

OBTAINING THE ACTIVE INGREDIENT FOR SEED TREATMENT AND ITS EFFECT ON THE GERMINATION OF SPRING WHEAT SEEDS IN CASE OF SOIL MOISTURE DEFICIENCY

H.S. Tasybekov,¹ S. Usmanov¹, G.T. Omarova¹, U.M. Toipasova¹, E.N. Ramazanova¹,
Sh. Baibashchaeva¹, N.N. Yesserkeyeva¹, R.U. Makhmudov², H.S. Usmanov²

¹JSC "Institute of Chemical Sciences named after A.B. Bekturov", Almaty, Kazakhstan

²"Scientific and Production Association "Ana-zher", Almaty, Kazakhstan

*E-mail: toipasova@mail.ru

Abstract. The seed protectants currently used in grain crops have a second class of toxicity, which negatively affects soil fertility, plant growth and the quality of the products produced. It is of practical importance to create a low-toxic complex drug with a multifunctional effect, which has a pickling and stimulating effect on plant growth and development, positively affecting the soil microflora, yield and quality of grain products. This article sets the task of obtaining a multifunctional active substance based on monomethyl urea (MMU) and monoethanolamine phosphate (MEAPh), studying its physico-chemical characteristics, as well as its effect on germination and germination energy of spring wheat seeds with a soil moisture deficiency of 30% and 50%. The dependence of the equilibrium humidity on the relative humidity of the atmosphere for the initial MMU, MEAPh and the double compound MMU•MEAPh is determined. For all isotherms, an increase in adsorbent absorption is observed, provided that the relative pressure of the adsorbent approaches a certain value of ϕ_0 , which increases sequentially with the transition from MMU•MEAPh to MEAPh and MMU. It follows from the data obtained that the studied MMU, MEAPh and MMU•MEAPh have low equilibrium humidity up to a relative humidity of 80%, which is the basis for the preparation and storage of drugs in autumn, spring and winter conditions with good physico-chemical and marketable characteristics. A high degree of influence of the MMU•MEAPh double compound and germination energy of seeds with a deficiency of soil moisture by 30% and 50% has been established.

Key words: Active ingredient, monomethylolure, phosphate monoethanolamine, physico-chemical characteristics.

Tasybekov Khaidar Suleimenovich	Candidate of Chemical Sciences; E-mail: kh.tassibekov@ihn.kz
Usmanov Sultan	Doctor of Engineering, Professor; E-mail: usmanov_su@mail.ru
Omarova Gaukhar Tungushpaevna	Candidate of Technical Sciences; E-mail: gtomarova@gmail.com
Toipasova Ulzhan Masimzhanovna	Candidate of Technical Sciences; E-mail: toipasova@mail.ru

Citation: Kh.S. Tasybekov, S. Usmanov, G.T. Omarova, U.M. Toipasova, E.N. Ramazanova, Sh. Baibashchaeva, N.N. Yesserkeyeva, R.U. Makhmudov, Kh.S. Usmanov. Obtaining an active ingredient for cotton seed treatment based on methylendiurea and para-aminobenzoic acid and studying its physicochemical characteristics. *Chem. J. Kaz.*, 2025, 3(91), 105-113. (In Kaz.). DOI: <https://doi.org/10.51580/2025-3.2710-1185.39>

Ramazanova Elzira Nuradilovna	<i>Researcher</i>
Baibashchaeva Shynar	<i>Researcher</i>
Yesserkeyeva Nazgul Nurkasymovna	<i>Researcher</i>
Makhmudov Ravshan Umarovich	<i>Researcher</i>
Usmanov Khozret Sultanovich	<i>Candidate of Chemical Sciences</i>

ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ ТҰҚЫМЫН ДӘРІЛЕУ ҮШІН БЕЛСЕНДІ ЗАТ АЛУ, ОНЫҢ ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫНДА ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨСІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН АНЫҚТАУ

*Х.С. Тасыбеков¹, С.Усманов¹, Г.Т. Омарова¹, Ұ.М. Тойпасова¹,
Э.Н. Рамазанова¹, Ш. Байбацаева¹, Н.Н. Есеркеева¹, Р.У. Махмудов², Х.С. Усманов²*

¹ «Ә.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты» АҚ, Алматы, Қазақстан

² «Ғылыми-өндірістік бірлестік «Ана-Жер», Алматы, Қазақстан

*E-mail: toypasova@mail.ru

Түйіндемесі. Қазіргі уақытта дәнді дақыл егістігінде қолданылатын тұқым дәрілеуіштер уыттылықтың екінші класына ие, яғни топырақтың құнарлылығына, өсімдіктердің өсуіне және алынған өнімнің сапасына теріс әсер етеді. Тәжірибелік маңыздылығы – топырақтың микрофлорасына, астық өнімдерінің өнімділігі мен сапасына оң әсер ететін, өсімдіктердің өсуін дамытудың және дәрілеуіштік көпфункционалды әсері бар уыттылығы аз кешенді препаратты жасау болып табылады. Бұл мақалада монометилолмочевина (МММ) және фосфат моноэтанолламин ФМЭА негізіндегі көпфункционалды әсері бар белсенді заттың – жаңа қос қосылыстың кристалдану аймағын анықтау, оның физика-химиялық сипаттамаларын, сондай-ақ топырақ ылғалдылығының 30% және 50% тапшылығында жаздық жұмсақ бидай тұқымдарының өнгіштігі мен өсу энергиясына әсерін зерттеу міндеті қойылған. Бастапқы МММ, ФМЭА және МММ-ФМЭА қос қосылысы үшін атмосфераның салыстырмалы ылғалдылығынан тепе-теңдік ылғалдылығының тәуелділігі анықталды. Барлық изотермалар үшін салыстырмалы адсорбтивті қысымы МММ-ФМЭА-дан ФМЭА және МММ-ге ауысқан кезде дәйекті түрде өсетін белгілі бір фазаның жақындаған жағдайда адсорбенттің сіңіруінің жоғарылауы байқалады. Алынған мәліметтерден зерттеліп отырған МММ, ФМЭА және МММ-ФМЭА атмосфераның салыстырмалы ылғалдылығы 80%-ге дейін төмен тепе-теңдік ылғалдылыққа ие екендігі белгілі, бұл физика-химиялық және тауарлық қасиеттері жоғары препараттарды алу және күзгі-көктемгі, қысқы жағдайларда сақтаудың негізі болып табылады. Топырақ ылғалдылығы 30% және 50% тапшылығында тұқымның өнгіштігі мен өсу энергиясына МММ-ФМЭА қос қосылысының жоғары әсер ету дәрежесі анықталды.

Түйінді сөздер: Белсенді зат, монометилолмочевина, фосфат моноэтанолламин, физика-химиялық сипаттамалар

Тасыбеков Хайдар Сулейменович	<i>Химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор</i>
Усманов Сұлтан	<i>Техника ғылымдарының докторы, профессор</i>
Омарова Гаухар Тунгушпаевна	<i>Техника ғылымдарының кандидаты</i>
Тойпасова Ұлжан Мәсімжанқызы	<i>Техника ғылымдарының кандидаты</i>
Рамазанова Эльзира Нұрәділқызы	<i>Ғылыми қызметкер</i>
Байбацаева Шынар	<i>Кіші ғылыми қызметкер</i>
Есеркеева Назгул Нұрқасымқызы	<i>Ғылыми қызметкер</i>
Махмудов Равшан Умарович	<i>Бас директордың орынбасары</i>
Усманов Хазрет Сұлтанович	<i>Химия ғылымдарының кандидаты</i>

1. Кіріспе

Тұқымдарды дәрілеу өсімдіктерді жұқпалы аурулардан қорғаудың негізгі әдісі болып табылады [1]. Алайда, қазіргі уақытта дәнді дақылдарды егу кезінде уыттылығы екінші класты тұқым дәрілеуіштер қолданылады, ол топырақ микрофлорасына өте зиянды әсер етеді [2-4]. Оларды қолдану өмірлік маңызды микроорганизмдердің 20-25% жойылуына әкеледі, бұл топырақтың құнарлылығына, өсімдіктердің өсуіне және алынған өнімнің сапасына теріс әсер етеді.

Авторлар [4] коммерциялық атауы бар «Сұңқар-1» астық тұқымын дәрілеуіш жасады, ол метилолмочевинадан тұратын 10% сулы суспензия. «Сұңқар-1» препараты – уыттылықтың төртінші класына ие, тамыр жүйесінің ерте дамуын ынталандырады және микрофлораға оң әсер етеді. Астық өнімдерінің сапасын арттыруға ықпал етеді. Бұл ретте Қазақстанның Солтүстік өңірлеріндегі топырақ ылғалдылығының 25-30% тапшылығында жаздық жұмсақ бидайдың өнімі 8,1-8,5 ц/га құрайды. [4] жұмыста «Нұр-1» коммерциялық атауы бар өсімдіктердің өсуін реттеуші келтірілген, оның белсенді заты фосфат моноэтанолламин (ФМЭА) болып табылады, ол зат алмасуға, фотосинтезге қолайлы жағдай жасайды және өсімдіктің суармалы су мен топырақ ылғалының тапшылығына төзімділігін арттырады.

Өсімдіктердің өсуін ынталандырғыш және дәрілеуіш әсері бар, топырақтың микрофлорасына, астық өнімділігі мен сапасына оң әсер ететін уыттылығы аз кешенді көпфункционалды препаратты жасаудың практикалық маңызы зор.

Бұл мақалада жаңа қос қосылыстың – монометилолмочевина (МММ) және фосфат моноэтанолламин (ФМЭА) негізіндегі көпфункционалды әсер ететін белсенді заттың кристалдану аймағын анықтау, оның физика-химиялық қасиеттерін, сондай-ақ топырақ ылғалдылығы 30% және 50% тапшылығында жаздық жұмсақ бидай тұқымдарының өнгіштігі мен өсу энергиясына әсерін зерттеу міндеттері қойылған.

2. Тәжірибелік бөлім

Зерттеу нысаны монометилолмочевина (МММ) және фосфат моноэтанолламин (ФМЭА) болып табылады.

Жаңа қос қосылыстың кристалдану аймағын анықтау үшін физика-химиялық талдаудың визуалды политермиялық әдісі таңдалды [5].

Химиялық талдау белгілі әдістермен жүргізілді: жалпы азот Кьельдаль әдісімен [6]; жалпы формальдегидті МММ гидролиздеу жолымен және бос формальдегидті йодометриялық титрлеу арқылы [7]; карбоксил топтары [8]; тепе-теңдік ылғалдылығы Пестов әдісімен [9] анықталды.

3. Нәтижелер және оларды талқылау

$\text{H}_2\text{NCONHCH}_2\text{OH}-\text{C}_2\text{H}_8\text{NO}_4\text{P}-\text{H}_2\text{O}$ үштік жүйесі алты ішкі кесіндімен: оның ішінде I-II тарапынан жүргізілген фосфат моноэтанолламин (ФМЭА) -

су монометилолмочевина (МММ) шыңына, ал III – VI тарапынан МММ-су-ФМЭА шыңына дейін зерттелген (1-кесте).

1-кесте – МММ-ФМЭА-су жүйесінің полиметриялық кесінділер компоненттерінің ерігіштігі туралы деректер

Полиметриялық кесінділердің нөмері	Ерітіндідегі компоненттердің құрамы, %			Кристалдану температурасы, °C	Қатты фаза
	МММ	ФМЭА	H ₂ O		
I	-	6.0	94.0	2.1	ФМЭА
	3.2	8.5	88.3	-2.2	Мүз + ФМЭА
	6.1	11.4	82.5	-7.0	- // -
	7.5	12.9	79.6	-6.2	МММ+мүз
	8.0	13.6	78.4	16.7	- // -
	9.9	15.3	74.8	27.7	- // -
	10.8	16.6	72.6	39.1	- // -
II	-	10.4	89.6	33.2	ФМЭА
	3.4	13.8	82.8	18.1	- // -
	5.3	15.9	78.8	10.4	- // -
	9.2	19.8	71.0	-2.1	ФМЭА + МММ•ФМЭА
	11.2	21.9	66.9	16.2	МММ• ФМЭА
	14.8	25.6	60.0	41.9	- // -
III	9.8	-	90.0	4.5	МММ
	16.7	7.5	76.0	0.4	МММ+ МММ• ФМЭА
	19.8	10.4	80.0	12.1	МММ• ФМЭА
	25.2	15.8	59.0	26.9	- // -
	29.4	19.2	51.4	42.8	- // -
IV	20.2	-	79.8	21.7	МММ
	23.3	3.1	73.6	17.1	- // -
	27.2	7.8	65.0	15.3	МММ+ МММ• ФМЭА
	30.1	10.5	59.4	20.6	МММ• ФМЭА
	35.2	15.2	49.6	35.1	- // -
	36.7	16.7	46.6	40.5	- // -
V	30.3	-	69.7	30.3	МММ
	35.2	5.7	59.1	26.2	- // -
	37.9	8.3	53.8	24.3	МММ+МММ•ФМЭА
	40.1	10.5	49.4	28.2	МММ•ФМЭА
	42.2	12.2	45.6	37.3	- // -
	45.1	15.3	39.6	43.2	- // -
VI	40.2	-	59.8	43.4	МММ
	45.3	5.2	49.5	34.6	- // -
	47.4	7.7	44.9	28.1	- // -
	50.2	10.4	39.4	32.3	МММ+ МММ•ФМЭА
	52.3	12.3	35.4	45.2	МММ•ФМЭА

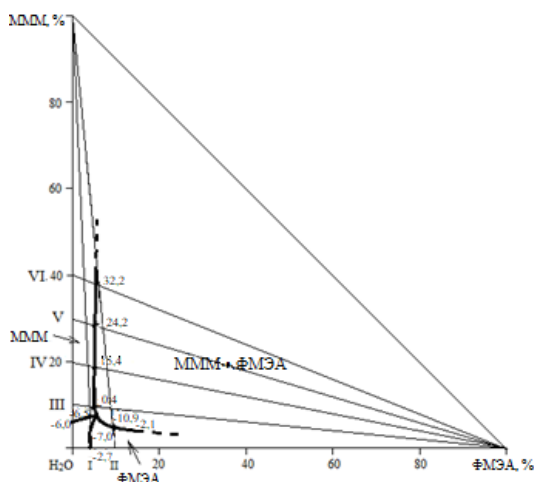
Бүйірлік жүйелер мен ішкі кесіндінің ерігіштігі негізінде (-11.0°C) – дан 40°C – қа дейінгі температурада МММ-ФМЭА-су жүйесінің полиметриялық ерігіштік диаграммасы салынды (2-кесте, 1-сурет). Полиметриялық ерігіштік диаграммасында изотермалар -10–40°C температура аралығындағы әрбір 10°C қолданылады.

Фазалық диаграммада жүйе жағдайлары мұздың кристалдану өрістеріне, МММ, ФМЭА және жаңа қосылыс МММ·ФМЭА құрамына бөлінген. Жүйенің екі үштік нона вариантты нүктелері (2-кесте) белгіленді, олар үшін кристалдану температуралары мен тепе-теңдік ерітіндісінің құрамдары анықталды.

Ерігіштік диаграммасының талдауы алынған МММ·ФМЭА қосылысының суда үйлесімді түрде еритінін көрсетті, өйткені қосылыс полюсін негізгі координатамен байланыстыратын қосылыс сәулелері кең ауқымды температура интервалында кристалдану өрістерін кесіп өтеді.

2-кесте – МММ-ФМЭА-су жүйесінің екі және үштік нүктелері

Сұйық фазаның құрамы, %			Кристалдану температурасы, °C	Қатты фаза
МММ	ФМЭА	H ₂ O		
-	4.1	95.9	-2.7	мұз + ФМЭА
7.0	4.5	88.5	-7.0	мұз + ФМЭА
6.1	5.9	88.0	-10.9	МММ+МММ·ФМЭА+ФМЭА
19.7	9.6	70.7	-2.1	ФМЭА+МММ·ФМЭА
6.4	9.8	83.8	0.4	МММ+МММ·ФМЭА
7.1	19.1	73.8	15.4	МММ+МММ·ФМЭА
8.1	28.2	63.7	24.2	МММ+МММ·ФМЭА
9.1	38.1	52.8	32.2	МММ+МММ·ФМЭА
7.8	-	92.2	-6.0	мұз+МММ
4.1	4.5	91.4	-6.5	мұз+МММ е

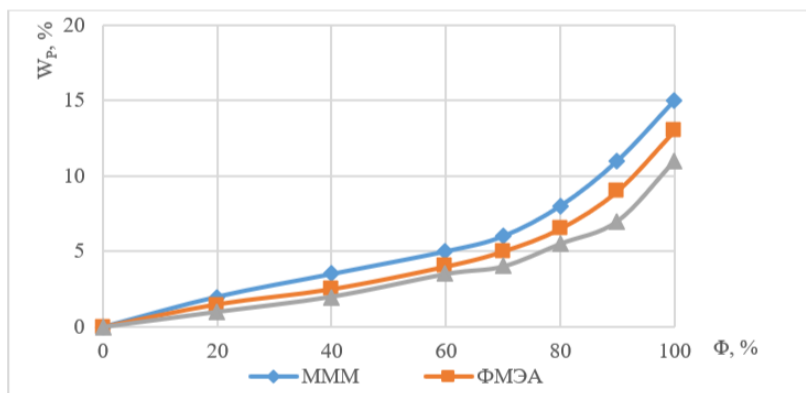


1-сурет – МММ-ФМЭА-су жүйесінің политермиялық ерігіштік диаграммасы

Қосылыс кристалды түрде оқшауланған. Болжамды $H_2NCONHCH_2 \cdot C_2H_7NPO_4$, кристалдану аймағынан оқшауланған фазаны химиялық талдау келесі нәтижелерді берді: С – 47.56%; Н – 11.94%; N – 41.8%; О – 79.52%; Р – 30.2%. $H_2NCONHCH_2 \cdot C_2H_7NO_4P$ үшін де есептелді: С

– 48.01%; Н – 12.12%; N – 42.03%; О – 79.95%; Р – 30.97%. Заттың атмосфералық ылғалды сіңіру қабілеті өнімнің технологиясы мен сапасына әсер етеді. Химиялық өнімдердің гигроскопиялықтығы $\phi_{кр}$ критикалық гигроскопиялық нүктесімен және $W_{p,кр}$ тепе-теңдік критикалық ылғалдылығымен бағаланады, бұл тыңайтқыштардың тауарлық сипаттамаларына жазғы, күзгі-көктемгі және қысқы жағдайларда препараттарды алуға, тасымалдауға және сақтауға әсер етеді.

2-суретте тепе-теңдік ылғалдылығының (W_p) МММ, ФМЭА және МММ•ФМЭА қос қосылысы үшін атмосфераның салыстырмалы ылғалдылығына графикалық тәуелділігі көрсетілген. Барлық изотермалар үшін адсорбтивтің салыстырмалы қысымы МММ•ФМЭА-дан ФМЭА және МММ-ге ауысқан кезде дәйекті түрде өсетіні белгілі, ол ϕ_0 мәніне жақындаған жағдайда адсорбенттің сіңуінің жоғарылауы байқалады.



2-сурет – Тепе-теңдік ылғалдылығының атмосфераның салыстырмалы ылғалдылығына тәуелділігі

Алынған мәліметтерден зерттелетін МММ, ФМЭА және МММ•ФМЭА атмосфераның салыстырмалы ылғалдылығы 80% болған кезде төменгі тепе-теңдік ылғалдылыққа ие, бұл физика-химиялық және тауарлық қасиеттері бар күзгі-көктемгі және қысқы жағдайларда препараттарды алу мен сақтаудың негізі болып табылады.

3-кестеде МММ•ФМЭА препаратын «Сұңқар-1» препаратымен салыстырғандағы ылғал тапшылығы 30% және 50% болған кездегі жаздық жұмсақ бидайдың өнгіштігі мен өсу энергиясына әсері туралы мәліметтер келтірілген. Топырақ ылғалының толық нормасы кезінде МММ•ФМЭА препаратымен тұқымды дәрілегенде, тұқымның өнгіштігі мен өсу энергиясының жоғары дәрежесін қамтамасыз ететіні анықталды. Бақылау сынамасымен салыстырғанда 8.9% жоғары болды.

Топырақ ылғалының 30%-ға тапшылығы кезінде МММ•ФМЭА препаратымен дәрілеген тұқымды бақылау сынамасымен салыстырғанда

тұқымның өнгіштігі мен өсу энергиясының 13.2% - ға, ал суармалы судың 50% - ға тапшылығында 39.1% - ға артуын қамтамасыз етеді.

3-кесте – МММ•ФМЭА препаратымен дәрілеген жаздық жұмсақ бидай тұқымын бақылау сынамаcымен салыстырғанда топырақтың әртүрлі ылғалдылығында тұқымның өнгіштігі мен өсу энергиясына әсері

Топырақтың ылғалдылығы	Нұсқалар	Тұқымның өнуі, дана/тәулік			Өсу энергиясы, %		
		6	10	13	6	10	13
Жалпы нормасы	Сұңқар-1	22	30	45	44	60	90
	МММ•ФМЭА	26	34	49	52	68	98
Топырақ ылғалының 30% тапшылығында	Сұңқар-1	17	26	38	34	52	76
	МММ•ФМЭА	22	34	48	44	68	96
Топырақ ылғалының 50% тапшылығында	Сұңқар-1	12	17	23	24	34	46
	МММ•ФМЭА	18	25	32	36	50	64

1-кестеде МММ•ФМЭА препаратымен дәріленген тұқымды толық мөлшерде суарғанда тұқымның өнуі 98%, ал бақылау сынамаcында 90% қамтамасыз ететіндігі көрсетілген. Топырақ ылғалының 30%-ға тапшылығы кезінде тұқымның өну энергиясының мәні 96%, бақылау сынамада – 76% екені анықталды. Топырақ ылғалының 30%-ға тапшылығы кезінде тұқымның өну айырмашылығының ең үлкен мәні бақылау сынамаcында 46%, ал МММ•ФМЭА препараты 64% қамтамасыз етеді. Осылайша, топырақ ылғалының 30% және 50% тапшылығы кезінде МММ•ФМЭА препаратын бақылау сынамаcымен салыстырғанда 26.3% және 39.1% құрайтын тұқымның өнгіштігінің жоғары дәрежесін алуға мүмкіндік береді.

4. Қорытынды

1. Химиялық талдаудың классикалық визуалды-политермиялық әдісімен МММ-ФМЭА-су үш компонентті су-тұз жүйесінде түзілген белсенді зат – жаңа қос қосылыстың кристалдану аймағының химиялық өзара әрекеттесуі зерттелді. Белсенді зат МММ•ФМЭА жаңа қос қосылысының кристалдану аймағы анықталды.

2. Бастапқы МММ, ФМЭА және МММ•ФМЭА қос қосылысы үшін атмосфералық салыстырмалы ылғалдылығына тепе-теңдік ылғалдылығының тәуелділігі анықталды. Барлық изотермалар үшін адсорбтивті салыстырмалы қысымы МММ•ФМЭА-дан ФМЭА және МММ-ге ауысқан кезде дәйекті түрде өсетін белгілі бір φ_0 мәніне жақындаған жағдайда адсорбенттің сіңуінің жоғарылауы байқалады.

Алынған мәліметтерден зерттелетін МММ, ФМЭА және МММ•ФМЭА препараттардың атмосфераның салыстырмалы ылғалдылығы 80% болған кезде төменгі тепе-теңдік ылғалдылыққа ие, бұл физика-химиялық және тауарлық қасиеттері, күзгі-көктемгі және қысқы жағдайларда препараттарды алу мен сақтаудың негізі болып табылады.

3. Топырақ ылғалдылығы 30% және 50% тапшылығында тұқымның өнгіштігі мен өсу энергиясына МММ•ФМЭА қос қосылысының жоғары әсер ету дәрежесі анықталды.

Қаржыландыру: Жұмыс "А.Б. Бектұров атындағы Химия ғылымдары институты" АҚ-да ҚР ҰҚМ Ғылым комитеті іске асыратын 2025-2026 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерді нысаналы қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде BR27101179 бағдарламасы бойынша орындалды.

Мүдделер қақтығысы: Авторлар арасындағы мүдделер қақтығысы жоқ.

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ДЕФИЦИТЕ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ

Х.С.Тасибеков, С.Усманов¹, Г.Т. Омарова¹, У.М. Тойпасова¹, Э.Н. Рамазанова¹, Ш. Байбацаева¹, Н.Н. Есеркеева¹, Р.У. Махмудов², Х.С. Усманов²

¹ АО "Институт химических наук имени А.Б. Бектұрова", Алматы, Казахстан

² ТОО "Научно-производственное объединение "Ана-Жер"" , Алматы, Казахстан

*E-mail: toypasova@mail.ru

Резюме. Используемые в настоящее время на посевах зерновых культур протравители семян имеют второй класс токсичности, что негативно влияет на почвенное плодородие, рост развития растений и качество получаемой продукции. Практические значения имеют создания малотоксичного комплексного препарата полифункционального действия, обладающий протравливающим и стимулирующим эффектом роста развития растений, положительно влияющие на микрофлору почвы, урожайность и качество зерновой продукции. В данной статье ставится задача получения действующего вещества полифункционального действия на основе монометилломочевина (МММ) и фосфат моноэтаноламина (ФМЭА), исследования его физико-химических характеристик, а также влияния на всхожесть и энергию прорастания семян яровой мягкой пшеницы при дефиците почвенной влаги на 30% и 50%. Определена зависимость равновесной влажности от относительной влажности атмосферы для исходных МММ, ФМЭА и двойного соединения МММ•ФМЭА. Для всех изотерм наблюдается увеличение поглощения адсорбента при условии приближения относительного давления адсорбтива к определенному значению p_0 , последовательно возрастающему при переходе от МММ•ФМЭА к ФМЭА и МММ. Из полученных данных следует, что исследуемые МММ, ФМЭА и МММ•ФМЭА имеют малую равновесную влажность до относительной влажности атмосферы 80%, что является основой получения и хранения препаратов в осенне-весенних и зимних условиях с хорошими физико-химическими и товарными характеристиками. Установлена высокая степень влияния двойного соединения МММ•ФМЭА на всхожесть и энергии прорастания семян при дефиците почвенной влаги на 30% и 50%.

Ключевые слова: Действующее вещество, монометилломочевина, фосфат моноэтаноламин, физико-химические характеристики.

<i>Тасибеков Хайдар Сулейменович</i>	<i>Кандидат химических наук, ассоциированный профессор</i>
<i>Усманов Султан</i>	<i>Доктор технических наук, профессор</i>
<i>Омарова Гаухар Тунгушпаевна</i>	<i>Кандидат технических наук</i>
<i>Тойпасова Улжан Масимжановна</i>	<i>Кандидат технических наук</i>
<i>Рамазанова Эльзира Нурадиловна</i>	<i>Научный сотрудник</i>
<i>Байбацаева Шынар</i>	<i>Младший научный сотрудник</i>
<i>Есеркеева Назгуль Нуркасымовна</i>	<i>Научный сотрудник</i>
<i>Махмудов Равшан Умарович</i>	<i>Заместитель генерального директора</i>
<i>Усманов Хазрет Султанович</i>	<i>Кандидат химических наук</i>

Әдебиеттер

1. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Байбакова Е.В., Нефедьева Е.Э., Шайхiev И.Г. Исследование и сравнительный анализ действующих веществ современных протравителей зерновых культур. Вестник технологического университета. **2015**. Т.18. №9. 32-36. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-i-sravnitelnyy-analiz-deystvuyuschih-veschestv-sovremennyh-protraviteley-zernovyh-kultur>.
2. Усманов С., Омарова Г.Т., Ибрагимов А.Б. и др. Получение действующего вещества для протравливания семян хлопчатника на основе метилендимочевины и парааминобензойной кислоты и изучение его физико-химических характеристик. Химический журнал Казахстана. **2024**. №3. 45-55.
3. Науанова А., Жеделбаева А., Алгожина А. Жакипова А. Характер воздействия пестицидов на рост и развитие актиномицетов. Izdenister Natigeler. **2024**. №3(103), 205–213. DOI:10.37884/3-2024/23
4. Усманов С., Идрисов. Д.А., Елешев Р.Е., Махмудов Р.У., Калкабаева А.М. Восстановление плодородия почв, защита и питание растений. Стратегическая политика ТОО Агропромышленный концерн “Сункар” в решении проблем. – Алматы: Даур. – **2003**. – 404 с.
5. Михеева В.И. Метод физико-химического анализа в неорганическом синтезе. М.: Наука, **1977**. 272 с.
6. ГОСТ 20851.1-75. Удобрения минеральные. Методы определения содержания азота. 212 с.
7. Цфасман А.Б. Аналитический контроль в производстве карбамидных смол. Москва: Лесная промышленность, **1975**. 134 с.
8. Кононова М.М. Органические вещества почвы. М.: Наука, **1979**. 314 с.
9. Пестов Н.Е. Некоторые частные случаи методики определения гигроскопичности // Хим. пром. **1954**. №1. С. 43-45.

References

1. Belitskaya M.N., Gribust I.R., Baybakova E.V., Nefed'eva E.E., Shaikhiev I.G. *Research and comparative analysis of active substances of modern seed treatment agents for grain crops. [Bull. of the Technological University]* **2015**, 9 (18), 32-36. (In Russ). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-i-sravnitelnyy-analiz-deystvuyuschih-veschestv-sovremennyh-protraviteley-zernovyh-kultur>.
2. Usmanov S., Omarova G.T., Ibragimov A.B. and others. Preparation of the active substance for pickling cotton seeds based on methylene urea and paraaminobenzoic acid and the study of its physico-chemical characteristics. Chemical Journal of Kazakhstan. **2024**. No.3. 45-55.
3. Nauanova A., Zhedelbaeva A., Algozhina A. Zhakipova A. The nature of the impact of pesticides on the growth and development of actinomycetes. Izdenister Natigeler. **2024**. №3(103), 205–213. DOI:10.37884/3-2024/23
4. Usmanov S., Idrisov D.A., Eleshev R.E., Makhmudov R.U., Kalkabayeva A.M. Restoration of soil fertility, protection and nutrition of plants. The strategic policy of Agroindustrial Concern Sunkar LLP in solving problems. Almaty: Daur, **2003**, 404 p.
5. Mikheeva V.I. Method of physico-chemical analysis in inorganic synthesis. Moscow: Nauka, **1977**. 272 p.
6. State Standard 20851.1-75. Mineral fertilizers. [Methods for determining nitrogen content]. 212 p. (In Russ).
7. Tsfasman A.B. Analytical control in the production of urea resins. [Moscow: Lesnaya Promyshlennost]. **1975**, 134 p. (In Russ).
8. Kononova M.M. Organic substances of the soil. [Moscow: Nauka]. **1979**, 314 p. (In Russ).
9. Pestov N.E. Some special cases of methods for determining hygroscopicity //Chemical Industry **1954**. No. 1. pp. 43-45. (In Russ).