

of natural sown areas. The purpose of this work was to conduct a phytopathological assessment of 30 Kazakh and foreign samples of spring soft wheat to determine their resistance to diseases of leaf rust and root rot. We conducted research in 2023 on special experimental research fields at KazAgroInnovation LLP at the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing. Four samples of spring soft wheat resistant to the leaf rust pathogen were identified (Liniya 1415m, Liniya 201m, № 322/к-30949 and №347/к-38532 Albidum 24). Ten accessions of spring soft wheat were also identified and found to be moderately resistant (Liniya 205m, №352/к-40599 Saratovskaya 29, Aktobe 39, Kazakstanskaya 10, Stepnaya 50, Stepnaya 2, Liniya R-1413m, №317/к-28117 Blansar, №318/к-28130 Smena and №353/к- 41218 Saratovskaya 28). The research results require a search for samples and cultivares of wheat resistant to pathogens (*Puccinia Recondita*) and (*Bipolaris sorokiniana*) and further research.

**Key words:** *spring wheat, field culture, phytopathology, leaf rust, fungal disease, resistance, cultivar*

МРНТИ 68.29.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/13>

Г.Ә. Саинова<sup>1</sup>, А.Ж. Ақбасова<sup>х1</sup>, Б. Сыздықов<sup>2</sup>, Д.К. Сунакбаева<sup>1</sup>, Н.П. Аубакиров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,  
Түркістан қаласы, Қазақстан  
(E-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru))

<sup>2</sup>KZ Инновациялық технологиялар ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС, Түркістан қаласы,  
Қазақстан,  
(E-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru))

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан  
(E-mail: [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru))

## АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЖАҢА КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ГЕЛЬДІ МАТЕРИАЛДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

### Аңдатпа

Калий полиакрилатынан, вермикомпосттан және құрамында күкірт бар қалдықтардан тұратын қоспаны пайдалану кезінде гельдің түзілу үдерісі назарға алынды.

Жұмыстың мақсаты: калий полиакрилатынан, органикалық тыңайтқыш – вермикомпосттан және күкірт-перлитті қалдықтан тұратын полимерлі-минералды гидрогельдің сұр топырақтың қасиетіне, өсімдіктердің өсіп-өнуі мен олардың сапалық тазалығына тигізетін әсерін зерттеу.

Калий полиакрилатының ісіну үдерісінің кинетикасы зерделеніп, вермикомпост пен құрамында күкірт бар қалдықтың қатысуымен полимердің ісіну дәрежесінің төмендейтіні айқындалды. Зертханалық және далалық тәжірибелердің нәтижелері бойынша қияр, жасыл бұрыш және қызылша өсімдіктерінің өсуі мен дамуына қатысты полимерлік-минералдық гельдің ынталандырушы белсенділігі анықталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей гель түзетін полимерлі-минералды қоспа ісінудің және кебудің көп реттік циклділігіне ие, биологиялық, атмосфералық және топырақ факторларының әсерлеріне жоғары дәрежеде төтептілік көрсете алады, экологиялық таза және қауіпсіз. Қоспа өсімдіктердің өсуі үшін қажетті суды, әртүрлі коректік және басқада қасиет көрсететін заттектерді құрылымында ұстап тұру қабілетіне ие және өз бойынан біртіндеп топырақ ерітіндісіне оларды шығарып отырады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, гидрогелді қолдану жасыл бұрыштың, қиярдың, қызылшаның өнімділігін, тиісінше 21,3, 11,2, 34,6%-ға арттыруға мүмкіндік берді. Бұдан басқа, өсірілген ауыл шаруашылығы өнімдеріндегі

нитраттардың құрамы нормативтік көрсеткіштерден төмен, бұл олардың экологиялық тазалығын сипаттайды.

**Түйінді сөздер:** калий полиакрилаты, вермикомпост, құрамында күкірт бар қалдық, гель, өсуді ынталандырғыш, қияр, жасыл бұрыш, қызылша.

### ***Кіріспе***

БҰҰ жанындағы азық-түлік және ауыл шаруашылығы комиссиясының деректеріне сәйкес әлемде 3 миллиардтан астам адам су жетіспеушілігі сезілетін ауылдық аудандарда тұрады. Әлемнің кейбір өңірлерінде халықтың 20% -ға жуығы осыған шалдыққан. Соңғы жылдары планетадағы тұщы су қоры жан басына шаққанда 20% -дан астамға қысқарды. Басты себептердің бірі жаһандық жылыну болып табылады. Әлемнің көптеген өңірлерінде жауын-шашынның мөлшері мен тұрақтылығы өзгерді, құрғақшылық жиі болады және судың жетіспеушілігі барған сайын өткір сезіледі, бұл су ресурстары саласында қатаң бәсекелестіктің өсуіне алып келіп жатыр.

Қазақстанның оңтүстік өңірлері экономикасының аграрлық секторының дамуын тежейтін неғұрлым көкейкесті проблемалардың бірі су тапшылығы және сортаңдануға байланысты жердің төмен құнарлылығы болып табылады. Гидрофильді полимерлік минералдық материалдарды (ГПММ) белгілі бір дәрежеде қолдану қазіргі проблемаларды шешу үшін негіз болады.

Гидрофильді полимерлік минералдық материалдардың арасында гидрофильді акрил полимерлері суперабсорбент ретінде әртүрлі өндіріс салаларында кеңінен қолданылып келеді [1-2]. Әсіресе егін, бау-бақша шаруашылықтарында өсімдіктер өсіргенде пайдалану тиімді екені дәлелденген. Оның ерекшелігі суда ерімесе де бойына өзінің салмағынан бірнеше ондаған немесе жүздеген есе суды сіңіріп, ісінеді. Егіншілікте полимерлік материалдар су жетіспеушілігі мен тапшылығына қарсы күрес құралы ретінде пайдаланылады [3-4]. Сумен бірге топырақ ерітіндісіндегі коректік және басқада элементтерді сіңіреді.

Тәжірибелік талдау жұмыстардың нәтижелеріне сүйенсек, полимерлі гидрогель топырақтың суды ұстайтын қабілетін жоғарлатып отырады. Топырақ құрғаған кезде сіңірген суды, коректік заттектерді қоса, біртіндеп өсімдікке береді. Топырақ қабатына егілген өсімдік тұқымдарының тез өсіп дамуына да қосатын үлесі жоғары. Органикалық-минералды гидрогельді ауылшаруашылығында пайдалану құрғақшылық тән, жауын-шашын сирек болатын өңірлерге өте тиімді [5].

Қазақстанның оңтүстік өңірінде соңғы жылдары климаттық жағдайдың күрт өзгеріп, орта жылдық ауаның температурасының көтерілуі, нағыз өсімдіктердің дамып өсетін вегетациялық кезеңінде жауын-шашынның тапшы болуы мен қатар қатты желдер (20-23 м/с) тұратын күндердің көбеюі байқалуда. Бір жылдағы буланудың жиынтық шамасы 1413 мм құрайды, бұл ретте осы көлемнің 82% -дан астамы өсу кезеңіне (сәуір-қыркүйек) келеді. Судың булануы жауын-шашыннан 4-5 есе артық. Аталған факторлардың әсерінен топырақтың құрғауынан және суармалы егістіктерге судың жетіспеуінен туындайтын қолайсыз жағдайлар орын алуына байланысты, диқандар сапалы өнімділігі жоғары өнім алу мүмкіндігінен айырылып келеді [6].

Егіншілік өнімділігінің өсуіне қатысты мәселелерді шешуге ықпал ететін, топырақтың сапасын жоғарлатуға бағытталған шаралар кешенін әзірлеу және ауыл шаруашылығы практикасына енгізу аса маңызды шараларға жатады.

Ұсынылып отырған жұмыстың мақсаты: органикалық тыңайтқыш – вермикомпост және зиянкестерді жою қабіліті бар күкіртті-перлитті қалдықтан, калий полиакрилатынан тұратын полимерлі-минералды гидрогельдің сұр топырақтың, өсімдіктердің өсіп-өнуіне, сапалық тазалығына тигізетін әсерін зерттеу.

### ***Зерттеу нысандары мен әдістері***

Ғылыми зерттеу жұмыстары 2021-2023 жылдары жүргізілді. Нысандар ретінде Түркістан облысы Сауран ауданының «Дидар» және «Экология» ҒЗИ жылыжайлары мен

«Иқан» ауыл округының ашық егістік жерлеріндегі сұр топырақ, вермикомпост, күкіртті-перлитті қалдық пен калий полиакрилатынан (КПА) жасалған жаңа полимерлі-минералды гидрогель қоспасы, сонымен қатар көкөніс өсімдіктер – болгар бұрышы, қияр, қызылша қарастырылды. Болгар бұрышы мен қияр жылыжайларда, қызылша егістік далада өсірілді (сурет 1).

Гидрогель құрамына кіретін құрауыштардың бәрі қатты түрде алынған. Гель түзетін полимерлі-минералды қоспа жүйесін суды сақтауға арналған резервуар деп атауға да болады, ол топырақта ылғал жетіспеген жағдайда өзінің қорын өсімдік тамырларына береді, ал ылғал көп болған кезде оны өз бойына сіңіреді. Осылайша, гидрогель өсімдіктерді топырақ құрғаған кезде ғана емес, сонымен қатар топырақ артық ылғалдандырылған болса да құтқарып отырады.

Гидрогель улы емес, мүлдем стерильді, топырақта жоғары және төмен температурада 3-4 жылдар бойы өз қасиеттерін сақтайды. Ақыр соңында, гидрогель толығымен биоыдырайды - көмірқышқыл газына, суға, күкірт нанобөлшектеріне, азотқа бөлінеді.

Топыраққа енгізу алдында полимерлі-минералды қоспа дайындалады, ол үшін калий полиакрилаты:вермикомпост:күкірт-перлитті қалдық, сәйкесінші келесі массалық қатынаста, 1: 100:100 алынып, араластырылады. Топыраққа енгізілетін қоспа мөлшері 1 м<sup>2</sup> 20-30 г төңірегінде. Жылыжайда пайдалану үшін қоспаны топырақтың үстіне шашу керек, зааттың негізгі бөлігі 0-ден 12 см-ге дейінгі топырақ қабатында болуы тиіс. Ал ашық далалық егістікте топырақты қопырсытуға және оған тұқымдар мен полимерлі-минералды гель түзетін қоспаны енгізуге тіс тырмалары пайдаланылды. Әрбір мөлдектің есептік ауданы - 40,5 м<sup>2</sup>.



### Сурет 1 – Жылыжайда өсірілген көкөністер

Далалық тәжірибенің қайталануы төрт рет болды, Тәжірибеде рендомизациялау арқылы орналастырылған мынадай нұсқалар ұсынылған:

- 1) бақылау (енгізусіз);
- 2) топыраққа 350 кг/га мөлшерде полимерлік гидрогель енгізу.

Далалық және зертханалық-талдамалық зерттеулер, топырақ пен өсімдіктерді талдау топырақтануда, агрохимия мен экологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша орындалды [7-8]. Бұл зерттеулердің барлығы Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің, 2010 жылдан бастап Қазақстанның тізіміне кіретін, аккредиттелген зертханасының базасында жүзеге асырылды.

Тәжірибелік зерттеу жұмыстары мемлекеттік стандарттарда ұсынылған химиялық, физикалық-химиялық, биологиялық әдістер негізінде жүргізілді. Нақтылай атап айтқанда, келесі әдістер: топырақ құнарлылығын айқындауға - биотест; өсімдіктер мен топырақ сынамаларын іріктеп алуға – квадрат; органикалық заттардың құрамы мен мөлшері Тюрин; рН<sub>KCl</sub> - Каппен бойынша; жалпы азот Кьельдаль; жылжымалы фосфор және алмасу түрдегі калий – Кирсанов; күкірт – Каппен-Гильковиц; егістіктің жай-күйі және өсімдіктердің дамуының фенологиялық фазалары бойынша дақылдардың өнімділігі - көзбен шолу мен массаларын өлшеу, қолданылды [9-11]. Өнімдерде нитраттар болуын талдау үшін Экотестер SOEKS пайдаланылды.

Белгілі бір температура кезінде зерттеуде қолданылған гидрогельдік қоспаның ісіну дәрежесі ( $\alpha$ ) келесі формуламен анықталды:

$$\alpha = (m - m_0) / m_0$$

мұндағы,  $m_0$ ,  $m$  - сәйкесінше ісінгенге дейінгі және ісінгеннен кейінгі зат қоспасының массалары.

#### ***Нәтижелер және оларды талдау***

Тыңайтқыштық, мелиорациялық, су үнемдеуші және құрылым түзуші әсерлері бар жаңа полимерлік-минералдық гель құрамдарын құру идеясы тозған, өнімділігі аз топырақтың құнарлылығын, олардың қоректік, физикалық-механикалық және гидроаккумуляциялық қасиеттерін жақсарту есебінен қалпына келтіру қажеттілігіне байланысты туындады. Қолданылған құрауыштардың – вермикомпост пен күкіртперлитті қалдықтарының құрамы мен қасиеттері біздің бірқатар жұмыстарымызда бөлек түрде және қоспа ретінде жан-жақты зерттелінген [12-13].

Ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-өнуі әр аймақтың климаттық жағдайына тәуелді екені белгілі. Қазақстанның оңтүстігінде атмосфералық жауын-шашын негізінен жылдың суық мезгілінде түседі, ал олардың минимумы жазда байқалады. Түркістан облысының климаты күрт континентальды, оның маңызды ерекшелігі көктем жылы, ылғалды және қысқа, ал жаз ыстық, құрғақ және ұзақ. Қысы болса жұмсақ және қысқа мерзімді, жиі жылынады, қар жамылғысы мардымсыз және тұрақты емес. Ең суық айға қаңтар жатады, бұл кезде орташа ауа температурасы  $-5,6^{\circ}\text{C}$  шамасында. Орташа айлық ауа температурасы нөлден төмен болатын суық кезең 3 айдан аспайды - желтоқсан, қаңтар, ақпан. Ең ыстыққа шілде айы жатады. Температурасы  $18^{\circ}\text{C}$  жоғары жылу кезеңінің ұзақтығы сәуірден қыркүйекке дейін, кейбір жылы кезең наурыз айының аяғынан да басталады.

Тәжірибелік жұмыстар жүргізілген соңғы үш жылда (2021-2023 жылдары) өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде жалпы жауын-шашынның мөлшері кең ауқымда өзгеріп отырды, нақтылай айтқанда, төмендеу тенденциясы байқалды. Ал жазғы жауын-шашын мөлшерінің қысқаруы ауыл шаруашылығы дақылдарының ылғалмен қамтамасыздануын төмендетеді [14].

2021-2023 жылдары вегетациялық кезеңде ауаның температурасы нормативтік көрсеткіштен анағұрлым жоғары болғандықтан және, сырттан келетін су тапшылығын қоса алғанда, ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуы үшін қолайсыз жағдай туындады.

2023 жылы көптеген егістік жерлерде өсіп, пісуге жақын тұрған өсімдіктер қурап, егіншілер тығырыққа тіреліп, өнімдерінен айырылып қалды. Осы жағдайлар суды бойына жинақтай алатын, су тапшылығы орын алғанда егінді құрғатпай қорғап отыратын жаңа инновациялық технологиялық шаралардың өте қажет екенін дәлелдеді.

Зерттеуге пайдаланылған Түркістан аймағының сұр топырағына қатысты анықталған агрохимиялық көрсеткіштер келесідей: 0-35 см топырақ қабатында гумустың мөлшері – 1,45-

1,64 %; рН - 7,92-8,75; S = 24,6 мг-экв/100 г топырақта; N (жалпы) – 90,6 мг/кг, P

(жылжымалы) – 15,0-30,7 мг/кг, алмасатын элементтердің орташа құрамы: Ca - 3,5-6,3 г/кг,

Mg – 2,8-6,2 мг/кг, K – 260-600 мг/100 г топырақта, сіңіру сыйымдылығы 18,5-20,2 мг-

экв/100г топырақта; CO<sub>2</sub> (карбонаттағы) - 3,8-5,6%; физикалық саз - 18,0-32,5%;

механикалық құрамы - 28,0-34,0%.

Агрохимиялық көрсеткіштерге сүйене отырып, зерттеуге алынған сұр топырақтың құнарлылығы төменгі деңгеймен сипатталады деп айтуға болады. Ашық алаңнан алынған сұр топырақтың орта реакциясы сілтілі. Топырақта айтарлықтай жоғары сілтіліктің болу себебін өңірдегі атмосфералық жауын-шашынның тапшылығымен түсіндіруге болады. Топырақтың жоғары сілтілігі көптеген ауыл шаруашылығы дақылдары үшін қолайсыз екені белгілі. Сілтілі орта жағдайында өсімдіктерде зат алмасу бұзылады, фосфаттар мен басқа да қоректік элементтердің, темір, мыс, марганец, бор және мырыш қосындыларының ерігіштігі мен қолжетімділігі төмендейді. Сілтілік реакция кезінде топырақ ерітіндісінде өсімдіктер үшін улы заттар, атап айтқанда сода және натрий алюминаттары пайда болады. рН күрт көтерілген жағдайда өсімдіктердің тамыр түктері сілтілі күйікке ұшырайды, бұл олардың одан әрі дамуына теріс әсер етеді және өлуіне әкелуі мүмкін.

Өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін оңтайлы жағдайлар жасауға және химиялық, сулы-физикалық қасиеттерін жақсартуға органикалық зат - гумус, ал қоректену элементтерінен калий, азот, фосфор өте маңызды рөл атқарады.

Тәжірибелік зерттеулерде гумус мөлшерін жоғарлату мақсатында вермикомпост алынды, оның құрамына қатысты нәтижелер төменгі 1-ші кестеде берілген.

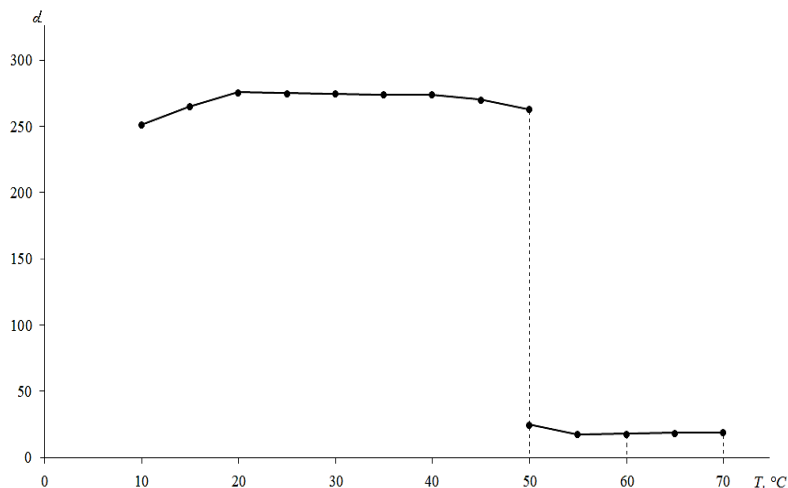
#### Кесте 1 – Вермикомпостың құрамына қатысты көрсеткіштер

Құрауыштар			
Атауы	мөлшері, %	Атауы	мөлшері, %
Гумусты заттектер	37,6	Магний	1,4
Ылғалдылығы	44,9	Темір	1,5
рН	6,5	Марганец	80 мг/кг
Азот (жалпы)	3,0	Күкірт	2,6
Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) жалпы	2,8	Ауыр металдар	табылмады
Калий	2,4	Патогенді микрофлора	жоқ
Кальций	6,5	Гельминттер жұмыртқалары	жоқ

Тыңайтқыш-мелиорант ретінде қолданылған екінші зат күкірт қышқылы өндірісінің күкіртперлитті қалдығының құрамы мен қасиеттері бұрын жан-жақты зерттелген [15-16]. Ал гелдік жүйеде бұл зат бірінші рет қолданылып отыр.

Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде ыстық кезеңдерде (шілде-тамыз) атмосфералық ауамен қатар топырақта қызады, оның әсіресе жоғарғы қабатындағы (0-25 см) температура 30<sup>0</sup>С-тан да асып жатады. Осыған орай калий полиакрилатының температураға байланысты өзгеруін зерттеудің маңыздылығын айқындау мақсатында, полимердің ісіну дәрежесіне қатысты бірқатар тәжірибелер қойылды (2-сурет).

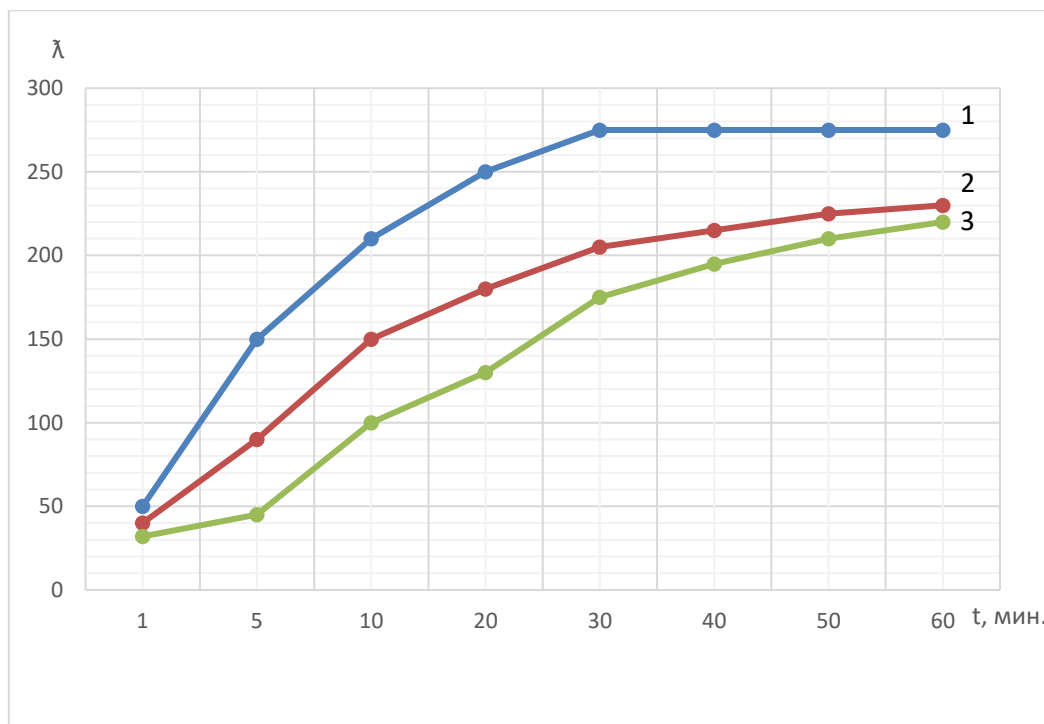
Зерттеуге алынған полимердің температураға тәуелділігіне қатысты нәтижелерді талдау негізінде оның  $\geq 50^{\circ}\text{C}$  температурада ісіну қабілетінің кенеттен жоғалатыны айқындалды. Бұл жай-күй тәжірибе өткізіп жатқан кезде көзбен анық көрінеді. Гельден еріткіштің ығыстырылуы фазалық ауысулармен байланысты болуы мүмкін. Алынған эксперименттік деректер топырақ жүйесіне су жинақтаушы және басқа да қасиеттер беру үшін полиакрилатты гель түзуші полимер ретінде пайдалануға мүмкіндік бар екенін куәландырады.



Сурет 2 – Полимер КПА температураға байланысты ісіну дәрежесі ( $\alpha$ )

Полимердің тек өзінен және оның құрамына енгізілген вермикомпост пен күкіртперлитті қалдықтан тұратын субстратта жүретін гель түзетін ісіну үдерісінің кинетикасына қатысты тәжірибелік мәліметтер 3-ші суретте келтірілген.

Сурет 3-тен көрініп отырғандай, полимерге вермикомпост пен күкіртперлитті қалдықты қосқанда ісіну үдерісінің анағұрлым төмендеуі байқалды. Полимердің де және оған қоса вермикомпостты пен қалдықтан тұратын қоспаны алғанда түзілген гель жүйесінің ісіну дәрежесі уақытқа байланысты өзгертіні көрініп отыр. Осы айқындалған жағдай болашақта гель жүйесінде орын алатын физикалық-химиялық үрдістерді түсіне білу үшін жан-жақты зерттеуді қажет етеді.



1 – калий полиакрилаты (КПА);  
 2 – КПА + вермикомпост (ВК);  
 3 – КПА+ ВК + күкіртперлитті қалдық (КПК)

Сурет 3 – Полимерлі субстраттың ісіну кинетикасы

Полиакрилат, вермикомпост және күкіртперлитті қалдықтан тұратын қоспа жабық және ашық топыраққа енгізіліп, оның өсімдіктер өнімділігіне тигізетін әсері зерттелді.

Кесте 2-де өндірістік жағдайда алынған нәтижелер келтірілген.

Кесте 2 – Ауылшаруашылық өсімдіктердің өнімділігі мен сапасына полимерлі-минералды гидрогельді қоспаның (КПА+ ВК + КПК) әсері<sup>X</sup>

Өсімдіктер Атауы	Өнімділік, т/га (кг/м <sup>2</sup> )		Биометриялық көрсеткіш, см		Өнімнің құрғақ қалдығы, %	Нитраттың мөлшері, мкг/кг
	Бастапқы топырақ (бақылау)	Топыраққа енгізілген қоспа (КПА+ ВК + КПК), 350 кг/га	Ұзындығы бақылау/тәжрибе	диаметрі		
Болгар бұрышы	15,0 (1,5)	18,2 (1,82)	12,4 / 13,0	6,0 / 6,7	8,8	2,1
Қияр	85,2 (8,52)	94,8 (9,48)	10,3 / 13,7	4,9 / 4,1	5,8	4,2
Қызылша «Бордо»	44,2 (4,42)	60,5 (6,05)	11,0 / 13,8	8,2 / 9,7	25,2	3,1

<sup>X</sup>Кестеде түпкілікті нәтиже ретінде қатарлас анықтамалардың орташа арифметикалық нәтижелері берілген.

Полимерлі-минералды гидрогель түзетін қоспаны топыраққа енгізген тәжірибелердің нәтижелерін бақылау тәжірибесімен салыстырғанда зерттелген өсімдіктер өнімділігі айтарлықтай жоғарылады. Мысалы, жасыл бұрыштың өнімі – 21,3%-ға, қиярдыкі – 11,2%, қызылшаныкі – 34,6%-ға көтерілді. Сонымен қатар, гидрогель қоспасының оңтайлы әсері биометриялық көрсеткіштерден де, алынған өнімнің тазалығынан да және басқа көрсеткіштерден де көрінді. Бұл тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтерге

сүйене отырып, калий полиакрилатынан, вермикомпостан және күкіртперлитті қалдық негізінде гидрогель түзетін қоспаны егін шаруашылығында қолдануға негіз бола алатынына сенеміз.

### **Қорытынды**

Полимерлі-минералды гидрогель түзетін вермикомпостан, күкіртперлит қалдығынан және калий полиакрилатынан тұратын қоспаны топырақ жүйесіне енгізгенде оның агрохимиялық қасиеттерінің жақсаратыны және сәйкесінше ауылшаруашылық дақылдарының (қызылша, қияр, болгар бұрышы) өнімділігінің жоғарлайтындығы айқындалды.

Тәжірибелік нәтижелер көрсеткендей, әзірленген гидрогельді қоспаны құрайтын барлық құрауыштар бірге болғанда синергетикалық әсер орын алуына байланысты, олардың топырақ құрылымын жақсартатын, ылғал ұстайтын, қоректік және биологиялық белсенділіктері жоғарлап, оңтайлы ерекше қасиеттерге ие келетіні нақтыланды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей гель түзетін полимерлі-минералды қоспа ісінудің және кебудің көп реттік циклділігіне ие, биологиялық, атмосфералық және топырақ факторларының әсерлеріне жоғары дәрежеде төтептілік көрсете алады, экологиялық таза және қауіпсіз. Қоспа өсімдіктердің өсуі үшін қажетті суды, әртүрлі қоректік және басқада қасиет көрсететін заттектерді құрылымында ұстап тұру қабілетіне ие және өз бойынан біртіндеп топырақ ерітіндісіне оларды шығарып отырады. Зерттеуге алынған болгар бұрышы, қияр, қызылша өсімдіктерінің өнімділігі, сәйкесінше, 21,3, 11,2, 34,6 % көтеріліп, қосымша таза өнім алуға мүмкіндік туғызды.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Nascimento C.D.V., Simmons R.W., de Andrade Feitosa J.P., dos Santos Dias C.T., Cristina M., Costa G. Potential of superabsorbent hydrogels to improve agriculture under abiotic stresses. *Journal of Arid Environments*, 2021, 189: 104496. doi: 10.1016/j.jaridenv.2021.104496.
2. Panova I.G., Pyasov L.O., Khaidapova D.D., Bashina A.S., Smagin A.V., Ogawa K., Adachi Y., Yaroslavov A.A. Soil conditioners based on anionic polymer and anionic micro-sized hydrogel: a comparative study. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2021, 610: 125635. doi: 10.1016/j.colsurfa.2020.125635.
3. Sennakesavan G., Mostakhdemin M., Dkhar L.K., Seyfoddin A., Fatihhi S.J. Acrylic acid/acrylamide based hydrogels and its properties — a review. *Polymer Degradation and Stability*, 2020, 180: 109308. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2020.109308.
4. Singh N., Agarwal S., Jain A., Khan S. 3-Dimensional cross linked hydrophilic polymeric network “hydrogels”: an agriculture boom. *Agricultural Water Management*, 2021, 253: 106939. doi: 10.1016/j.agwat.2021.106939.
5. Патент РФ №2189382 Влагодонабухающий почвенный кондиционер и способ его получения. Авторы [Байбурдов Т.А.](#), [Епишина Г.П.](#), [Ступенькова Л.Л.](#), [Черкасов А.В.](#), дата публикации патента: 20.09.2002.
6. Агафонов О.М., Ревенко В.Ю. Возможности полимерного гидрогеля как накопителя почвенной влаги в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края. // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук* – 2017. – №10. – С. 35-38.
7. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. – Ростов на Дону: Изд-во Ростовского университета, 2003. – 204 с.
8. Хайруллина Т.П. Лабораторный практикум по методам экологических исследований: уч. пособие. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточный ГАУ, 2015. – 143 с.
9. Новицкий М.Н., Донских И.Н., Чернов Д.В. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – СПб.: Проспект науки, 2009. – 320 с.
10. Программа и методы исследований гумусного состояния почв длительных опытов Геосети, реперных участков и полигонов агроэкологического мониторинга. – М.: ВНИИА, 2008. – 36 с.



11. Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И. Практикум по агрохимии /под ред. Кидина В.В. – М: Колос С, 2008. – 599 с.
12. Саинова Г.А., Кожамбердиев Е.М., Акбасова А.Д., Ибраимов У.К. Серосодержащий отход сернокислотного производства ТОО «СКЗ-У» ценный коммерческий ресурс: /монография/. – Алматы: Алтын баспа, 2021. – 216 с.
13. Евразийский патент № 31039. Комплексное органоминеральное мелиорант-удобрение.
14. Байшоланов С.С., Оралбекова Н.А. Особенности агрометеорологических условий в Туркестанской области // Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы, **2023**. - № 1(142). – С. 107-120. ISSN: 2616-6771, ISSN: 2617-9962.
15. Саинова Г.Ә., Акбасова А. Д, Байхамурова М.О., Есенбаева Ж.Ж. Сұр топырақтан қорғасынның жапырақты қыша өсімдігіне транслокациялануы // Изденістер, нәтижелер. – Алматы: ҚазҰАУ, 2019.– № 2(82). – Б. 168-173.
16. Baikhamurova M.O., Sainova G.A., Akbasova A.D., Ali Ozler Mehmet, Anarbekova G.D. The influence of the mixture of vermicompost and sulphur-perlite-containing waste on the yield and the quality of crops. *Journal of Water and Land Development*. 2021, № 49(IV-VI). –P.213-218; <https://doi.org/10.24425/jwld.2021.137114>

### References

1. Nascimento C.D.V., Simmons R.W., de Andrade Feitosa J.P., dos Santos Dias C.T., Cristina M., Costa G. Potential of superabsorbent hydrogels to improve agriculture under abiotic stresses. *Journal of Arid Environments*, 2021, 189: 104496. doi: 10.1016/j.jaridenv.2021.104496.
2. Panova I.G., Piyasov L.O., Khaidapova D.D., Bashina A.S., Smagin A.V., Ogawa K., Adachi Y., Yaroslavov A.A. Soil conditioners based on anionic polymer and anionic micro-sized hydrogel: a comparative study. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2021, 610: 125635. doi: 10.1016/j.colsurfa.2020.125635.
3. Sennakesavan G., Mostakhdemin M., Dkhar L.K., Seyfoddin A., Fatihhi S.J. Acrylic acid/acrylamide based hydrogels and its properties — a review. *Polymer Degradation and Stability*, 2020, 180: 109308. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2020.109308.
4. Singh N., Agarwal S., Jain A., Khan S. 3-Dimensional cross linked hydrophilic polymeric network “hydrogels”: an agriculture boom. *Agricultural Water Management*, 2021, 253: 106939. doi: 10.1016/j.agwat.2021.106939.
5. Patent RF №2189382 Vlagonabukhayushhij pochvennyj konditsioner i sposob ego polucheniya. Avtory Bajburdov T.A., Epishina G.P., Stupen'kova L.L., Cherkasov A.V., data publikatsii patenta: 20.09.2002.
6. Agafonov O.M., Revenko V.YU. Vozmozhnosti polimernogo gidrogelya kak nakopitelya pochvennoj vlagi v zone neustojchivogo uvlazhneniya Krasnodarskogo kraja. // *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* – 2017. – №10. – S. 35-38.
7. Kazeev K.SH., Kolesnikov S.I., Val'kov V.F. Biologicheskaya diagnostika i indikatsiya pochv: metodologiya i metody issledovaniy. – Rostov na Donu: Izd-vo Rostovskogo universiteta, 2003. – 204 s.
8. KHajrullina T.P. Laboratornyj praktikum po metodam ehkologicheskikh issledovaniy: uch. posobie. – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'nevostochnyj GAU, 2015. – 143 s.
9. Novitskij M.N., Donskikh I.N., Chernov D.V. Laboratorno-prakticheskie zanyatiya po pochvovedeniyu. – SPb.: Prospekt nauki, 2009. – 320 s.
10. Programma i metody issledovaniy gumusnogo sostoyaniya pochv dlitel'nykh opytov Geoseti, repornykh uchastkov i poligonov agroehkologicheskogo monitoringa. – М.: VNIIA, 2008. – 36 s.
11. Kidin V.V., Deryugin I.P., Kobzarенко V.I. Praktikum po agrokhimii /pod red. Kidina V.V. – М: Kolos S, 2008. – 599 s.
12. Sainova G.A., Kozhamberdiev E.M., Akbasova A.D., Ibraimov U.K. Serosoderzhashhij otkhod sernokislotnogo proizvodstva ТОО «СКЗ-У» tsennyj kommercheskij resurs: /monografiya/. – Алматы: Altyn baspa, 2021. – 216 s.
13. Evrazijskij patent № 31039. Kompleksnoe organomineral'noe meliorant-udobrenie.

14. Bajsholanov S.S., Oralbekova N.A. Osobnosti agrometeorologicheskikh uslovij v Turkestanskoj oblasti // L.N. Gumilev atynday EYU KНabarshysy. KНimiya. Geografiya. EНkologiya seriyasy, 2023. - № 1(142). – S. 107-120. ISSN: 2616-6771, ISSN: 2617-9962.
15. Sainova G.Ә., Akbasova A. D, Bajkhamurova M.O., Esenbaeva ZH.ZH. Сыр топырақтан қорғасынның zһаруақты қыша өсімдігине translokatsiyalanuy // Izdenister, nәtizheler. – Almaty: ҚазҰАУ, 2019.– № 2(82). – В. 168-173.
16. Baikhamurova M.O., Sainova G.A., Akbasova A.D., Ali Ozler Mehmet, Anarbekova G.D. The influence of the mixture of vermicompost and sulphur-perlite-containing waste on the yield and the quality of crops. Journal of Water and Land Development. 2021, № 49(IV-VI). –P.213-218; <https://doi.org/10.24425/jwld.2021.137114>

**Г.А. Саинова<sup>1</sup>, А.Д. Акбасова<sup>x1</sup>, Б. Ш. Сыздықов<sup>2</sup>, Д.К. Сунакбаева<sup>1</sup>, Н.П. Аубакиров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Ходжа Ахмеда Ясави,  
город Туркестан, Казахстан  
(E-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru))

<sup>2</sup>ТОО Научно-производственный центр инновационных технологий KZ, город Туркестан,  
Казахстан,  
(E-mail: [beubit\\_uko@mail.ru](mailto:beubit_uko@mail.ru))

<sup>3</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
город Алматы, Казахстан  
(E-mail: [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru))

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ГЕЛИЕВОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

### **Аннотация**

При использовании смеси, содержащей полиакрилат калия, вермикомпост и серосодержащие отходы, принят во внимание процесс образования геля.

Цель работы: изучение влияния полимерно-минерального гидрогеля, состоящего из органического удобрения - вермикомпоста, сероперлитсодержащего отхода и полиакрилата калия на свойства серозема, рост растений и на их качественную чистоту.

Изучена кинетика процесса набухания полиакрилата калия и установлено снижение степени набухаемости полимера в присутствии вермикомпоста и сероперлитсодержащего отхода. По результатам лабораторных и полевых опытов выявлена стимулирующая активность полимерно-минеральной гели на рост и развитие растений огурца, зеленого перца и свеклы.

Результаты исследования показывают, что гелеобразующая полимерно-минеральная смесь обладает многократной цикличностью набухания и высыхания, обладает высокой степенью восприимчивости к воздействию биологических, атмосферных и почвенных факторов, экологически чиста и безопасна. Смесь обладает способностью удерживать в структуре воду, различные питательные и другие вещества, необходимые для роста растений, и постепенно выводит их из себя в почвенный раствор. Как показали результаты исследований применение гидрогеля позволило повысить продуктивность болгарского перца, огурца, свеклы на 21,3, 11,2, 34,6%, соответственно. Кроме того, в выращенных сельскохозяйственных продуктах содержание нитратов ниже нормативных показателей, что свидетельствует об их экологической чистоте.

**Ключевые слова:** полиакрилат калия, вермикомпост, сероперлитсодержащий отход, гель, стимулятор роста, огурец, зеленый перец, свекла.

**G.A. Sainova<sup>1</sup>, A.D. Akbasova<sup>x1</sup>, B. Syzdikov<sup>2</sup>, D.K. Sunakbaeva<sup>1</sup>, N.P. Aubakirov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Hoj Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University,  
Turkestan, Kazakhstan*

*(E-mail: [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru))*

<sup>2</sup>*LLP Scientific and Production Center of innovative technologies KZ, Turkestan, Kazakhstan*

*(E-mail: [beybit\\_uko@mail.ru](mailto:beybit_uko@mail.ru))*

<sup>3</sup>*Kazakh National Agrarian Research University,*

*Almaty city, Kazakhstan*

*(E-mail: [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru))*

## THE EFFECTIVENESS OF USE OF A NEW COMPOSITE GEL MATERIAL IN AGRICULTURE

### **Abstract**

When using a mixture containing potassium polyacrylate, vermicompost and sulfur-containing waste, the gel formation process is taken into account.

The aim of the work: to study the effect of polymer-mineral hydrogel consisting of potassium polyacrylate, organic fertilizer - vermicompost and seroperlite waste on the properties of serozem, plant growth and on their quality purity.

The kinetics of the swelling process of potassium polyacrylate has been studied and a decrease in the degree of swelling of the polymer in the presence of vermicompost and sulfur-perlite-containing waste has been established. According to the results of laboratory and field experiments, the stimulating activity of polymer-mineral gel on the growth and development of cucumber, green pepper and beet plants was revealed.

Results of a research show that gel-forming polymeric and mineral mix has repeated recurrence of swelling and drying, possesses high degree of susceptibility to influence of biological, atmospheric and soil factors, is ecologically clean and safe. Mix has ability to keep the water, various nutritious and other substances necessary for growth of plants in structure, and gradually enrages them in soil solution. As the research results showed, the use of hydrogel made it possible to increase the productivity of bell pepper, cucumber, beets by 21.3, 11.2, 34.6%, respectively. In addition, the content of nitrates in grown agricultural products is below regulatory indicators, which indicates their ecological purity.

**Keywords:** potassium polyacrylate, vermicompost, sulfur-perlite-containing waste, gel, growth stimulant, cucumber, green pepper, beetroot.

**ГТАХА: 68.33**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/2-2024/14>

*Нокербекова Н.К.<sup>1\*</sup>, Кәлім Ж.М.<sup>1</sup>, Муздыбаева Ш.А.<sup>1</sup>, Турсбекова Г.Ж.<sup>1</sup>, Сайдағали Ж.С.<sup>1</sup>.*

*<sup>1</sup>ЖШС «Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті», Алматы қ-сы, Қазақстан, [mnazik@mail.ru](mailto:mnazik@mail.ru), [janeka\\_2014@mail.ru](mailto:janeka_2014@mail.ru), [sharbanu1958@mail.ru](mailto:sharbanu1958@mail.ru), [tursbekova07@mail.ru](mailto:tursbekova07@mail.ru), [saidagali@bk.ru](mailto:saidagali@bk.ru)*

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ АШЫҚ ҚАРА – ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАҒЫ ПЕСТИЦИД ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ МӨЛШЕРІ

### *Аңдатпа*

Агрофитоценоздарды зиянкестерден қорғау үшін қажет пестицидтерді шамадан тыс және теңгерімсіз қолдану табиғи ортаның ластануына әкеледі. Заттардың табиғи айналымына