

ӘОЖ 633.16:581.1

¹Л. Үгіт*, ¹С.Д. Атабаева, ¹С.С. Кенжебаева,
¹А. Жардамалиева, ¹А.С. Нұрмаханова, ¹Ж. Серік, ¹Б. Изтілеу,
²Б.Н. Усенбеков

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
 Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
²Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты,
 Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
 *E-mail: lazzat_12_18@mail.ru

Мыс иондарының күріш (*Oryza Sativa L.*) сорттарының өсу параметрлеріне әсері

Бұл мақалада мыс иондарының күріштің (*Oryza sativa L.*) әртүрлі сорттарына әсерінің зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеу объектісі ретінде күріштің Қазақстандық 8 сорты алынған: Чапсари, Баракат, Бақанас, Виолетта, Анаит, Фишт, Маржан, Мадина. Мыстың келесі концентрацияларының 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ, 800 мкМ күріштің өсуіне және биомассасының жинақталуына әсері зерттеліп талдау жасалды. Нәтижеде Мыстың концентрациясы жоғарылаған сайын зерттеуге алынған күріштің өсу параметрлері төмендеген. Әсіресе күріштің тамырының биомассасының жинақталуы жерүсті мүшелеріне қарағанда көбірек тежелген. Мадина, Бақанас сорттары мыстың әсеріне төзімді болды. Фишт, Анаит, Маржан сорттары төзімсіз, сезімтал сорттар болды. Ал қалған сорттар орташа дәрежеде төзімді болды.

Түйін сөздер: күріш, сорттар, мыс, өсу, биомасса.

L. Ugit, S.D. Atabayeva, S.S. Kenzhebeyeva, A. Zhardamaliyeva,
 Zh. Serik, B. Iztileu, B.N. Usenbekov

The effect of copper on growth parameters of rice (*Oryza Sativa L.*) varieties

It was shown the results of studying of the effect of cadmium on growth and biomass accumulation of different rice varieties (*Oryza sativa L.*). The objects were taken 8 varieties of rice: Chapsari, Barakat, Bakanas, Violetta, Anayt, Fischt, Marzhan, Madina. It was studied the effect 50 μM , 100 μM , 200 μM , 400 μM , 800 μM of CuSO_4 on growth and biomass accumulation of rice varieties. It was found that with increasing concentrations of cadmium growth and biomass accumulation is reduced. The biomass of the plant roots is inhibited to a greater degree than the shoots. On the accumulation of shoots biomass Madina and Bakanas are resistant to copper and varieties Fischt, Anayt, Marzhan – sensitive. Other varieties are in an intermediate position.

Key words: rice, varieties, copper, growth, biomass.

Л. Угит, С.Д. Атабаева, С.С. Кенжебаева, А. Жардамалиева, А.С. Нурмаханова,
 Ж. Серік, Б. Изтілеу, Б.Н. Усенбеков

Влияние ионов меди на ростовые параметры сортов риса (*Oryza Sativa L.*)

В данной статье представлены результаты влияния ионов меди на рост и накопление биомассы различных сортов риса (*Oryza sativa L.*). В качестве объектов было взято 8 сортов риса: Чапсари, Баракат, Бақанас, Виолетта, Анаит, Фишт, Маржан, Мадина. Было изучено влияние CuSO_4 в концентрациях контроль 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ, 800 мкМ на рост и накопление биомассы сортов риса. Установлено, что с увеличением концентрации кадмия рост и накопление биомассы снижаются. Биомасса корней растений подавляется в большей степени, чем надземных органов.

Сорта по накоплению биомассы надземными органами Мадина и Бақанас оказались устойчивыми к действию меди, а сорта Фишт, Анаит, Маржан – неустойчивыми. Остальные сорта занимали промежуточное положение.

Ключевые слова: рис, сорта, медь, рост, биомасса.

Қоршаған табиғи ортаның ауыр металдармен ластануы және экологиялық мониторинг мәселесіне арналған жұмыстарда қазіргі уақытта ауыр металдарға негізінен Д.И. Менделеев кестесіндегі атомдық массасы 50 атомдық бірліктен асатын және тығыздығы $> 5 \text{ г/см}^3$ жететін 40-тан аса металдар жатады. Қазіргі кезде қоршаған ортаның ластану салдарынан ауылшаруашылық дақылдарының өнім беру қабілеті төмендеуде. Табиғи жағдайда топырақ құрамының тұздануы, ондағы өсірілетін ауылшаруашылық дақылдарының құрамында ауыр металдардың мөлшерден тыс жинақталуы, қазіргі таңдағы өзекті мәселенің бірі болып отыр.

Ауыр металдардың кейбір концентрациялары өсімдік дәндері өнгіштігіне оң әсер ететіні анықталған. Мысалы, Мельничук кадмийдің 10^{-5} М концентрациясы дәннің өнгіштігін арттыратынын байқаған [1].

Мыс иондары тамыр морфологиясын өзгертеді. Егер металл концентрациясы айтарлықтай жоғары болмаса жанама тамырлардың саны негізгі тамыр ұзындығына қарағанда аз мөлшерде азаюына байланысты тамыр жүйесі ауқымды түрге ие болған. Жанама тамырлардың түзілуі ауыр металдарға өте төзімді болып келеді. Ол эндодерманың барьерлік рөліне және орталық цилиндр клеткаларының құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты болуы мүмкін. Өсімдіктердің созыла өсу кезеңі ауыр металдарға өте сезімтал келеді [2].

Мыс көптеген органикалық қышқылдармен комплекстік байланыстар түзеді-құмырсқа, лимон, малеин, янтарь қышқылы. Мыстың фиксациясында топырақ микроорганизмдері маңызды болып табылады. Қолжетімді суда ерігіш мыс мөлшері өсімдіктің өмір сүру жағдайын анықтайды [3].

Бұл мақалада Қазақстанда кеңінен өндірілетін күріш сорттарына скрининг жасау негізінде алғаш комплексті түрде төзімділік механизмдерін зерттеу барысындағы Мыс иондары әсер ету жағдайы қарастырылды.

Сонымен бірге күріш сорттарының мысқа төзімділігі мен сезімталдығы, олардың өсуінің концентрацияға байланысты тежелуі анықталады.

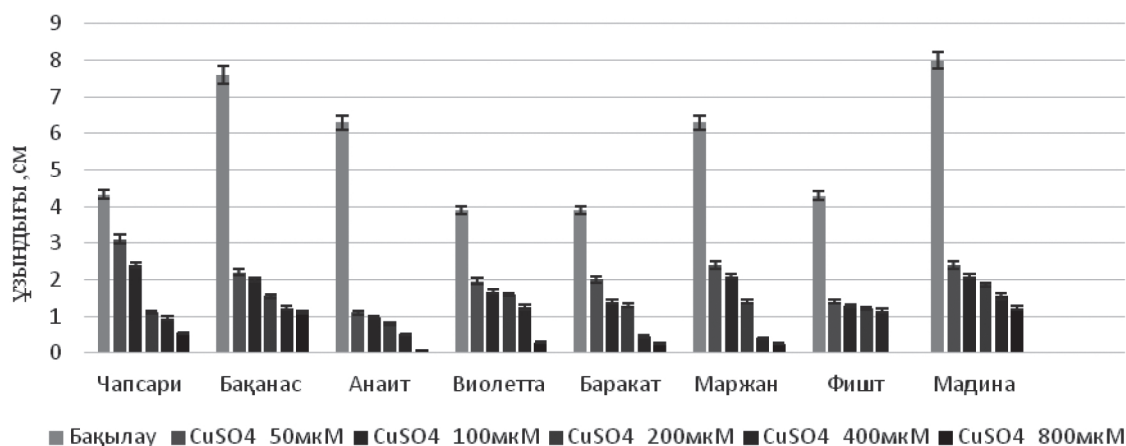
Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу жұмысында ауылшаруашылық дақыл ретінде күріш сорттарының (Чапсари, Баракат, Бақанас, Виолетта, Анаит, Фишт, Маржан, Мадина) сорттары пайдаланылды. Осы аталған сорттардың зертханалық жағдайда мыстың әртүрлі концентрациясында өсуінің төзімділігі зерттелді. Алынған күріш сорттарына зертханалық жағдайда мыстың әртүрлі концентрацияда олардың өсуі бақыланды. Зертханалық жағдайда зерттеулер 6 вариант бойынша жүргізілді: бақылау, 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ, 800 мкМ. Зерттеуге алынған күріш сорттарын әртүрлі концентрацияда дайындалған ертіндіге 7-күн өсірдіп, олардың тамырлары мен жерүсті мүшелерінің ұзындығы мен құрғақ салмағы өлшенді және мыс иондарына күріш сорттарының төзімділігі мен сезімталдығы анықталды.

Биометрлік көрсеткіштерді өлшеу жалпы қабылданған әдістермен жүргізіледі. Өсімдіктің жерүсті бөлігі мен тамыры жеке бөлшектеп алынады. Жерүсті мүшесі мен тамыр ұзындығы өлшеп алынады. Өсімдіктің құрғақ салмағын өлшеу үшін кептіргіш шкафта $t=105^{\circ} \text{ C}$ 3 сағат шамасында кептіріледі, содан оны бөлме температурасына жеткенге дейін салқындатып, салмағын өлшейміз.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

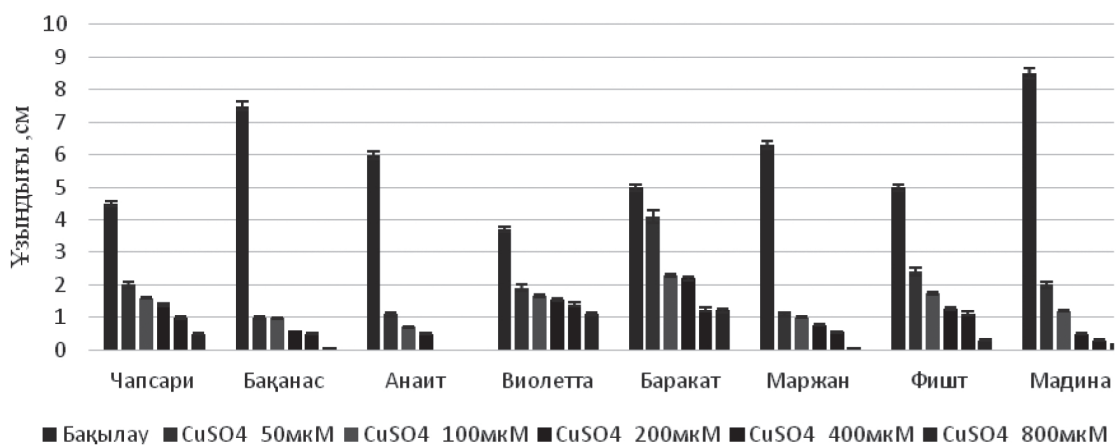
Зерттеу барысында күріш сорттарының мыстың концентрациясы жоғарылаған сайын өсу көрсеткіштері төмендеді. CuSO_4 тұздың жоғары концентрациясында (800 мкМ) өсіргенде, бақылаумен салыстырып қарағанда жерүсті мүшелерінің ұзындығы Мадина сортында 83%-ға, Бақанас сортында 88%-ға және Чапсари сортында 94%-ға төмендеген. Ал Анаит сортында 96%-ға, Фишт-сортында 97%-ға және Баракат сортында 94%-ға төмендеген. Жерүсті мүшелерінің ұзындығы CuSO_4 ерітіндінің 800 мкМ концентрациясында төмендеуі бойынша күріш сорттарын мынадай қатарға орналастыруға болады (% бақылауға қарағанда): Мадина (17%)> Бақанас (13%)> Баракат (7%)>Виолетта (6%)> Чапсари (5%)>Анаит (4%)=Маржан (4%)>Фишт(3%) (1-сурет).



1-сурет – Күріш сорттарының 7-күндік өскініндегі жерүсті мүшесіне мыс иондарының әсері

Зерттеуге алынған күріш сорттарына CuSO_4 жоғары концентрациямен әсер еткенде, олардың тамырының өсу деңгейінің тежелуін өзара бір-бірінен салыстырмалы түрде айырмашылықтарын байқауға болады. Күріштің Баракат сортының тамырының өсуі бақылауға қарағанда 76%-ға, төмендеген, мыс иондары олардың өсуін тежеген, ал Маржан сортының тамыры 98,5%-ға тежелген. Зерттеуге алынған күріш

сорттарының тамырларының өсуі тежелу бойынша оларды мынадай қатарға орналастыруға болады: Баракат (76%)>Виолетта (18%)>Фишт (4%)>Маржан (2%)>Чапсар (1%) = Бақанас (1%)=Мадина (1%)=Анаит (1%)(2 сурет). Маржан, Чапсар, Бақанас, Мадина, Анаит сорттарының мыстың жоғары концентрациясында тамырларының өсуі толық тежелген деп айтуға болады.



2-сурет – Күріш сорттарының 7-күндік өскіндердің тамырларының өсуіне мыс иондарының әсері

Зерттеу бойынша күріш сортының жерүсті мүшесінің биомассасын бақылаумен салыстырып қарайтын болсақ, Мадина сортының жерүсті мүшелерінің биомассасы CuSO_4 800 мкМ концентрацияда 55%-ға тежелді, ал Фишт сортының жерүсті мүшелерінің биомассасы 93%-ға, Маржан сортының 98%-ға төмендеген. Фишт

және Маржан сорттары мыс иондарына сезімтал болған.

Күріш сорттарының жерүсті мүшесі биомассасын пайыздық мөлшеріне қарай келесі қатармен орналастырамыз: Мадина (45%)>Бақанас (36%)>Баракат (35%)> Виолетта (34%)>Чапсар (32%)> Фишт(7%)> Анаит (2%)> Маржан (1,6%).

Кесте – Күріш сорттарының жерүсті мүшелерінде және тамырларында биомасса жинақталуына мыс иондарының (CuSO_4) әсері

Нұсқа		Бақылау		CuSO_4 50 мкМ		CuSO_4 100 мкМ		CuSO_4 200 мкМ		CuSO_4 400 мкМ		CuSO_4 800 мкМ	
		Салмағы (гр), %											
Чапсари	Жерүсті мүшесі	0.153±0.8	100	0.14±0.55	91	0.09±0.26	68	0.08±0.35	59	0.07±0.08	52	0.04±0.25	32
	Тамыр	0.06±0.33	100	0.04±0.58	82	0.01±0.30	39	0.004±0.34	17	0.002±0.2	8,3	0.001±0.26	10
Бақанас	Жерүсті мүшесі	0.214±2.8	100	0.2±0.55	94	0.15±1.2	73	0.12±2.1	63	0.09±0.01	52	0.06±0.01	36
	Тамыр	0.19±0.34	100	0.16±1.51	82	0.12±0.19	53	0.11±0.02	48	0.06±0.011	29	0.03±0.05	14
Виолетта	Жерүсті мүшесі	0.160±0.65	100	0.12±0.55	75	0.1±0.28	63	0.08±0.21	53	0.05±0.45	38	0.04±0.26	34
	Тамыр	0.16±0.6	100	0.05±0.38	33	0.031±0.30	26	0.03±0.2	21	0.025±0.02	19	0.02±0.01	17
Анаит	Жерүсті мүшесі	0.181±0.11	100	0.09±0.55	48	0.011±0.33	5,7	0.01±0.21	5,2	0.005±0.78	2,8	0.003±0.34	2,1
	Тамыр	0.15±0.88	100	0.05±0.56	35	0.03±0.54	24	0.01±0.6	8,5				
Баракат	Жерүсті мүшесі	0.19±0.81	100	0.14±0.55	77	0.11±0.26	61	0.08±0.35	49	0.06±0.08	38	0.04±0.25	35
	Тамыр	0.131±0.49	100	0.08±0.34	64	0.05±0.55	43	0.04±0.11	42	0.03±0.44	40	0.02±0.05	33
Маржан	Жерүсті мүшесі	0.24±0.23	100	0.022±0.55	9,5	0.01±0.26	5,2	0.008±0.35	4,7	0.004±0.08	2,8	0.003±0.25	1,6
	Тамыр	0.27±0.13	100	0.006±0.21	2,5	0.005±0.1	1,9	0.003±0.25	1,7	0.002±0.02	1,3	0.001	0,7
Фишт	Жерүсті мүшесі	0.14±0.8	100	0.04±0.55	31	0.02±0.26	22	0.018±0.35	20	0.015±0.08	17	0.006±0.25	7
	Тамыр	0.14±0.34	100	0.04±0.51	28	0.03±0.13	25	0.02±0.2	14	0.01±0.02	10	0.004±0.002	3,5
Мадина	Жерүсті мүшесі	0.216±2.45	100	0.201±0.55	93	0.17±1.26	80	0.14±0.35	63	0.12±0.08	56	0.09±1.25	45
	Тамыр	0.206±0.34	100	0.201±1.51	98	0.135±0.17	66	0.095±2.20	46	0.046±1.27	23	0.01±1.22	7,7

Зерттеуге алынған күріш сорттары: Чапсари, Баракат, Бақанас, Анаит, Фишт, Виолетта, Маржан, Мадина тамырларының биомассасын жоғары CuSO_4 800 мкМ концентрацияда салыстыратын болсақ, Баракат сортының биомассасы 67%-ға төмендеген. Ал Анаит, Фишт, Маржан сорттарында тіпті олардың тамырларының биомассасы жоғары дәрежеде төмендеген: 98,3%, 96,5% және 99,3%-ға, сәйкесінше, төмендеген. Осы көрсеткіш бойынша сорттарды мынадай қатарға орналастыруға болады: Баракат (33%)> Виолетта (17%) > Чапсари (16%)>Бақа-

нас (14%)>Мадина (8%)> Фишт (3,5%)>Анаит (1,7%)> Маржан(0,7%).

Сонымен, күріш сорттары ішінде Мадина және Бақанас сорттары мыс иондарының жоғары концентрациясына төзімді болған, ал Маржан, Фишт сорттары төзімсіз екендігін көреміз. Мыстың жоғары концентрациясында Мадина сортының жерүсті мүшесі басқа сорттарға қарағанда жоғары төзімділік көрсетті, бірақ тамырдың өсуі қатты тежелген. Мүмкін, мыс иондары бұл сорттың өсімдіктерінің тамырында көп жинақталған себебінен, тамырлардың өсуі қатты

тежелген. Және Анаит сортында тамыр жүйесі жетілмегенін көреміз. Мыстың өсімдіктердегі улы әсерінің алғашқы белгілері болып, өсімдіктің өсуінің баяулауы, биомасса жинауының кемуі, хлороз түсімінің азаюы және тағы басқа физиологиялық процестер жатады. Өсімдіктің өсуінің тежелуі метаболизм процесінің бұзылуына және металдың тікелей өсуге әсеріне байланысты болады [4].

Мыстың улы әсеріне өсімдіктердің морфологиялық белгілері: жапырақ тақтасының кішіреюі, бұралуы, өсіп-дамуының баяулауы және хлороз, некроз ауруларының пайда болуы. Мыстың әсерінен өсімдік жапырағының паренхима клеткалары үлкейіп саны азаяды, олардың

арасындағы қуыстары кеңейеді. Мыстың улы концентрациясы жоғары және төменгі сатыдағы өсімдіктердің хлорофилл биосинтезін төмендетеді. Сондықтан оның әсеріне фотосинтез процесі өте сезімтал келеді, жұмысы бұзылады [5].

Қорта келе, мыстың концентрациясының жоғарлауы күріштің өсуі мен биомассаның жинақталуын төмендетті. Әсіресе күріштің тамырының биомассасы жерүсті мүшесіне қарағанда көбрек тежелді. Мадина, Бақанас сорттарының жерүсті мүшесінің биомассасы мыс әсеріне төзімді, ал Маржан, Фишт, Анаит сорттары төзімсіз, сезімтал сорттар болып шықты. Басқа күріш сорттары орташа төзімді болған.

Әдебиеттер

- 1 Фурсов В.И. Экологические проблемы окружающей среды. – Алматы, 1991. – С. 23-64
- 2 Добровольский В.В. Роль органического вещества в миграции тяжелых металлов // Природа. – 2004. – №7. – С. 35-39.
- 3 Andreu V., Boluda R. Application of contamination indexes on different farming soils // Bull. Environ. Pollut. – 1995. – Vol. 104. – P. 271-282.
- 4 Школьник Н.Я., Алексеева-Попова И.В. Растения в экстремальных условиях минерального питания. – Л.: Наука, 1983. – 177 с.
- 5 Ghnaya T, Slama I, Messedi D, Grignon C, Ghorbel MH, Abdelly C (2007b) Cd-induced growth reduction in the halophyte *Sesuvium portulacastrum* is significantly improved by NaCl // J.Plant Res. – Vol. 120. – P. 309-316.

References

1. Fursov V.I. Jekologicheskie problemy okruzhajushhej sredy. – Almaty, 1991. – S. 23-64
2. Dobvol'skij V.V. Rol' organicheskogo veshhestva v migracii tjazhelyh metallov // Priroda. – 2004. – №7. – S. 35-39.
3. Andreu V., Boluda R. Application of contamination indexes on different farming soils // Bull. Environ. Pollut. – 1995. – Vol. 104. – P. 271-282.
4. Shkol'nik N.Ja., Alekseeva-Popova I.V. Rasteniya v jekstremal'nyh uslovijah mineral'nogo pitaniya. – L.: Nauka, 1983. – 177 s.
5. Ghnaya T, Slama I, Messedi D, Grignon C, Ghorbel MH, Abdelly C (2007b) Cd-induced growth reduction in the halophyte *Sesuvium portulacastrum* is significantly improved by NaCl // J.Plant Res. – Vol. 120. – P. 309-316.