

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 1, Number 25 (2015), 40 – 50

DEFINITION OF A DEGREE OF TOXICITY OF BORIC COMPOUNDS IN COMPOSITION THE TAKYR-LIKE SOILS

Kaldybayev S., Mamyтов Ж., Zhamangarayeva A.

Kazakh national agrarian university, Almaty

Abstract. Currently, soil fertility is one of the global problems. This applies particularly to improve the saline soils. In this regard, as the reclamation techniques to improve the ecological status of these soils, it is important to use chemical fertilizers, do not have a negative impact on the environment.

To this end, we studied the effect of vermicompost on the toxicity of boron in the background making boron compounds and without the use of sodium tetraborate, with the addition of multifunctional chemical ameliorants and their effect on the growth and development of rice in a rice-growing array Akdalinski.

ӘОЖ 631.445.52.453

ТАҚЫР ТҮСТЕС ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ БОР ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫң ҮЙТТЫЛЫҚ ДӘРЕЖЕСІН АНЫҚТАУ

Қалдыбаев С., Мамытов Ж.У., Жаманғараева А.Н.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы каласы

Анната Қазіргі кезде топырактың құнарлылығын арттыру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Әсірсес тұзданған топырақтарды жақсартуды қолға алу қажет. Бұл үшін мелиоративтік шаралар ретінде топырактың экологиялық жағдайларын жақсартатын және де қоршаған ортаға зиян тигізбейтін тыңайтқыштарды қолдану қажет. Мелиоративтік биогумус түрлерінің топырақтағы бордың үйттылышына әсері бор қосылысы қосылған және натрий тетраборат тұзы қосылмаған топырактарға биогумус, мелиоративтік биогумус, полифункционалды химиялық мелиорант қосып, олардың күріш дакылының өніп-есуіне әсері бақыланды.

Кілт сөздер: сортаң топырақтар, бор қосылыстары, жалпы сілтілілік, натрийтетрабораты, биохимиялық үрдіс, полифункциональды химиялық мелиорант (ПФХМ).

Қазіргі кезде топырактың құнарлылығын арттыру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Әсірсес тұзданған топырақтарды жақсартуды қолға алу қажет. Ол үшін мелиоративтік шаралар ретінде топырактың экологиялық жағдайларын жақсартатын және де қоршаған ортаға зиян тигізбейтін тыңайтқыштарды қолдану қажет. Мелиоративтік биогумус түрлерінің топырақтағы бордың үйттылышына әсері бор қосылысы қосылған және натрий тетраборат тұзы қосылмаған топырактарға биогумус, мелиоративтік биогумус, полифункционалды химиялық мелиорант қосып, топырактың құнарлылығын арттыруға болады.

Зерттеу нысаны ретінде алынып отырған Іле өзенінің төменгі ағысында жайласқан Ақдала алқабының тақыр түстес топырақтарындағы бор қосылыстарының түрлері, олардың аудандастырылған күріш дәнінің өнүіне және өскіндердің өсу қарқындылықтарына әсерлері зерттеліп, әртүрлі минералдық және органикалық полифункционалды химиялық мелиоранттардың бордың үйттылышына қарсы әсерлері сынақтан етті.

Бор қосылыстарымен тұзданған күріш алқаптарындағы топырақтардың құнарлылығын көтеру үшін арнайы мақсаттағы табиғи мелиоративтік биогумус тұнғыш рет алынып, зертханалық

жағдайда күріш тұқымының өну дәрежесі мен өскіндерінің өсу қарқындылықтарына тиімді әсерлері анықталды.

Ақдана алқабының топырақтарындағы, суармалы суларындағы және өсімдіктеріндегі бор қосылыстарының биогеохимиялық жайғасу жағдайлары зерттеліп, бордың уыттылығына қарсы тәсілдер жасалып шығарылды.

Төрт аудандастырылған күріш сұрыптарына қатысты бор қосылыстарының түрлі формаларының уыттылық шегін анықтау алғаш рет жүргізілуде. Бұл алынған нәтижелер жұмыстың ғылыми жаңалығы болып табылады.

Бордың таралу заңдылықтарын анықтау үшін Ақдана алқабынан топырақтың бастанпқы үлгілері күріш танаптарын суга бастырылғанға дейін алынды (кесте 1).

Кесте 1 – Суга бастырылғанға дейінгі Ақдана суармалы алқабы топырақтарындағы бордың жылжымалы түрінің мөлшері, сөзір, 2013 жыл.

Тереңдік, см	Бордың мөлшері, мг /кг			
	бастанпқы бөлігі		соңғы бөлігі	
	атыздағы топырақ	тастанды жер	атыздағы топырақ	тастанды жер
0-10	0,45	10,9	1,63	12,7
10-20	0,50	10,4	1,65	12,0
20-30	0,54	9,6	1,68	11,5
30-40	0,65	8,8	1,70	10,9
40-50	0,78	8,2	1,78	10,4
50-60	0,93	7,8	1,80	9,6
60-70	1,21	7,8	2,10	9,2
70-80	1,30	7,3	3,57	8,4
80-90	1,58	6,7	4,82	7,8
90-100	1,63	6,4	5,00	7,2

Кестеде көрсетілген мәліметтерге сүйенсек, бордың жылжымалы түрінің мөлшері топырақ кескінінің беткі қабатынан тәменгі қабатына қарай артып таралу заңдылығы анық байкалады. Мұндай көрініс екі стационарлық участкерлерде де байқалатынын айта кету керек және күріш атыздарының литологиялық шығу тегінде бор қосылыстарының бар екендігін дәлелдейді. Осы нәтижелердің негізінде бор қосылыстары топырақ кескініне топырақ түзуші аналық жыныстардың биогеохимиялық морылуының нәтижесінде келіп түсітіндігіне қорытынды шығаруға болады. Бұл үрдістің қарқынды жүруіне күріш танаптарының араға уақыт салып суга бастырылуы және вегетациялық кезеңде گрунт суларымен қабысусы, ал күріш өнімін жинағаннан кейін گрунт сулары ағыны денгейінің тәмендеуімен жүзеге асады. Осылайша, топырақ құрамындағы мөлшеріне байланысты өзінің уытты әсерін тигізес отырып, күріш өсімдіктерінің тамыр жүйелерін қамтып, топырақ кескіні бойымен боратты тұздардың миграциясы жүреді.

Ақдана суармалы алқабының бастанпқы және соңғы бөліктеріндегі атыз топырақтарында бордың жылжымалы түрінің аз мөлшерде болуының екінші заңдылығы анықталғандағына тоқтала кеткен жән. Мұнда екі жағдайда да күріш дақылына қатысты бор қосылыстарының уыттылық әрекеті біршама тәмен мөлшерде. Тастанды жерлер үнемі екінші ретті тұздану үрдісіне ұшырайды және сортаң топырақтарда тұздардың миграциялануы жалпы заңдылығына бағына отырып бор қосылыстары жинақталады. Осы түрлі топырақтарда бордың жылжымалы түрінің мөлшері, кескіннің тәменгі жағынан жоғары қарай артады да топырақтың беткі қабатында 12,7 мг/кг дейін жетеді. Өскін мен күріш дақылының қарқынды өсу кезеңінде бордың бұл мөлшері уыттылық шегінен екі есе жоғары. Бордың жылжымалы түрінің мөлшерін бақылау күріш танаптары суга бастырылғаннан кейін: суармалы су → топырақ → дренаж сұзы жүйесінде, жоғарыда аталған екі стационарлық участкерлерде жүргізілді. Топырақ, су және өсімдік үлгілері күріш танаптары суга бастырылғаннан кейін күріш өскіндерінің тұптенуінің алдында алынды (кесте 2).

Атыздар суға бастырылғаннан кейін күріш плантациялары жүйесіндегі бордың жылжымалы түрінің мөлшері таралу заңдылығында біршама өзгерістер байқалатындығын 2 - кестеде көрсетілген мәліметтерден көруге болады.

Кесте 2 – Ақдала суармалы алқабы топырактарындағы, суармалы және дренажды су, күріш есімдігінің 3-4 жапырақ фазасындағы бордың жылжымалы түрінің мөлшері (мг/кг), маусым, 2013 жыл.

Алқаптың бастапқы болігі (№ 594)					Алқаптың соңғы болігі (№ 596)					ку- ріш өскі- ні	
Атыздагы топырак		суармалы су		ку- ріш өс- кіні	Атыздагы топырак		суармалы су				
Герендеңі, см	бордың мөлшері	канал	атыз	дренаж	герендеңі, см	бордың мөлшері	канал	атыз	дренаж		
0-10	0,53	Iз-р	0,17	4,38	0,08	0-10	1,78	Iз-р	0,98	7,16	0,09
10-20	0,42					10-20	1,56				
20-30	0,46					20-30	1,56				
30-40	0,51					30-40	1,58				
40-50	0,83					40-50	2,10				
50-60	1,11					50-60	2,93				
60-70	1,34					60-70	3,17				
70-80	1,47					70-80	4,22				
80-90	2,03					80-90	5,37				
90-100	2,12					90-100	5,48				

Ең алдымен бұл тотығу жағдайынан тотықсыздануға өтетін топырақ кескініне қатысты, сонымен қатар суармалы судың тұрақты қабатының өсерінен күріш өскінің астында топырақтың субстраты анық байқалатын гидрофильді құбылымға ие болады. Сонымен қатар, бордың жылжымалы түрі мөлшерінің, өсіресе, топырақтың жоғары қабаттарында артуына экеліп соғатын сілті түзілу биохимиялық үрдісі қарқынды дамиды. Бұған Ақдала алқабының екі бақылау стационарлық участкеріндегі 0-10 см қабаттары мысал бола алады. Мұнда бастапқы бақылаумен, яғни атыздарды суға бастырганға дейінгі кезеңмен салыстырғанда, бор мөлшерінің біршама артқандығы байқалады.

Бордың жылжымалы формасы жағдайына өсер ететін екінші фактор болып суға бастырылатын күріш егістіктеріндегі су құбылымы жатады. Беткі қабаттардан төмен қарай түсетең атыздардағы суармалы сулардың ағыны گрунт суларымен қабысып, топырақ кескіні қабатында біртіндеп біртұтас тепе-тендік орнатады. Бірақ, жоғары көтерілген گрунт сулары деңгейінің қозғалысы бор қосылыстарының төменнен жоғары миграциялануына мүмкіндік береді, ал суармалы сулармен қабаттасқан кезде олардың мөлшері топырақ кескінінің жоғары болігінде артады.

Бұл құбылым 2-кестеде көрсетілген мәліметтерге сәйкес, 50-60 см қабаттардан бастап төменгі қабаттарға қарай екі стационарлық участкеде де байқалады. Бірақ бұл бор мөлшерінің жаппай көтерілуі оның уыттылық шегінен жетпейтіндігін айта кеткен жән. Соңықтан күріш дақылының өсуі мен дамуына көрі өсерін тигізбеуі тиіс.

Топырақтағы бор мөлшерін анықтаумен қатар суармалы және дренаж сұзы, күріш өскіндерінің де ұлгілері талданды. Екі стационарлық участкенің де суарылатын канал сұзы ұлгілерінде бордың «іздері» анықталды, ал атыз сұмын салыстырғанда дренажды канал сұзындағы бордың мөлшері 5-6 есе жоғары екені анықталды. Бұл олардың топырақ қабатынан қарқынды түрде ауысуының және گрунт суларының дренаж каналдарына инфильтрациялану жолымен өтуінің нәтижесі болып табылады. Бор қосылыстарын күріш жүйелері утилитарлы аймагынан шығарып, күріштің вегетациялық кезеңінде күріш плантацияларындағы суармалы су өзінің гидромелиоративтік қызметін толықтай аткарады деген қорытынды шығаруға болады.

Суармалы су→ топырақ→ өсімдік→ дренаж сүй жүйесіндегі бор мөлшерінің динамикасын анықтау үшін шілде айының аяғында топырақ, су және күріш өсімдігі ұлтілері қайта алынды (кесте 3).

Кестедегі мәліметтерден топырақ кескінінің 0-10 см қабатында (екі стационарлық участкеде де) бордың салыстырмалы жоғары мөлшерінің сақталғаны және тіпті арту үрдісі байқалатындығы көрінеді. Бұл топырақ қабаты мен атыз сүйнен шекараңындағы сілті пайда болу биохимиялық үрдісінің нәтижесі екені анық. Күріштің бастанкы даму сатысындағымен салыстырғанда, сілті түзуші биологиялық обьектілердің массасы көбірек жинақталуы мүмкін. Одан ары қарай, топырақ кескінін бойлай бордың таралу зандалығы алдынғы кезеңдегідей сақталған. Бірақ, бор мөлшерінің жаппай арту үрдісі бар, бұл суармалы және грунт супарының гидрохимиялық балансын орнатудағы өзара әрекетімен байланысты.

Кесте 3 – Топырактағы, суармалы және дренаж супарындағы, күріш өсімдігінің масақтану сатысындағы бордың жылжымалы түрлінің мөлшері (мг/кг), тамыз, 2013 жыл.

Алқаптың бастанкы белгі (№ 594)					Алқаптың соңғы белгі (№ 596)						
Атыздағы топырақ		суармалы су			күріш ескіні	Атыздағы топырақ		суармалы су			күріш ескіні
Терен-ділігі, см	мөлшері	канал	атыз	дренаж		терен-ділігі, см	мөлшері	канал	атыз	дренаж	
0-10	0,60	Iздер	1,07	5,10	1,09	0-10	2,93	Iздер	2,01	7,90	1,22
10-20	0,48					10-20	2,12				
20-30	0,52					20-30	2,18				
30-40	0,60					30-40	2,32				
40-50	0,82					40-50	2,47				
50-60	1,36					50-60	2,14				
60-70	1,52					60-70	3,33				
70-80	1,61					70-80	4,52				
80-90	1,63					80-90	5,46				
90-100	1,74					90-100	5,52				

Суармалы канал сүйнендағы бордың мөлшері алдынғы дәңгейде қалған және тек «іздері» ғана анықталды, ал атыз және дренаж супарында бордың мөлшері біршама артқан. Бұл, биохимиялық үрдіс жолымен қалыптасқан, топырактың жоғарғы қабаттарында еріген бор қосылыстары атыз супарына өтуі әбден мүмкін екендігімен түсіндіріледі. Ақдана алқабының төменгі белгінде оның жоғарғы белгімен салыстырғанда бор мөлшерінің жоғары екендігі анықталды.

Берілген 1-ші суретте топыраққа енгізілген бордың 2-ден 6 мг/кг дейінгі мөлшері өскіндер өнуінің жойылуын туғызбағандығын көрсетеді. Тіпті олардың өсуіне біршама жақсы әсер етті. Күріштің өсуіне күрт кері әсер топырактағы бор шоғырының 8 мг/кг болған жағдайда байқалды. Мұнда өсімдіктің биіктігі 3,2 см болса, бақылауда 7 см болды.

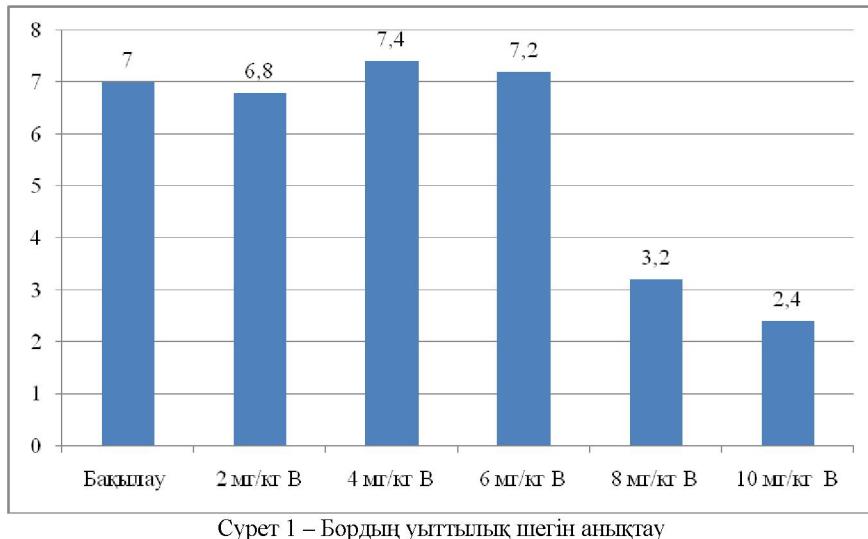
Топырактағы бор шоғыры 10 мг/кг болған кезде егілген күріш дәндері дамымады. Бұл жағдайда, яғни топырактағы бордың 8 мг/кг шоғырын жас өсімдіктер үшін уыттылық шегі деп санауға болады.

Қорытынды:

1. Бордың мөлшері топырақ кескінінің тереніне қарай ұлғайып, оның 0 ден 10 см-ге дейінгі аралығында 8,1 ден 10,8 мг/кг-ға дейін ұлғайды.

Топырактың ерітіндісіндегі pH мәні мен жалпы, жекеленген және боратты сілтіліктердің арасындағы байланысты зерттеу барысында, бұлардың өзара кіріптарлық ара-қатынасы бар екендігі анықталып, алынған нәтижелік көрсеткіштер өзара толық корреляциялық зандалылыққа бағынатыны ақиқатталынды.

2. Суда ерігіш бордың мөлшері күріш алқабын суға бастырмай тұрып, ондағы топырактың беткі қабатынан тереніне қарай ұлғая беретіні анықталды. Бұл зандалылық Ақдана алқабының бастанатын жері мен аяқ шеніндегі жайғасқан күріш атызындағы және күріш егілмейтін жарамсыз жерлердің топырактарына тән жағдай. Мұның себебін жылдағы күріш алқаптарын суға бөктірген кездегі аналық тау жыныстарының үгіліп, құрамындағы бор қосылыстарының биогеохимиялық



Сурет 1 – Бордың уыттылық шегін анықтау

өзгеріске ұшырап, топырақ кескінінің бойымен жоғарғы қабатына қарай миграциялануларымен түсіндіруге болады.

ӘДЕБІЕТТЕР

1. Мамутов Ж.У., Есимбеков М.Б. Состояние борных соединений засоленных почв Казахстана. Научно-теоретическая конференция «Вклад У.У. Успанова в развитие почвоведения Казахстан». – Алматы, 2006. – с. 153-159.
2. Шанина Т.М., Гельшан Н.З., Михайлowsкая В.С. «Количественный анализ элементоорганических соединений спектрофотометрическое определение бора» max 22. 1967. с. 782.
3. Tanasheva M.R. The extractants for boron from industrial wastes. ISEC – 90. International Solvent Extraction Conference Kyoto. Japan. July 16-21. 1990. p. 90.
4. Есимбеков М.Б. Токсическое действие бора на культуру риса // Вестник с.-х. Науки Казахстана. – 2010. №4. с. 34-38.
5. Мамутов Ж.У. Щелочность почвы и оросительных вод рисовых полей Казахстана и пути ее регулирования. Диссерт.на соискание докт.биол.наук, Москва, 1993. 48 с.
6. Алимханова О.А. Токсическое действие бора на растение // Агрохимия. -1980.-№7. с. 98-102.

REFERENCES

- [1] Mamutov Zh.U., Yesimbekov M.B. State of boron compounds of saline soils of Kazakhstan. Scientific Conference on "The contribution of U.U. Uspanov to the development of soil science of Kazakhstan." - Almaty, 2006. - p. 153-159. (in Russ.).
- [2] Shanina T.M., Gelshan N.Z., Michailovskaya V.S. "Quantitative analysis of organometallic compounds spectrophotometric determination of micro boron" max 22. 1967. p. 782. (in Russ.).
- [3] Tanasheva M.R. The extractants for boron from industrial wastes. ISEC - 90. International Solvent Extraction Conference Kyoto. Japan. July 16-21. 1990. p. 90.
- [4] Yesimbekov M.B. Toxic effect of boron on rice culture. Bulletin of agrarian science of Kazakhstan. - 2010. №4. p. 34-38. (in Russ.).
- [5] Mamutov Zh.U. The alkalinity of the soil and irrigation water of rice fields of Kazakhstan and ways of its regulation. Diss. dr. biol.sc., Moscow, 1993. 48 p. (in Russ.).
- [6] Alimkhanova O.A. Toxic effect of boron on plant. Agrochemistry. -1980.-№7. p. 98-102. (in Russ.).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ БОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СОСТАВЕ ТАКЫРОВИДНЫХ ПОЧВ

Калдышбаев С., Мамытов Ж.У., Жамангараева А.Н.

В настоящее время повышение плодородия почвы является одной из глобальных проблем. В особенности это касается улучшения засоленных почв. В связи с этим в качестве мелиоративных приемов улучшения экологического состояния этих почв важно использование минеральных удобрений, не оказывающих отрицательное влияние на окружающую среду.

С этой целью проводилось изучение влияния биогумуса на токсичность бора на фоне внесения борных соединений и без использования тетрабората натрия с добавлением полифункциональных химических мелиорантов и их действие на рост и развитие риса в условиях Акталинского массива рисосеяния.

Поступила 15.01.2015