matter, easily hydrolyzable nitrogen, and available phosphorus. Her data on available phosphorus are particularly interesting, as they show an increasing trend in available phosphorus, when elemental sulfur was added to the granular MAP.

Regarding crop height and yield, the trends of increased in-season available phosphorus in the soil were correlated with increased crop height, grains per head, and final grain yield. Thus, her study should provide support for the inclusion of elemental sulfur in granular phosphate fertilizers, although it could not be determined from her study if the improved crop height and yield was due to the increase in phosphorus availability, or to an increase in available sulfur.

**In summary, Ms. Soltanayeva conducted well-controlled field studies that involved training in a wide range of soil chemical and physical properties. Her results were interesting, and should be of interest to both farmers, and those in the phosphorus fertilizer industry. I support her candidacy for the Ph.D. degree at the Kazakh National Agrarian University, in "Soil Science and Agrochemistry," speciality 6D080800, and recommend that her evaluation committee accept her dissertation.**

# СОЛТҮСТІК ДАКОТА МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТИ

Кімнен: Гус Р. Д, профессор; Табиғи Ресурстар Ғылымы Кафедрасы: Топырақтану, СДМУ

Кімге: Солтанаева Акеркенің Ph.D. емтихан комиссиясы

/қолы бар/

15 қантар 2025

Мен Солтанаева Акеркенің Ph.D. дәрежесі бойынша шетелдік кеңесшісі болдым. Осы мақсатта ол 2016 жылдың соңында менің зертханамда және жылыжайымда екі ай бойы жұмыс істеді. Ол жылыжайда-жаздық бидайдың фосфор мен күкіртке реакциялары туралы жоба бойынша жұмыс жасады. Жобаның мақсаты оған тыңайтқыштарды бағалаудың жылыжай тәсілдерін, сонымен қатар менің зертханамда қолданылатын бидай өсімдіктерінің фенологиясы бойынша мамандандырылған әдістерін, атап айтқанда өсімдіктердің дамуын (негізгі сабақтың дамуы, туынды өсімдіктердің басталуы және т.б.) сипаттауды үйрету болды. Солтанаева Акерке Солтүстік Дакота Мемлекеттік Университетінде болған кезінде менің қадірлі әріптесім болды. Мен оны Жауапкершілігі мол, еңбекқор адам деп санаймын.

Солтанаева Акеркенің Ph.D диссертациясы «Күкірт тыңайтқыштардың топырақтың химиялық құрамы мен күздік бидай өнімділігіне әсері» тақырыбында жазылды. Бұл тақырып өте өзекті. Солтүстік Дакота мен Қазақстанда көптеген ұқсастықтар бар. Екі өңір де қысы суық, жартылай құрғақ климатқа ие, бидай негізгі дақыл болып табылады және күкірт жетіспеушілігі жиі кездеседі. Сондай-ақ Солтүстік Дакота мен Қазақстан мұнай өндіретін аймақтар. Мұнайдың құрамында көбінесе күкірт болады, ол элементарлы күкіртке айналады. Мұнай өнеркәсібі күкірт үшін нарықтар іздейді, ал логикалық нарық ауыл шаруашылығында қолдану болып табылады. Сол себепті Солтүстік Америкада элементарлы күкіртті фосфат тыңайтқыштарымен біріктіріп түйіпшіктеу үлкен қызығушылық тудырады, бұл күкірт жетіспеушілігін шешіп қана қоймай, сонымен қатар мұнай өңдеу процесінің жанама өнімі ретінде элементарлы күкірт үшін нарық ұсынуға мүмкіндік береді. Оның зерттеуі де өзекті болды, себебі ол мырышты да қамтыды. Мысалы, каргоп өсіруші қожалықтар мырыштың құнын түсінеді. Алайда, мырыш бидай өсірушілерінің тыңайтқыш жоспарларына жиі кіре бермейді, сондықтан ол өзінің далалық зерттеулерінде мырышты қосуы өте дұрыс болды.

Менен оның далалық зерттеулерінің дизайны бойынша пікір сұралмады, сондықтан мен әріптес ретінде емес, тек сыртқы рецензент ретінде ғана пікір бере аламын.

Солтанаева Акерке зерттеулерін жүргізу барысында топырақты талдау әдістері бойынша құнды білім алғаны анық, оған мыналар кіреді: органикалық заттар, қолжетімді қоректік заттар (N, P, K, S), топырақтағы жалпы қоректік заттардың мөлшері, бөлшек мөлшерін талдау, судың экстракциясындағы катион және анион анализі, рН, карбонаттар және т.б. Бұл топырақтану саласында Ph.D. дәрежесіне үміткер үшін өте қажетті дайындық болып табылады.

Оның далалық тәжірибесі дәстүрлі тыңайтқыштарды бағалау сынағы болды, негізгі мақсат бидайдың моноаммоний фосфат (MAP), моноаммоний фосфат пен элементарлы күкірттің біріктірілген түйіршігі (MAP+S), және моноаммоний фосфат, элементарлы күкірт және мырыштың біріктірілген түйіршігі (MAP+S+Zn) арасындағы реакцияларын салыстыру болды. Бұл тәжірибе бірнеше жыл бойы ойдағыдай жүргізілді. Оның зерттеуінің ерекше аспектісі органикалық заттардың, оңай гидролизденетін азоттың және қолжетімді фосфордың маусымдық динамикасын анықтау үшін топырақтан кең көлемде маусымдық сынамалар алу болды. Оның қолжетімді фосфорға қатысты деректері ерекше қызықты, себебі олар элементарлы күкірт, моноаммоний фосфаты түйіршіктеріне қосылғанда қолжетімді фосфордың артқанын көрсетеді.

Дақылдың биіктігі мен өнімділігі туралы айтар болсақ, дақылдың биіктігінің, масақтағы дән санының және дән өнімінің артуы топырақтағы маусымдық қолжетімді фосфордың жоғарылауымен байланысты болды. Осылайша, оның зерттеуі түйіршікті фосфат тыңайтқыштарына элементарлы күкіртті қосу идеясын қолдауға негіз болуы тиіс, дегенмен оның зерттеуінен бұл өсімдік биіктігі мен өнімділігінің артуы қолжетімді фосфордың өсуіне байланысты ма, әлде қолжетімді күкірттің өсуіне байланысты ма екенін анықтау қиын.

Қорытындылай келе, Солтанаева Акерке топырақтың химиялық және физикалық қасиеттерінің кең ауқымын қамтитын, жақсы бақыланған далалық зерттеулер жүргізді. Оның зерттеу нәтижелері қызықты болды және шаруалар мен фосфор тыңайтқыштары өнеркәсібінің өкілдеріне де қызықты болуы тиіс. Мен оның 6D080800 - "Топырақтану және агрохимия" мамандығы бойынша ҚазҰАУ-да Ph.D. дәрежесіне үміткерлігін қолдаймын және оның диссертациясын бағалау комитетінің қабылдауына ұсынамын.

NDSU ТОПЫРАҚТАНУ КЕҢЕСТІК ҚЫЗМЕТІ

NDSU бөлімі 7180 | P.O. Box 6050 | Fargo ND 58108-6050 | 701.231.8656 | Факс 701.231.6186

david.franzen@ndsu.edu | www.ndsu.edu/soils | www.ndsu.edu/extension

Құрама комиссиялар, Солтүстік Дакота мемлекеттік университеті және АҚШ Ауыл шаруашылығы ынтымақтастығы департаменті. Бұл

тең құқықты мүмкіндіктер ұйымы.