

университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Женіс даңғ, 62, тел.: 87026666837, e-mail: rustem.arman88@gmail.com.

Kakabayev Nurbol Ayazbayevich – PhD, Head of the Department of Engineering technologies and transport, Sh.Ualikhanov Kokshetau University NLC, Republic of Kazakhstan, 020000, Kokshetau, 76 Abai Str, tel.: 87751063465, e-mail: nkakabayev@shokan.edu.kz.

Amantayev Maksat Amantayuly – PhD, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, Abai Ave., 28, building 3, tel.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Zolotukhin Yevgeniy Aleksandrovich* – PhD, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., block 3, tel.: 87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.

Rustembayev Arman Bazarkhanovich – PhD, Head of the Department of transport vehicles and technologies, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87026666837, e-mail: rustem.arman88@gmail.com.

МРНТИ 68.33.31

УДК 631.559.633.11(574.5)

<https://doi.org/10.52269/NTDG2541115>

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕЛЕВОЙ СМЕСИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Манабаев Н.Т. – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «INNIOVTECHPRODUCT», г.Шымкент, Республика Казахстан.

Култасов Б.Ш.* – PhD, старший преподаватель кафедры водных ресурсов, землепользования и агротехники, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», г. Шымкент, Республика Казахстан.

Юсупов Ш. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства и животноводства, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», г. Шымкент, Республика Казахстан.

Ибрагимова З.А. – PhD, доцент, кафедра механики и машиностроения, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», г. Шымкент, Республика Казахстан.

В статье исследовано влияние гидрогелевой смеси на рост, развитие и урожайность пшеницы сорта «Стекловидная-24» в условиях недостаточной влажности Туркестанской области. Проведён агрометеорологический анализ данных метеостанции Шымкент, Сайрамского района, за вегетационный период (январь-июнь 2025 г.), отмечен значительный дефицит осадков, что обуславливает актуальность влагосберегающих технологий. В полевых экспериментах применены различные варианты щелевания почвы (20 см, 40 см) и дозы гидрогеля (30 кг/га и 60 кг/га). По данным исследования, оптимальным вариантом является щелевание на 20 см с внесением гидрогелевой смеси в дозе 30 кг/га, при этом урожайность увеличилась на 26,3 ц/га, а на контролльном варианте составила 17,4 ц/га. Лабораторные измерения влагоудерживающей способности подтвердили эффективность применения гидрогеля в пахотном слое почвы (20-30 см). Полученные результаты позволяют обосновать практическое применение щелевания и гидрогелевой обработки как эффективного водосберегающего метода в агротехнологии зерновых культур. Таким образом, применение гидрогелевой смеси 30 кг/га, 35 кг/га P_2O_5 и 30 кг/га K_2O при щелевании на глубину 20 см является научно обоснованным и практически значимым приёмом ресурсосберегающего земледелия в засушливых регионах. Это решение обеспечивает улучшение водного режима почвы и существенный прирост урожайности.

Ключевые слова: гидрогель, влагосберегающие технологии, пшеница «Стекловидная-24», щелевание почвы, урожайность, засушливые условия.

ТУРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚ ЖАГДАЙЫНДА БИДАЙ ШЫҒЫМДЫЛЫҒЫНА ГИДРОГЕЛЬ ҚОСПАСЫНЫҢ ӘСЕРІ

Манабаев Н.Т.– техника ғылымдарының кандидаты, бас ғылыми қызметкер, «INNIOVTECHPRODUCT» ЖШС, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы.

Култасов Б.Ш.* – PhD, су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника кафедрасының аға оқытушысы, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы.

Юсупов Ш. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, өсімдік және мал шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы.

Ибрагимова З.А. – PhD, механика және машинақұрастыру кафедрасының доценті, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада гидрогель қоспасының Түркістан облысының ылғалдылығы жеткіліксіз жағдайда «Шыны тәрізді – 24» сортындағы бидайдың өсуіне, дамуына және өнімділігіне әсері зерттелген. Вегетациялық кезеңде (2025 ж.қаңтар-маусым) Шымкент, Сайрам ауданы метеостанциясының деректеріне агрометеорологиялық талдау жүргізілді, жауын-шашиның айтарлықтай тапшылығы атап өтілді, бұл ылғал үнемдеу технологияларының өзектілігін анықтайды. Далалық эксперименттерде топырақтың әртүрлі саңылаулары (20 см, 40 см) және гидрогель дозалары (30 кг/га және 60 кг/га) қолданылады. Зерттеудің мәліметтері бойынша, ең жақсы нұсқа-гидрогель қоспасын 30 кг/га дозада енгізе отырып, 20 см саңылау, бұл ретте өнімділік 26,3 ц/га-ға үлгайды, ал бақылау нұсқасында 17,4 ц/га құрады. Үлғал үстәу қабілетін зертханалық өлшеу топырақтың егістік қабатында (20-30 см) гидрогельді қолданудың тиімділігін раставды. Алынған нәтижелер саңылаулау мен гидрогельді өңдеуді астық дақылдарының агротехнологиясында суды үнемдеудің тиімді әдісі ретінде практикалық қолдануды негіздеуге мүмкіндік береді. Осылайша, 20 см тереңдікке тілінген кезде 30 кг/га, 35 кг/га P_2O_5 және 30 кг/га K_2O гидрогель қоспасын қолдану құргақ аймақтарда ресурстарды үнемдейтін егіншіліктің ғылыми негізделген және іс жүзінде маңызды әдісі болып табылады. Бұл шешім топырақтың су режимін жақсартуды және өнімділіктің айтарлықтай өсуін қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: гидрогель, ылғал үнемдейтін технологиялар, «Шыны тәрізді – 24» бидай, топырақтың жарылуы, өнімділік, құргақ жағдайлар.

EFFECT OF HYDROGEL MIXTURE ON WHEAT YIELD IN ARID CONDITIONS OF TURKESTAN REGION

Manabayev N.T. – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, INNIOVTECHPRODUCT LLP, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

Kultassov B.Sh.* – PhD, Senior Lecturer of the Department of water resources, land use and agricultural engineering, M.Auezov South Kazakhstan University NLC, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

Yussupov Sh.A. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Department of plant growing and animal husbandry, M.Auezov South Kazakhstan University NLC, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

Ibragimova Z.A. – PhD, Associate Professor, Department of mechanics and mechanical engineering, M.Auezov South Kazakhstan University NLC, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

The article examines the effect of a hydrogel mixture on the growth, development and yield of "Steklovidnaya-24" wheat in conditions of insufficient humidity in the Turkestan region. An agrometeorological analysis of data from the Shymkent meteorological station, Sairam district, during the growing season (January-June 2025) was carried out, and a significant precipitation deficit was noted, which determines the relevance of moisture-saving technologies. Different variants of soil slitting (20 cm, 40 cm) and hydrogel doses (30 kg/ha and 60 kg/ha) were used in field experiments. According to the study, the optimal option is 20 cm slitting with the addition of a hydrogel mixture at a dose of 30 kg/ha, while the yield increased by 26.3 c/ha, and in the control version it was 17.4 c/ha. Laboratory measurements of moisture retention capacity confirmed the effectiveness of hydrogel application in the arable soil layer (20-30 cm). The results obtained enabled to substantiate the practical application of slitting and hydrogel treatment as an effective water-saving method in agricultural technology of grain crops. Thus, the use of a hydrogel mixture of 30 kg/ha, 35 kg/ha of P_2O_5 and 30 kg/ha of K_2O when slitting to a depth of 20 cm is a scientifically sound and practically significant method of resource-saving agriculture in arid regions. This solution provides an improvement in the water regime of the soil and a significant increase in yield.

Key words: hydrogel, moisture-saving technologies, Steklovidnaya-24 wheat, soil slitting, yield, arid conditions.

Введение. Засушливые регионы характеризуются нестабильным водным режимом, что существенно ограничивает продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе зерновых. Недостаток влаги в почве, особенно в критические периоды вегетации, приводит к снижению урожайности за счёт нарушения формирования основных питательных элементов и структуры почвы. В таких условиях особую значимость приобретают технологии, направленные на сохранение и рациональное использование влаги в агропромышленном комплексе [1, с.119].

Одним из эффективных решений в борьбе с водным дефицитом является использование гидрогелей – материалов, способных накапливать воду и постепенно отдавать её растениям. Их применение

способствует улучшению водообеспеченности корнеобитаемого слоя почвы, снижает стресс от засухи и создаёт более благоприятные условия для роста и развития культур.

Несмотря на признанную эффективность гидрогелей в сельском хозяйстве, влияние этих материалов на структурные показатели урожайности зерновых культур требует дополнительного изучения. Особенно это актуально для конкретных регионов с учётом природно-климатических условий засушливых территорий [2, с.70; 3, с.8].

Настоящее исследование направлено на выявление зависимости между дозами и способами внесения гидрогелевой смеси и показателями структуры урожая зерновых культур в условиях недостаточной влагообеспеченности.

Цель данного исследования – изучить влияние гидрогелевой смеси на рост, развитие и урожайность пшеницы сорта «Стекловидная-24» в условиях умеренного и недостаточного увлажнения, характерных для Туркестанской области, а также определить оптимальную дозу её внесения.

Задачи исследования направлены не только на оценку эффективности применения гидрогеля при дефиците влаги, но и на получение обоснованных научных данных, необходимых для последующего внедрения влагосберегающих технологий в аграрную отрасль.

В данной работе проведён детальный агрометеорологический анализ вегетационного периода (январь-июнь 2025 года) и исследовано влияние гидрогелевой смеси на продуктивность пшеницы. Результаты работы могут способствовать оптимизации влагосберегающих приёмов и повышению эффективности производства в засушливых зонах [4, с.814; 5, с.12].

Методы и материалы. Полевые исследования проводились в Сайрамском районе, ТОО «Самат-ТШ». Использовалась норма удобрений: 70 кг/га Р₂O₅ и 60 кг/га K₂O в виде аммофоса (азотно-фосфорного удобрения, содержащего 11 % азота и 46 % Р₂O₅) и 59 % хлористого калия. Половина этих удобрений (50 %) вносилась под зябь, а оставшиеся 50 % – при посеве со смесью гидрогеля. В опытном варианте под зябь применялась смесь гидрогеля с половинной дозой удобрений: 35 кг/га Р₂O₅ и 30 кг/га K₂O, при рассчитанной дозировке гидрогеля (30 или 60 кг/га), смешанной в смесителе [6, с.20]. Внесение производилось щелерезным агрегатом, оснащенным специализированными рабочими органами для вырезания водопоглощающих щелей, которые одновременно вносят в них гидрогелевые смеси, что способствует увеличению накопления влаги в почве. Получен патент РК № 8970 «Устройство для нарезки водопоглощающих щелей с одновременным внесением гидрогеля» от 15.12.2023.

Эксперименты проводились с целью исследования воздействия гидрогелевой смеси на сохранение влаги и урожайность зерновых культур в условиях недостаточной влажности регионов Казахстана. Схема опытов представлена в восьми вариантах:

К – контроль без удобрений и гидрогеля.

ВУ+Р-70, К-60 – с внесением удобрений.

Щ-20 – щелерез 20 см без гидрогеля.

Щ-40 – щелерез 40 см без гидрогеля.

Щ-20+30 – щелерез 20 см с внесением смеси гидрогеля 30 кг/га.

Щ-20+60 – щелерез 20 см с внесением смеси гидрогеля 60 кг/га.

Щ-40+30 – щелерез 40 см с внесением смеси гидрогеля 30 кг/га.

Щ-40+60 – щелерез 40 см с внесением смеси гидрогеля 60 кг/га.

Для определения нормы применения гидрогелевой смеси и её воздействия на продуктивность пшеницы перед проведением опытов были отобраны почвенные образцы для агрохимического анализа. Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом в соответствии с ГОСТ 28268-89 «Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений». Агрохимические исследования проводились в соответствии с «Методическим руководством по проведению агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий» (ГУ «РНМЦАС») [7, с.16; 8, с.58].

Для изучения воздействия разных слоев почвы на влагоудерживающие свойства гидрогеля были выполнены лабораторные эксперименты, в которых использовались четыре варианта: 1) контроль (без гидрогеля, глубина 20 см), 2) гидрогель на глубине 20 см, 3) контроль (без гидрогеля, глубина 40 см), 4) гидрогель на глубине 40 см.

Для измерения влажности на различных глубинах применялся влагомер SOIL MOISTURE METER MC-7828SOIL88, а внесение гидрогеля осуществлялось в норме 30 кг/га [9, с.26; 10, с.20]. В опытных участках влажность почвы измерялись каждые 30 дней по вариантом и повторностям.

Результаты и обсуждения. Анализ агроклиматических показателей за январь-июнь 2025 года, полученных с метеостанции Шымкент, позволил охарактеризовать погодные условия, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных культур, в частности пшеницы. В соответствии с агрометеорологическим анализом за период с января по июнь 2025 года, проведённым на основе данных метеостанции Шымкент, в Сайрамском районе Туркестанской области наблюдались следующие климатические условия (представлены в таблице 1).

В Сайрамском районе в 2025 году климатические условия в период с января по май были крайне благоприятными для сельского хозяйства. Суммарное количество осадков за этот период составило 157,6 мм, что значительно выше среднегодовых норм. В таких условиях особенно актуально примене-

ние гидрогеля, что обеспечивает насыщенность влагой, её сохранение и эффективное использование в почвах.

Эти данные свидетельствуют о средних температурах, благоприятных для роста и развития. При этом в апреле и мае осадки были очень низкие – 14,6 мм. Такие климатические условия подчеркивают важность внедрения влагосберегающих технологий, таких как использование гидрогелевых смесей, для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, в частности пшеницы сорта «Стекловидная-24» в Сайрамском районе Туркестанской области.

В ходе вегетационного периода 2025 года на опытном участке в Сайрамском районе Туркестанской области были проведены агрохимические исследования с целью оценки физико-химических и агрохимических характеристик почвы. Для этого были отобраны почвенные образцы, которые подвергались анализу в аккредитованных лабораториях, соответствующих государственным стандартам и методическим указаниям по определению содержания гумуса, подвижного фосфора, обменного калия, нитратного азота, pH солевого режима и других показателей плодородия почвы [11, с.203; 12, с.338].

Таблица 1 – Анализ агроклиматических показателей за январь-июнь 2025г.

| Метрологические сведения | Январь-июнь 2025 год | | | |
|--------------------------------|----------------------|------|------|----------|
| | ШымкентМС | | | За месяц |
| | Декада | 1 | 2 | |
| Январь-2025 | | | | |
| Сред. температура воздуха, 0°C | -0,3 | 2,0 | -1,8 | -0,1 |
| Сред. осадки, мм | 4 | 20 | 40 | 64 |
| Влажность почвы, мм | - | - | - | - |
| Февраль-2025 | | | | |
| Сред. температура воздуха, 0°C | 1,3 | 1,5 | 5,1 | 7,9 |
| Сред. осадки, мм | 3 | 13 | 18 | 34 |
| Влажность почвы, мм | - | - | - | - |
| Март-2025 | | | | |
| Сред. температура воздуха, 0°C | 3,7 | 11,8 | 11,1 | 26,6 |
| Сред. осадки, мм | 38 | 0 | 14 | 52 |
| Влажность почвы, мм | - | 46 | 31 | 77 |
| Апрель-2025 | | | | |
| Сред. температура воздуха, 0°C | 17,0 | 17,0 | 19,9 | 53,9 |
| Сред. осадки, мм | 7,0 | - | 0,6 | 7,6 |
| Влажность почвы, мм | 23 | 16 | 11 | 15,1 |
| Май-2025 | | | | |
| Сред. температура воздуха, 0°C | 23,5 | 24,6 | 22,0 | 70,1 |
| Сред. осадки, мм | 1 | 2 | 4 | 7,0 |
| Влажность почвы, мм | 3 | 3 | 4 | 13 |
| Июнь-2025 | | | | |
| Сред. температура воздуха, 0°C | 25,6 | 28,0 | 27,8 | 81,4 |
| Сред. осадки, мм | 0,9 | 3 | 0 | 3,9 |
| Влажность почвы, мм | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Сред. температура воздуха, 0°C | | | | 239,8 |
| Сред. осадки, мм | | | | 176,0 |

Результаты агрохимических анализов, проведённых на опытных полях, представлены в таблицах 2 и 3. Эти данные являются основой для дальнейшей оценки эффективности применения гидрогелевой смеси в условиях необеспеченности влагой и разработки рекомендаций по оптимизации агротехнологий в водно-дефицитных регионах [13, с.310].

Таблица 2 – Результаты физико-механических свойств почвы

| Глубина, см | Влажность, % | Влагоемкость, % | Плотность почвы, г/см ³ | Mех. Состав |
|-------------|--------------|-----------------|------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0-20 | 2,44 | 23,29 | 1,48 | Тяж.суглинок 45-60% |
| 20-40 | 3,87 | 27,03 | 1,46 | |
| 40-60 | 4,03 | 28,84 | 1,50 | |

Таблица 3 – Результаты агрохимических анализов

| Глубина, см | Гумус, % | Питательные элементы | | | Сера, мг/кг | рН |
|-------------|----------|----------------------|-----------------|----------------|-------------|------|
| | | Азот (N)мг/кг | Фосфор (P)мг/кг | Калий (K)мг/кг | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0-20 | 2,20 | 7,55 | 17,46 | 386 | 15,43 | 7,31 |
| 20-40 | 1,31 | 3,28 | 4,5 | 311,6 | 6,13 | 7,27 |
| 40-60 | 0,95 | 3,03 | 2,8 | 263 | 5,43 | 7,31 |

Согласно данным, представленным в таблице 2, уровень влажности и влагоемкости в нижних слоях почвы на глубине 40-60 см оказался выше по сравнению с пахотным слоем на глубине 0-20 см. Это явление обусловлено воздействием капиллярных процессов в нижележащих слоях почвы [14, с.15; 15, с.68].

На опытном участке изучалось содержание гумуса в пахотном слое почвы. По данным анализа, средний уровень гумуса – 2,20 %. Содержание подвижных форм фосфора – 17,46 мг/кг, а содержание калия – 386 мг/кг. Показатели гумуса и фосфора имеют средние значения, но содержание калия оказалось повышенным (таблица 3). В исследованиях влажности почвы измерения проводились каждый месяц по вариантам и повторностям. Изучалась влагоудерживающая способность гидрогелевой смеси по слоям почвы и динамика влажности почвы на посевах в слоях 0-20 см и 20-40 см в ТОО «Самат-ТШ» Сайрамского района (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика влажности суглинистых почв на полях в слоях 0-20см; 20-40 см ТОО «Самат-ТШ» Сайрамский район

| Вариант | Горизонт, см | Дата | Дата | Дата | Дата |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 23.03.2025г | 21.04.2025г | 18.05.25г | 15.06.25г |
| | | Влажность, % | Влажность, % | Влажность, % | Влажность, % |
| Контроль | 0-20 | 19,9 | 12,5 | 12,3 | 10,5 |
| | 20-40 | 20,1 | 13,4 | 13,7 | 12,4 |
| ВУ+Р, К (К-60; Р-70) | 0-20 | 19,9 | 12,6 | 12,4 | 11,6 |
| | 20-40 | 20,2 | 13,8 | 14,0 | 12,8 |
| Щ-20 | 0-20 | 19,6 | 13,4 | 14,6 | 12,4 |
| | 20-40 | 19,8 | 14,6 | 16,2 | 13,0 |
| Щ-40 | 0-20 | 20,0 | 13,8 | 14,5 | 12,8 |
| | 20-40 | 20,2 | 15,2 | 16,4 | 13,2 |
| ЩГ-20+30 | 0-20 | 20,1 | 16,9 | 17,9 | 13,7 |
| | 20-40 | 21,1 | 17,8 | 18,5 | 15,8 |
| ЩГ-20+60 | 0-20 | 20,9 | 16,8 | 17,7 | 13,8 |
| | 20-40 | 21,9 | 17,0 | 18,1 | 16,0 |
| ЩГ-40+30 | 0-20 | 20,8 | 14,8 | 17,1 | 13,8 |
| | 20-40 | 21,9 | 16,9 | 18,5 | 15,9 |
| ЩГ-40+60 | 0-20 | 20,9 | 16,7 | 17,2 | 13,9 |
| | 20-40 | 22,3 | 18,3 | 18,6 | 16,3 |

В таблице 4 показано, что среднее количество осадков в апреле составило 7,6 мм. Влаги в почве недостаточно для роста и развития пшеницы, а в мае-июне температура воздуха выше средней. По механическому составу, определяющему влагоемкость почвы, общая влагоемкость суглинков составляет 18-20% от сухой массы почвы. Следует отметить, что в этом году осадки ниже многолетней нормы, поэтому гидрогелевая смесь недостаточно насыщалась влагой [13, с.312]. Это объясняется тем, что среднее количество осадков в мае составило 7,0 мм, поэтому рост растения ниже характеристик сорта. Рост и развитие пшеницы в вегетационный период показаны в таблице 5.

Применение водосберегающей технологии в варианте 5, где вносились 30 кг/га гидрогеля, 35 кг/га Р и 30 кг/га К на глубину 20 см, показало положительное влияние на рост и развитие пшеницы сорта «Стекловидная-24». В фазе трубкообразования растения достигли высоты 52 см, их сухая масса составила 2,20 г/раст. В сравнении с контролем этот показатель был выше на 1,25 г/раст. В фазе

цветения и фазе восковой спелости высота растений составила 65 см, а сухая масса – 2,45 г/раст., и высота растений 84 см, а сухая масса достигла 3,625 г/раст.

Эти результаты подтверждают эффективность применения данной технологии для регулирования водного режима почвы и повышения продуктивности пшеницы, особенно в районах, мало обеспеченных влагой. Однако для оптимизации дозировки и методов применения гидрогеля в Сайрамском районе требуется проведение дополнительных исследований, учитывающих специфические климатические и почвенные условия засушливых регионов.

Таблица 5 – Результаты вегетационного периода пшеницы

| № | Вариант | Трубкообразования | | | Цветение | | Восковая спелость | |
|---|------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | Кущены, шт | Высота растения, см | Сухая масса г/раст. | Сухая масса г/раст. | Высота растения, см | Высота растения, см | Сухая масса г/раст. |
| 1 | Контроль без удобрений и гидрогеля | 3,5 | 40 | 0,95 | 1,115 | 51 | 60 | 1,610 |
| 2 | С удобрением Р,К и без гидрогеля | 3,6 | 42 | 0,97 | 1,205 | 52 | 62 | 1,6151 |
| 3 | Щелерез 40см без гидрогеля | 3,8 | 41 | 1,0 | 1,256 | 52 | 68 | 1,905 |
| 4 | Щелерез 20 см без гидрогеля | 3,7 | 44 | 1,115 | 2,335 | 54 | 66 | 3,180 |
| 5 | Щелерез 20см с гидрогелем 30кг | 5,6 | 52 | 2,20 | 2,450 | 65 | 84 | 3,625 |
| 6 | Щелерез 20 см с гидрогелем 60кг | 5,5 | 50 | 2,10 | 2,400 | 62 | 82 | 3,595 |
| 7 | Щелерез 40 см с гидрогелем 30кг | 5,4 | 47 | 2,15 | 2,000 | 60 | 80 | 2,455 |
| 8 | Щелерез 40 см 60кг | 5,3 | 47 | 2,0 | 2,100 | 61 | 82 | 2,380 |

Полевой опыт по изучению водосберегающей технологии и агротехнических приёмов на продуктивность пшеницы (ТОО «Самат-ТШ», Сайрамский район, 2025 г.) представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Влияния гидрогеля и агротехнических приёмов на продуктивность пшеницы (ТОО «Самат-ТШ» Сайрамский район, 2025 г.)

| Вариант | Количество растений, м ² | Высота растений | Биологическая масса, г/м ² | Длина колоса, см | Количество семян на одном колосе, шт | Вес семян одного колоса, шт | Вес 1000 шт семена, гр. | Урожайность ц/га | Прибавка урожая | |
|----------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------|
| | | | | | | | | | ц/га | % |
| Контроль | 74 | 50 | 32,17 | 8,0 | 19 | 0,580 | 20,63 | 17,4 | - | - |
| ВУ+Р-70, К-60; | 76 | 57 | 35,64 | 9,0 | 18 | 0,425 | 23,61 | 18,2 | 0,8 | 4,4 |
| Щ- 20 | 78 | 65 | 57,85 | 12,0 | 27 | 0,730 | 24,48 | 18,9 | 1,5 | 7,94 |
| Щ- 40 | 78 | 64 | 45,37 | 11,0 | 26 | 0,720 | 26,09 | 20,1 | 2,7 | 13,43 |
| Щ- 20+30 | 95 | 70 | 65,23 | 13,0 | 29 | 0,710 | 35,58 | 23,6 | 6,2 | 26,27 |
| Щ- 20+60 | 91 | 69 | 63,63 | 12,0 | 24 | 0,495 | 30,52 | 22,5 | 5,1 | 22,67 |
| Щ- 40+30 | 94 | 67 | 50,76 | 9,0 | 23 | 0,600 | 27,69 | 21,7 | 4,3 | 19,82 |
| Щ- 40+60 | 92 | 59 | 50,65 | 12,0 | 26 | 0,925 | 27,06 | 21,0 | 3,6 | 17,14 |

Математическая обработка данных выполнено корректно. НРС (05) не превышает допустимый уровень 0,3-1,0 во всех вариантах. НРС (0,5) -0,4.

В результате полевого эксперимента была проведена сравнительная оценка влияния различных агротехнических приёмов, включая щелевание почвы и применение гидрогеля в дозах 30 кг/га и 60 кг/га и 35 кг/га – Р, 30 кг/га – К на морфобиологические и хозяйственные показатели пшеницы сорта «Стекловидная-24». Наибольшее улучшение всех параметров урожайности наблюдалось при сочетании щелевания на 20 см и внесения гидрогеля в дозе 30 кг/га: урожай увеличился на 6,2 ц/га (26,3 %) относительно контроля. Увеличение дозы гидрогеля в варианте с 60 кг/га привело к увеличению урожая на 5,1 ц/га, что ниже на 1,1 ц/га по сравнению с вариантом с 30 кг/га. Результаты в остальных вариантах были положительными, но ниже, чем в вариантах с 30 и 60 кг/га гидрогеля.

Выходы. Результаты исследования показали, что наиболее эффективным вариантом оказалось сочетание щелевания на глубину 20 см и внесения гидрогеля в дозе 30 кг/га и Р – 35 кг/га, и К – 30 кг/га. Урожайность пшеницы увеличилась на 6,2 ц/га (26,3 %) по сравнению с контролем. Увеличение дозы гидрогеля до 60 кг/га привело к увеличению урожая на 5,1 ц/га. В фазе трубообразования растения достигли высоты 52 см, сухая масса составила 2,20 г/раст. Таким образом, применение технологии является научно обоснованным и практически значимым приёмом ресурсосберегающего земледелия в засушливых регионах Туркестанской области.

Финансирования. Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Программа BR21882218 «Разработка и внедрение новых высокоэффективных влагосберегающих технологий, повышающих урожайность сельскохозяйственных культур и модернизирующих агропромышленный комплекс»).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Arslan H., Karaca S., Yildiz H. Effects of different polymer hydrogels on moisture capacity of sandy soil [Text] / H.Arslan., S.Karaca., H.Yildiz // Eurasian Journal of Soil Science. – 2022. – Vol. 11, No. 2. – P. 118–124.DOI: 10.18393/ejss.1078342.
2. Iskakov T., Dzhabarov A., Abdurakhmanova S. Development of horticulture in arid conditions of Kazakhstan using water-retaining polymer “AQUASORB” [Text] / T. Iskakov, A. Dzhabarov., S. Abdurakhmanov // International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology. – 2021. – Vol. 17, No. 1. – P. 65–76.DOI: 10.1504/IJARGE.2021.121675.
3. Noor M., Mohammad A.K., Samir G.A., Mohammed H.A., Refaat A.A., Martha E.C. A review of impacts of hydrogels on soil water conservation [Text] / M. Noor, A.K. Mohammad, G.A. Samir, H.A. Mohammad, A.A. Refaat, E.S. Martha //Farming Sistem. – 2025. Vol.3. – Article 100166. – 14 p. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2025.100166>.
4. Sallam A., Alqudah A.M., Dawood M.F. et al. Drought Stress Tolerance in Wheat and Barley: Advances in Physiology, Breeding and Genetics Research [Text] / A. Sallam, A.M. Algudah, M.F. Dawood et.al.// Int. J. Mol. Sci., 2019 – Vol. 20 – Article: 3137. DOI: 10.3390/ijms20133137.
5. Rahmawati R., Fitriani L., Nugroho D. Cellulose-based hydrogel as soil conditioner and seed germination media [Text] / R. Rahmawali, L. Fitriani, D. Nuarocho // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Article 5920. – 14 p.DOI: 10.1038/s41598-025-05920-2.
6. Singh V., Kumar M., Sharma R. From soil characteristics to crop growth: a review [Text] / V. Singh, M. Kumar, R. Shsrma // Agronomy for Sustainable Development. – 2024. – Vol. 44, No. 3. – Article 52. – 22 p.DOI: 10.1007/s13593-024-00958-4.
7. Sadykova G., Orazbekov K., Kenzhebayev N. Application of Gellan Hydrogel and Kaz-6 in Wheat Seed Coating [Text] / G. Sadykova, K. Orazbekov, N. Kenzhalieva // Polymers. – 2025. – Vol. 17, No. 10. – Article 1330. – 18 p.DOI: 10.3390/polym17101330.
8. Некрасов Е.И., Ионова Е.В. Результаты изучения изменения массы 1000 зерен сортов озимой мягкой пшеницы в условиях провокационного фона «засушник» [Текст] / И.Н. Некрасов, Е.И. Ионова // Зерновое хозяйство России, 2018 – № 3(57) – С.57-59. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-57-3-57-59.
9. Рсалиев Ш.С., Уразалиев Р.А., Куттымбетова Н.Т., Эбуғали F.Р., Абдикадирова А.К. Результаты изучения засухоустойчивости Казахстанских сортов озимой пшеницы [Текст] / С.Ш. Рсалиев, А.Р. Уразалиев, Н.Т. Куттымбетова F.Р. Эбуғали, А.К. Абдикадирова // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Сельскохозяйственные науки. 2023 – №1 – С. 18-28.DOI:[10.52081/bkaku.2023.v64.i1.001](https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.001).
10. Singh V., Kumar M., Sharma R. From soil characteristics to crop growth: a review [Text] / V.Singh,M.Kumar, R.Sharma // Agronomy for Sustainable Development. – 2024. – Vol. 44, No. 3. – Article 52. – 22 p.DOI: 10.1007/s13593-024-00958-4.
11. Манабаев Н.Т., Ахилбеков М.Н., Култасов Б.Ш., Манабаев Р.Н. Внедрение влагосберегающих технологий для повышения продуктивности зерновых культур в степных засушливых районах Казахстана [Текст] / Н.Т. Манаваев, М.Н. Ахилбеков, Б.Ш. Култасов, Р.Н. Манаваев // Innovations for creating highly efficient agricultural machinery and increasing the efficiency of technical

means. scientific-research institute of agricultural mechanization (srima). International scientific and technical conference. Collection of scientific articles. Гулбаҳор – 2023, С-201-204.

12. Ковтунова Н.А., Ковтунов В.В., Романюкин А.Е., Ермолина Г.М. Урожайность сорго травянистого в зависимости от метеорологических условий [Текст]// Н.А. Ковтунова, В.В. Ковтунов, А.Е. Романюк, Г.М. Ермолина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022 – 23(3) – Р.334-342. DOI:org/10.30766/2072-9081.2022.23.3.334-342.

13. Манабаев Н., Юсупов Ш., Абдугани А., Ибрагимова З. Анализ влияние гидрогелевой смеси на урожайность пшеницы в засушливых условиях Южного Казахстана [Текст] /Н. Манабаев, Ш. Юсупов, А. Абдугани, З. Ибрагимова // Исследования, результаты – 2025. – № 2. – С. 308-315. DOI: 10.37884/2-2025/30.

14. Программа НИР на 2016-2020 годы «Разработка инновационных технологий орошения сельскохозяйственных культур и водонормирования в условиях климатических изменений Таджикистана». ГРН№ 0116 TJ00580, ГУ «ТаджикНИИГиМ», Душанбе, 2015, 17с.

15. Manabayev N.T., Azimov A.M., Ibragimova Z.A., Manabayev R.N. «Development of highly effective milling chisel plough with simultaneous local application of hydrogel» [Text] / N.T. Manabayev, A.M. Azimov, Z.A. Ibragimova, R.N. Manabayev // Наука и техника Казахстана, 2024 – № 3 – С. 65-70. DOI:10.48081/NOJG7591.

REFERENCES:

1. Arslan H., Karaca S., Yildiz H. Effects of different polymer hydrogels on moisture capacity of sandy soil. *Eurasian Journal of Soil Science*, 2022, vol. 11, no. 2, pp. 118–124. DOI: 10.18393/ejss.1078342.
2. Iskakov T., Dzhabarov A., Abdurakhmanova S. Development of horticulture in arid conditions of Kazakhstan using water-retaining polymer “AQUASORB”. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 2021, vol. 17. no. 1, pp. 65–76. DOI: 10.1504/IJARGE.2021.121675.
3. Noor M., Mohammad A.K., Samir G.A., Mohammed H.A., Refaat A.A., Martha E.C. A review of impacts of hydrogels on soil water conservation. *Farming Sistem*, 2025, vol. 3, art. 100166. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2025.100166>.
4. Sallam A., Alqudah A.M., Dawood M.F. et al. Drought Stress Tolerance in Wheat and Barley: Advances in Physiology, Breeding and Genetics Research. *Int. J. Mol. Sci*, 2019, vol. 20, art. 3137. DOI: 10.3390/ijms20133137.
5. Rahmawati R., Fitriani L., Nugroho D. Cellulose-based hydrogel as soil conditioner and seed germination media. *Scientific Reports*, 2025, vol. 15, art. 5920. DOI: 10.1038/s41598-025-05920-2.
6. Singh V.V., Kumar M., Sharma R. From soil characteristics to crop growth: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 2024, vol. 44. no. 3, art. 52. DOI: 10.1007/s13593-024-00958-4.
7. Sadykova G., Orazbekov K., Kenzhebayev N. Application of Gellan Hydrogel and Kaz-6 in Wheat Seed Coating. *Polymers*, 2025, vol. 17, no. 10, art. 1330. DOI: 10.3390/polym17101330.
8. Nekrasov E.I., Ionova E. V. Rezulatty' izucheniya izmeneniya massy' 1000 zeren sortov ozimoj myagkoj pshenicy' v usloviyah provokacionnogo fona «zasushnik» [Results of the study of changes in the weight of 1000 grains of winter soft wheat varieties under the provocative background of "drought"]. *Zernovoe khozyajstvo Rossii*, 2018, no 3(57), pp.57–59. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-57-3-57-59. (In Russian)
9. Rsaliev Sh.S., Urazaliev R.A., Kuttymbetova N.T., Abugali G.R., Abdikadirova A.K. Rezulatty' izucheniya zasuhoustojchivosti kazahstanskikh sortov ozimoj pshenicy' [Results of the study of drought resistance of Kazakhstani winter wheat varieties]. *Vestnik Ky'zy'lordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata. Sel'skohozyajstvenny'e nauki*, 2023, no. 1, pp. 18–28. DOI: org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.001. (In Russian)
10. Singh V., Kumar M., Sharma R. From soil characteristics to crop growth: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 2024, vol. 44. no. 3, art. 52. DOI: 10.1007/s13593-024-00958-4.
11. Manabaev N.T., Ahilbekov M.N., Kultassov B.Sh., Manabaev R.N. Vnedrenie vlagosbere-gayushhih tehnologij dlya povy'sheniya produktivnosti zernovy'h kultur v stepny'h zasushlivy'h rayonah Kazahstana [Implementation of moisture-saving technologies to increase the productivity of grain crops in the arid steppe regions of Kazakhstan]. *Innovative solutions for creating highly efficient agricultural machinery and increasing the efficiency of use of technical means. Scientific-Research Institute of Agricultural Mechanization (SRIMA). International Scientific and Technical Conference. Collection of Scientific Articles*, Gulbakhor, 2023, pp. 201–204. (In Russian)
12. Kovtunova N.A., Kovtunov V.V., Romanyukin A.E., Ermolina G.M. Urozhajnost' sorgo travyanistogo v zavisimosti ot meteorologicheskikh uslovij [Grass sorghum productivity depending on meteorological conditions]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2022, no. 23(3), pp. 334–342. DOI: org/10.30766/2072-9081.2022.23.3.334-342. (In Russian)
13. Manabaev N., Yuusupov Sh., Abdugani A., Ibragimova Z. Analiz vliyaniya gidrogelevoj smesi na urozhajnost' pshenicy' v zasushlivy'h usloviyah Yuzhnogo Kazahstana [Analysis of the effect of hydrogel mixture on wheat yield in arid conditions of Southern Kazakhstan]. *Issledovaniya, rezulatty'*, Almaty, 2025, no.2. pp. 308–315. DOI: 10.37884/2-2025/30. (In Russian)

14. Programma NIR na 2016–2020 gody' «Razrabotka innovacionny'h tehnologij orosheniya selskohozyajstvenny'h kul'tur i vodonormirovaniya v usloviyah klimaticeskikh izmenenij Tadzhikistana» [Development of innovative technologies for irrigation of agricultural crops and water regulation in the context of climate change in Tajikistan]. GR no.0116 TJ00580, GU «TadzhikNIIGiM», Dushanbe, 2015, 17 p. (In Russian)

15. N.T. Manabayev, A.M. Azimov, Z.A. Ibragimova, R.N. Manabayev. Development of highly effective milling chisel plough with simultaneous local application of hydrogel. Nauka i tekhnika Kazahstana, 2024, no. 3, pp. 65–70. DOI: 10.48081/NOJG7591.

Сведения об авторах:

Манабаев Нурлыбай Тағабековиң – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «INNIOVTECHPRODUCT», Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, ул. Капал батыра, 116/1, тел.: 87059505436, e-mail: nmanabaev@mail.ru.

Култасов Бекзатхан Шамураматович* – доктор философии (PhD), старший преподаватель кафедры водных ресурсов, землепользования и агротехники, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, ул. Тауке хана 5, тел.: 87777521646, e-mail: Bekzathan70@mail.ru.

Юсупов Шамилдин – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства и животноводства, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, ул. Тауке хана 5, тел.: 87711567026, e-mail: samshiddin49@mail.ru.

Ибрағимова Зауре Асилбековна – доктор философии (PhD), доцент кафедры механики и машиностроения, НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова», Республика Казахстан, 160000, г. Шымкент, ул. Тауке хана 5, тел.: 87474634310, e-mail: Zaure_1983_as@mail.ru.

Манабаев Нұрлыбай Тағабековиң – техника ғылымдарының кандидаты, бас ғылыми қызыметкер, «INNIOVTECHPRODUCT» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 160000, Шымкент қаласы, Қапал батыр көшесі, 116/1, тел.: 87059505436, e-mail: nmanabaev@mail.ru.

Култасов Бекзатхан Шамураматович* – философия докторы (PhD), су ресурстары, жерді пайдалану және агротехника кафедрасының аға оқытушысы, «М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 160000, Шымкент қаласы, Тауке хан көшесі, 5, тел.: 87711567026, e-mail: Bekzathan70@mail.ru.

Юсупов Шамилдин – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, өсімдік және мал шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, «М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 160000, Шымкент қаласы, Тауке хан көшесі, 5, тел.: 87711567026, e-mail: samshiddin49@mail.ru.

Ибрағимова Зауре Асилбековна – философия докторы (PhD), механика және машинақұрастыру кафедрасының доценті, «М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 160000, Шымкент қаласы, Тауке хан көшесі, 5, тел.: 87474634310, e-mail: Zaure_1983_as@mail.ru.

Manabayev Nurlybay Tagabekovich – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, INNIOVTECHPRODUCT LLP, Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent, 116/1 Kapal batyr Str., tel.: 87059505436, e-mail: nmanabaev@mail.ru.

Kultassov Bekzathan Shamuratovizh* – PhD, Senior Lecturer of the Department of water resources, land use and agricultural engineering, M.Auezov South Kazakhstan University NLC, Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent, 5 Tauke Khan Str., tel.: 87777521646, e-mail: Bekzathan70@mail.ru.

Yussupov Shamshiddin – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of plant growing and animal husbandry, M.Auezov South Kazakhstan University NLC, Shymkent, Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent, 5 Tauke Khan Str., tel.: 87711567026, e-mail: samshiddin49@mail.ru.

Ibragimova Zaure Assilbekovna – PhD, Associate Professor, Department of mechanics and mechanical Engineering, M.Auezov South Kazakhstan University NLC, Republic of Kazakhstan, 160000, Shymkent, 5 Tauke Khan Str., tel.: 87474634310, e-mail: Zaure_1983_as@mail.ru.