

Метацид композицияларының арпа дақылдарын өнімділігіне әсері

¹Есімова О.А.* , ²Исенова Г.Д.,
¹Мұсабеков Қ.Б., ¹Қумарғалиева С.Ш.,
¹Керімқұлова М.Ж.

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан
²ҚР БҒМ Өсімдік қорғау институты, Алматы қ., Қазақстан
*E-mail: esimova_61@mail.ru

БАЗ-дың полимермен және полиэлектролиттермен түзген комплекстері және ассоциаттары аса тиімді беттік-активті заттардың жаңа тобын құрайды. Түзілген поликомплекстер жеке компоненттерге қарағанда ерекше қасиеттер көрсететіндіктен, оларды жаңа жоғарғы молекулалық БАЗ ретінде қарастыруға болады. Сонымен қатар, бактерицидтік қасиеттері бар беттік-активті заттармен ауыл шаруашылық дақылдардың өнімділігі мен құнарлығын арттырудың практикалық маңызы зор. Жұмыста белгілі бактерицидтік полиэлектролит – полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (метацид), полиэтиленгликоль, анионды беттік- активті зат натрий додецилсульфаты және олардың композицияларының арпа дақылдарының күйзеліс тұрақтылығына, өнімділігіне, залалдануына әсері қарастырылды. Зерттеу нәтижесі бойынша метацид - полиэтиленгликоль ерітіндісімен өңделген нұсқа жоғары көрсеткіш көрсетті, яғни метацид, полиэтиленгликоль және олардың комплекстері қатысында арпа дәндері қоршаған ортаның әсеріне бейім болатыны көрсетілді.

Түйін сөздер: натрий додецилсульфаты; полиэтиленгликоль; полигексаметиленгуанидин гидрохлорид; метацид; композициялар; бидай дақылдарының өнімділігі; залалдану; беттік керілу; жұғу.

Влияние композиций метацида на рост зерновых культур

¹Есімова О.А.* , ²Исенова Г.Д.,
¹Мұсабеков К.Б., ¹Қумарғалиева С.Ш.,
¹Керімқұлова М.Ж.

¹ Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
² Институт защиты растений МОН РК, г. Алматы, Казахстан
*E-mail: esimova_61@mail.ru

Комплексы и ассоциаты ПАВ с полимерами и полиэлектролитами составляют новую группу особо эффективных поверхностно-активных веществ. Полученные поликомплексы, в отличие от отдельных компонентов, проявляют особые свойства и их можно рассматривать как новые высокомолекулярные ПАВ. В работе было рассмотрено влияние бактерицидного полиэлектролита полигексаметиленгуанидин гидрохлорида (метацид), полиэтиленгликоля и анионного ПАВ додецилсульфата натрия, а так же полученных на их основе композиционных поверхностно-активных веществ на всхожесть, рост и стрессоустойчивость зерновых культур. Показано, что композиции благотворно влияют на рост зерновых культур, повышая их стрессоустойчивость. В результате исследований показано, что наилучшие показатели имеют образцы, обработанные раствором метацид – полиэтиленгликоль, таким образом, в присутствии метацида, полиэтиленгликоля и их комплексов зерновые культуры устойчивы к действию окружающей среды.

Ключевые слова: додецилсульфат натрий; полиэтиленгликоль; полигексаметиленгуанидин гидрохлорид; метацид; композиции; производительность зерновых культур; заражение; поверхностное натяжение; смачивание.

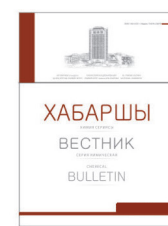
Effect of metacide compositions on the growth of crops

¹Yessimova O.A.* , ²Isenova G.D.,
¹Musabekov K.B., ¹Kumargaliyeva S.Sh.,
¹Kerimkulova M.Zh.

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
²Institute of Plant Protection of MES, Almaty, Kazakhstan
*E-mail: esimova_61@mail.ru

Complexes and associates of surfactants with polymers and polyelectrolytes represent a new group of the effective surfactants. Obtained polycomplexes in the difference from individual components show specific properties and they can be considered as a new macromolecular surfactants. The paper considers the influence of bactericidal polyelectrolyte polyhexamethyleneguanidine hydrochloride (metacide), polyethylene glycol and anionic surface active sodium dodecyl sulfate and their compositions on the germination, growth and stress tolerance of crops. The use of compositions is beneficial to the growth of crops, improvement of their ability to the stress tolerance. In the result of study, the sample processed with a metacide - polyethylene glycol solution showed high rates. Therefore, in the presence of metacide, polyethylene glycol and their complexes the crops are resistant to environmental factors.

Keywords: sodium dodecyl sulfate; polyethylene glycol; polyhexamethyleneguanidine hydrochloride; metacide; compositions; productivity of crops.



Метацид композицияларының арпа дақылдарын өнімділігіне әсері

¹Есімова О.А.*, ²Исенова Г.Д., ¹Мұсабеков Қ.Б., ¹Құмарғалиева С.Ш., ¹Керимкулова М.Ж.

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²ҚР БҒМ Өсімдік қорғау институты, Алматы қ., Қазақстан

*E-mail: esimova_61@mail.ru

1. Кіріспе

Қазіргі таңда технологиялық үдерістерді арттыру қазіргі химия ғылымының басты мәселелеріне жатады. Соңғы жылдары ғылымның және техниканың даму сатысы өз алдына жаңа полимер-беттік активті заттар ассоциаттарын, олардың заңдылықтарын, физика-химиялық қасиеттерін зерттеуге деген ғалымдардың қызығушылығы арта түсті. Бүгінде коллоидтық химия халық шаруашылығының барлық салаларында, күнделікті тұрмысымызда кеңінен қолданып отыр. Жедел қарқынмен дамып келе жатқан үлкен бір сала ауыл шаруашылық болып табылады. Қазіргі кезде антибактериалдық қасиеттері болатын препараттардың маңызы зор. Осындай препараттарға полимер – БАЗ-дың жаңа тобын жатқызуға болады [1,2].

Өнімділігін анықтау дәндердің егу қасиеттерін бағалаудың ерекше бір түрі, себебі нашар өнімділік жағдайда ауыл шаруашылығының мәдениетінің егіс қор көлемі азайып кетеді. Дақылдың өнімділігі шамамен 100%-ға жетуі керек. Сондықтан ауыл шаруашылық дақылдарының қоры мен сапасын арттыру мақсатында дақылдарды екпес бұрын оның өнімділігі мен залалдану қасиеттеріне әсері бар заттармен зерттеу жүргізу маңызды болып табылады.

БАЗ-дың полимерлермен және полиэлектролиттермен түзген комплекстері мен ассоциаттары аса тиімді беттік-активті заттардың жаңа тобын құрайтыны белгілі. Түзілген поликомплексер жеке компоненттерге қарағанда ерекше қасиеттер көрсетіндіктен, оларды жаңа жоғарғы молекулалық БАЗ ретінде қарастыруға болады. Сонымен қатар, жаңа бактерицидтік қасиеттері бар БАЗ-тармен ауыл шаруашылық дақылдардың өнімділігі мен құнарлығын арттырудың практикалық маңызы зор болып табылады.

2. Тәжірибелік бөлім

Зерттеу нысандары: бактерицидтік катионды полимер полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (метацид); $[-(CH_2)_6-NH-C(NH\cdot HCl)-NH]_n$; $M_r = 176,5$. Покров-зауытының биопрепараттар өндірісінің техникалық өнімі.

Ионсыз полиэлектролит полиэтиленгликоль – этиленоксидтің полимері; химиялық формуласы $H[-OCH_2CH_2-]_nOH$; $M_n = 6000$, Швейцария, Fluka AG. Buchs SG. Анионды беттік активті зат – натрий додецилсульфаты – $C_{12}H_{25}OSO_3Na$; $M_r = 288$. “Koch – Laite” фирмасының «чда» маркасымен шығарылған.

Беттік керілу жетілдірілген Вильгельми тәсілімен өлшенді. Өлшеу табақшасы ретінде қалыңдығы 0,06 мм платина фольгасынан жасалған және беті тегістелген табақша қолданылады. Жұғу бұрышын анықтау үшін жатқан тамшы әдісі арқылы гониометр ЛК-1 қолданды.

3. Нәтижелер және оларды талқылау

Композициялық комплекстерді ауыл шаруашылығының көптеген саласында қолдануына байланысты, олардың алдымен әртүрлі фазааралық шекарадағы қасиеттерін зерттеу қажет. Себебі қарастыратын беттік керілу мен жұғу қабілеті қандай да болсын заттың беттік активтілігін көрсететін шама болып есептеледі. Ал П.А.Ребиндердің жуу әрекетінің теориясы бойынша, заттың жұғыш қабілетінің болуы жоғары адсорбциялық активтілікке ие болуына байланысты болады. Алдымен полигексаметиленгуанидин гидрохлорид – натрий додецилсульфаты, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид – полиэтиленгликоль композицияларының коллоидтық химиялық қасиеттері яғни беттік керілуі, жұғу қабілеті сияқты фазааралық шекарадағы қасиеттері зерттелді [3].

Осыған байланысты, тәжірибе барысында метацид, ПЭГ, ДДСNa және олардың комплекстерінің сулы ерітінділері дайындалып, жетілдірілген Вильгельми тәсілімен беттік керілуі және гониометр ЛК-1 аппаратымен жұғу қабілетін өлшеу жұмысы жүргізілді. Беттік-активті заттардың беттік керілуінің төмендеуі беттік-активті заттың диффузия молекуласының беттік фазааралық көлеміне және БА3 қабатының фазааралық формалауына байланысты. БА3-дар фазаларды бөлу бетіне адсорбцияланып және олардың беттік керілуін азайтатын қабілеті бар екенін білеміз.

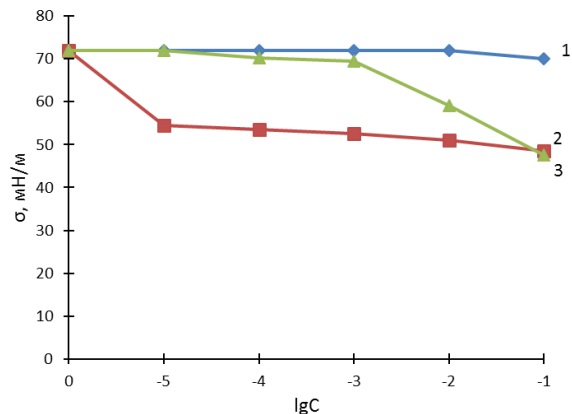
Зерттеу нәтижесінде жеке-жеке компоненттермен салыстырғанда МЦ-ПЭГ комплекстері төмен беттік керілуді көрсетті. Беттік-активті заттар мен олардың метацидпен ассоциаттарының беттік керілу изотерма сызықтары 1,2 суреттерде берілген.

Алғашқы заттармен салыстырғанда метацид ассоциаттарының тұрақтандырғыштық қабілетінің жоғары болуы олардың беттік-активті комплекстер түзуілуімен түсіндіріледі. Бұл БА3-мен әрекеттесу барысында макромолекулалардың конформациялық өзгеруіне байланысты – алдымен макромолекулаларда теріс қуаттың жиналуына байланысты ассоциаттың молекулалық мөлшерінің өсуімен, ал одан кейін ерітіндінің жоғары иондық күші барысында экрандық әрекетінің күшеюі әсерінен компактизациялануы деп түсіндіріледі.

Молекулалардың осындай конформациялық өзгеруі нәтижесінде БА3 молекулаларымен гидрофобтық байланысқан олардың бөліктері өзіндік ішкі молекулалық мицелла жасай отырып айналады. Тепе-теңдік жұғу бұрышының орнығуы қатты зат/сұйық және сұйық/газ фаза шекарасында полимер адсорбциялық қабатының құрылу кинетикасымен сипатталады. Осы үдеріс фазааралық шекараға макромолекулалардың диффузия жылдамдығымен және Ребиндердің полярлықтарды теңгеру ережесіне сәйкес олардың сегменттері қарама-қарсы дифференциялауымен түсіндіріледі.

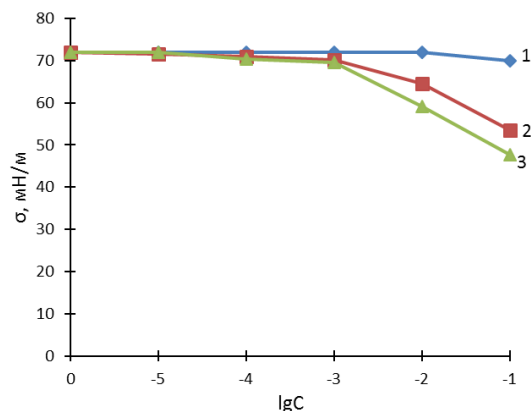
Жұғу үдерісінің алғашқы сатысы зат ерітінділерінің өңделетін бетке жұғуы болып келеді. Жұғу кезінде сұйықтық молекулалары қатты дененің молекулаларымен әрекеттесіп, сұйықтық бетке жайылып кетеді. Бұл жағдайда сұйықтық пен қатты дене арасындағы молекулааралық әрекеттесулер сұйықтық молекулаларының өзара әрекеттесуіне қарағанда күштірек, яғни сұйықтықтағы молекулааралық әрекеттесулер неғұрлым әлсіз болса, жұғу соғұрлым жақсы көрсеткіш көрсетеді. Ерітіндінің жұққыштық қабілетін оның беттік керілуін азайтатын БА3 енгізу арқылы арттыруға болады. Сондықтан жұмыстың келесі кезеңінде МЦ, ПЭГ, ДДСNa және олардың комплекстерінің тефлон бетіндегі жұғу құбылысы зерделенді. Зерттеу үшін тефлонның, яғни гидрофобтық бетті таңдап алу себебіміз, өсімдіктер беті гидрофобты болуынан [3,4].

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей жеке компоненттер де, олардың комплекстері е жақсы жұқтырғыштық



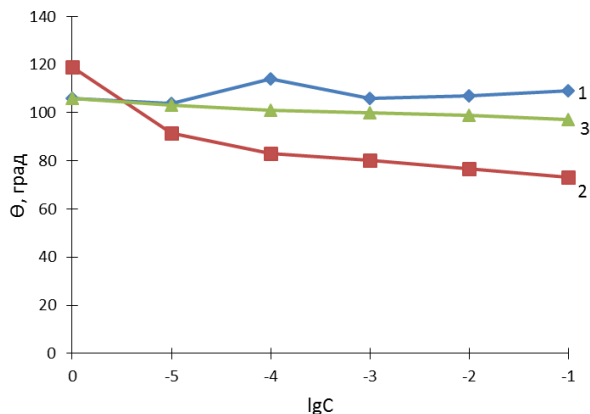
1 – МЦ, 2 – ПЭГ, 3 – МЦ – ПЭГ

1-сурет – МЦ, ПЭГ және олардың комплекстері ерітінділерінің беттік керілу изотермалары



1 – МЦ, 2 – МЦ – ПЭГ, 3 – МЦ – ДДСNa

2-сурет – МЦ және МЦ комплекстері ерітінділерінің беттік керілу изотермалары



1 – МЦ, 2 – ПЭГ, 3 – МЦ – ПЭГ

3-сурет – МЦ және МЦ- ПЭГ комплекстерінің жұғу бұрышының изотермалары

қабілеттілік танытты. Алайда ассоциаттар көрсеткіштері жоғары болды (3-сурет).

Метацид композициялары ерітінділерінің бидай дақылдарының өнімділігі мен залалдануына әсері. БАЗ-полиэлектролит және полимер–полимер түзген бактерицидтік ассоциаттарының ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігі мен құнарлығын арттыруда практикалық маңызы зор. Қойылған мақсатты жүзеге асыру үшін метацид ассоциаттарының арпа өнімінің күйзеліс тұрақтылығына, өнімділік пен залалдану қасиеттеріне әсерін бағалау зертханалық жағдайда ҚР БҒМ Өсімдіктерді қорғау ғылыми зерттеу институтында, пестицидтер токсикологиясы зертханасында жүргізілді.

Дәндерді егу қасиеттерінің бағалаудың ерекше бір түрі – өнімділікті анықтау, себебі нашар өнімділік жағдайында ауыл шаруашылық мәдениетінің егіс қор көлемі азайып кетеді. Соған байланысты өнімділік пен залалдануды анықтау үшін таза жаздық арпаның 50 дана дәні санап алынды. Әдістеме бойынша оларды тұрақты 20-30°C температурада өсіреді, сондықтан арпа дәндері тұрақты 24°C температураны ұстайтын камерада өсірілді. Өсіп жатқан арпа дәндері 3-7 күн аралығында бақыланды. Өскен дәндер, яғни өскіндері жақсы, ұзындығы

өңделмеген дән ұзындығынан кем емес өңіп шыққан дәндер саналып, көрсеткіштер кестеге енгізіліп жазылды. Жеке-жеке компоненттерінің және метацид комплекстерінің арпа дақылдарының өнімділігі және залалдануына әсері қарастырылды.

Метацид, полиэтиленгликоль, додецилсульфат натрий және олардың ассоциаттарымен өңделген арпа дақылдарының өнімділігі мен залалдануын анықтау нәтижелері 1, 2-кестеде көрсетілген.

1-кесте нәтижесі бойынша метацидпен өңделген арпа саны 92% құрады. Композициялармен өңделген арпа дақылдарының өнімділігі мен залалдануына келсек, нашар өнімділік және залалдану көрсеткішін МЦ – ДДСNa (бастапқы концентрациялары 0,01%, $n = 1$) көрсетті. Ал МЦ – ПЭГ (бастапқы концентрациялары 0,01%, $n = 1$) жақсы өнімділік көрсеткенімен, залалдану көрсеткіші жоғары болды.

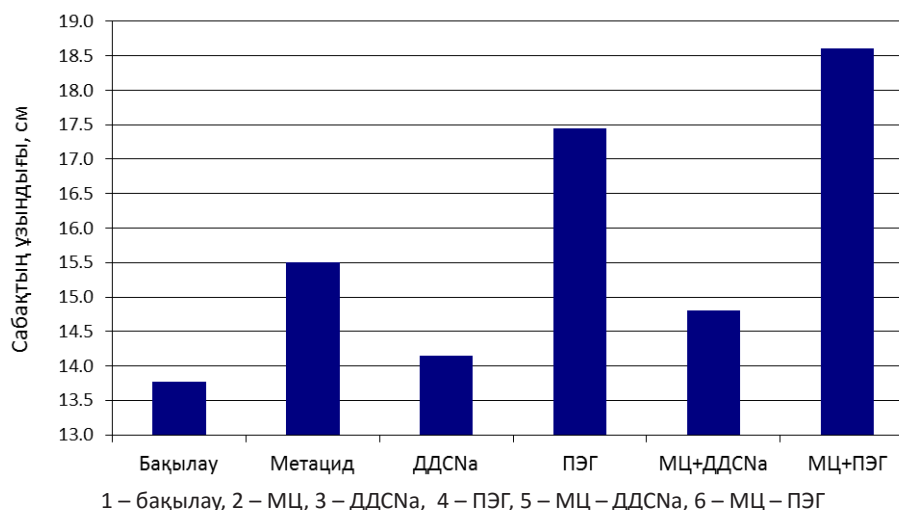
МЦ-БАЗ ерітінділерімен өңделген арпа дақылдарының ең тиімді жоғары өнімділік пен залалдану көрсеткішін МЦ – ПЭГ комплексі көрсетті. МЦ – ПЭГ ерітіндісімен өңделген дақылдарының өнімділігі 92%-ды, ал залалдану саны 4, 2-ді құрады. ПЭГ – ДДСNa комплекстері нашар өнімділік бергенімен жақсы залалсыздану қасиетін көрсетті.

1-кесте – МЦ және оның композицияларымен өңделген арпа дақылдарының өнімділігі мен залалдануы

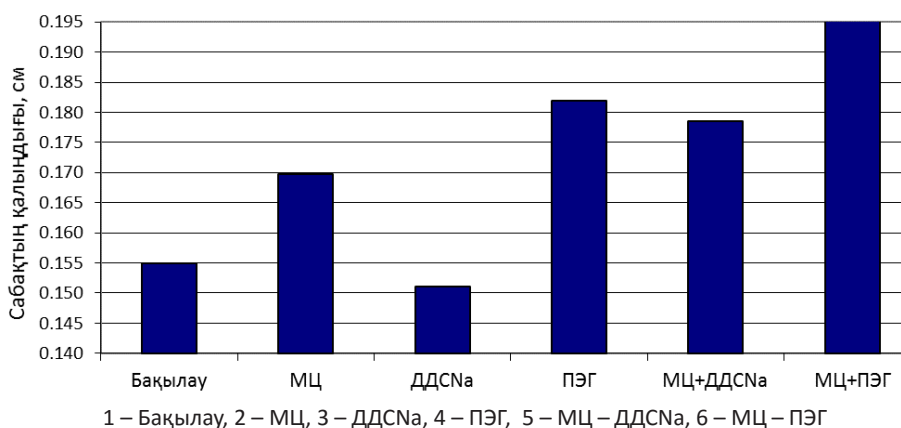
Нұсқа, концентрациясы	Өнімділігі, дана	Залалдануы, дана	Өнімділігі, %
Бақылау	41,5	8,5	80,0
Метацид, 0,01%	43,0	7,0	86,0
ДДСNa, 0,01%	39,0	11,0	78,0
ПЭГ, 0,01%	44,8	6,2	89,5
МЦ – ПЭГ, 0,01%	46,0	4,2	92,0
МЦ – ДДСNa, 0,01%	37,5	12,5	75,0
ПЭГ ДДСNa, 0,01%	36,0	14,0	72,0

2-кесте – Арпа дақылдарының өсіп-дамуына МЦ және оның композицияларының әсері

Тәжірибе нұсқалары	Егілген кейін 6 күндегі арпа сабағының ұзындығы, см	Егілген кейін 10 күндегі	
		Арпа сабағының ұзындығы, см	Арпа сабағының қалыңдығы, см
Бақылау	5,835	13,77	0,155
Метацид, 0,01%	8,14	15,50	0,1698
ДДСNa, 0,01%	6,28	14,15	0,1511
ПЭГ, 0,01%	8,82	17,45	0,182
Метацид – ДДСNa, 0,01%	7,81	14,80	0,1786
Метацид – ПЭГ, 0,01%	7,14	18,60	0,2110



4-сурет – МЦ және оның композицияларымен өңделген топыраққа егілген арпа дақылының сабағының ұзындығы



5-сурет – МЦ және оның композицияларымен өңделген топыраққа егілген арпа дақылының сабағының қалыңдығы

Метацид, полиэтиленгликоль және олардың комплексімен өңделген арпа сабақтарының ұзындығы мен қалыңдығы зерттелді. Осы алынып отырған нәтижелер бойынша тиімді көрсеткіш көрсеткен 0,01% ПЭГ және метацид – ПЭГ ($m = 1$) комплексі. 4,5-суреттерде келтірілген.

Сонымен, зерттеу нәтижесі күйзеліс тұрақтылығына метацид-ПЭГ композициясының ерітіндісімен өңделген нұсқа жақсы нәтиже берді, яғни метацид, ПЭГ және олардың комплексі қатысында арпа дәндері қоршаған ортаның әсеріне бейім болатыны көрсетілді. Ең тиімді жоғары өнімділік пен залалдану көрсеткішін метацид-полиэтиленгликоль ассоциаты берді, метацид-полиэтиленгликоль ерітіндісімен өңделген дақылдардың өнімділігі 98%-ды құрады, ал залалдану саны төмен шама көрсетті.

4. Қорытынды

Метацид, ПЭГ, ДДСNa және олардың комплексінің фазааралық шекарадағы беттік керілу және жұғу қасиеттері зерттелді. Жеке компоненттерге қарағанда олардың комплексінде беттік активтілік жоғары екені және жеке компоненттер де, олардың комплексі де жақсы жұқтырғыш қабілеттілік көрсететіні анықталды. Полиэтиленгликоль, метацид, ДДСNa және олардың композицияларының сулы ерітінділерінің астық дақылдарының өніміне әсері зерттелді. Алынған МЦ – ПЭГ композициясы жақсы өнімділік берді. Метацид – полиэтиленгликоль композициясы ерітіндісімен өңделген нұсқаның өнімділігі 98%, ал залалдану саны 4,2-ге тең екені көрсетілді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Есімова О.А., Мусабеков К.Б. Метацидтің натрий додецилсульфатымен әрекеттесуі // ҚазҰУ хабаршысы. Химия сериясы. – 2010. – №3. – С.78.
- 2 Захаров А., Отдельнова М.В., Алиев И.И., Вассерман А.М., Касайкин В.А. Влияние фазовых переходов в растворах комплексов ионогенных ПАВ с противоположно заряженными полиэлектролитами на молекулярную подвижность ионов ПАВ во внутрикомплексных мицеллах // Коллоидный журнал. – 2002. – №2. – С.170-175.
- 3 Соболева О.А., Бадун Г.А., Сумм Б.Д. Коллоидно-химические свойства бинарных смесей неионогенного ПАВ с мономерами катионными ПАВ // Коллоидный журнал. – 2006. – Т.68, №2. – С.255-263.
- 4 Омарова К.И. Адсорбционное модифицирование поверхности твердых тел синтетическими полиэлектролитами и поликомплексами. Диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук. – Алматы, 2005. – 267 с.

References

- 1 Yesimova OA, Musabekov KB (2010) Chemical Bulletin of Kazakh National University 3:77-78.
- 2 Zakharov A, Otdelnova MV, Aliev II, Wasserman AM, Kasaykin VA (2002) Colloid J+ 2:170-175.
- 3 Soboleva OA, Badong GA, Summ BD (2006) Colloid J+ 68:255-263.
- 4 Omarova KI (2005) Adsorptive modifying of solid surfaces and synthetic polyelectrolytes polycomplexes [Adsorbtsionnoye modifitsirovaniye poverkhnosti tverdykh tel sinteticheskimi polielektrolitami i polikompleksami]. Dissertation for Doctor of Chemical Science Degree, Almaty, Kazakhstan. 267 p.