

## INNOVATIVE RESEARCH FOR MAINTAINING THE AIR AND WATER- SOIL BALANCE OF VARIOUS CROPS

A.A. Kushkumbaeva<sup>1</sup>, Student  
M.N. Myrzakhanova<sup>2</sup>, Candidate of Medicine, Full Professor  
Medical University of Astana, Kazakhstan<sup>1</sup>  
Sh. Ualikhanov Kokshetau State University, Kazakhstan<sup>2</sup>

In order to improve the soil water regime and water availability for plants the turgescient polymeric materials in the form of hydrogels are used. When contacted by water they rapidly absorb it and permanently retain it inside. However, the wide use such hydrogels in plant cultivation is currently hampered by their high cost. In this regard, from an economic point of view it is very important to use composite materials as soil conditioners, including cheap natural raw materials with high levels of moisture absorption and moisture retention.

The task is to improve the composition in order to maintain the soil balance of different crops, by changing the quantitative ratios of the components; significantly reduce the cost of the composition and improve its quality indicators. Purpose of the paper: composition for maintaining the soil balance of various crops, which comprises an active product based on the granular hydrogel and the target additive.

**Keywords:** potassium polyacrylate, saporpel, bentonite clay, soil balance.

Conference participants,  
National championship in scientific analytics

## ИННОВАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ВОЗДУШНОГО И ВОДНО-ПОЧВЕННОГО БАЛАНСА РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР


Кушкумбаева А.А.<sup>1</sup>, студент  
Мырзаханова М.Н.<sup>2</sup>, канд. мед. наук, проф.  
Медицинский университет Астана, Казахстан<sup>1</sup>  
Кокшетауский государственный университет  
им. Ш. Уалиханова, Казахстан<sup>2</sup>

Для улучшения водного режима почвы и влагообеспеченности растений применяются влагонабухающие полимерные материалы в виде гидрогелей, которые при контакте с водой быстро поглощают и длительно удерживают ее в своем объеме. Однако широкое применение в растениеводстве таких гидрогелей, в настоящее время сдерживается их дороговизной. В этой связи с экономической точки зрения большое значение имеет использование в качестве почвенных кондиционеров композиционных материалов, включающие в свой состав недорогое природное сырье при сохранении высоких показателей влагосорбции и влагоудерживания.

Задачей является усовершенствование состава для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур, путем изменения количественного соотношения компонентов, значительно удешевить состав, улучшить его качественные показатели. Целью научной статьи является состав для поддержания почвенного баланса, различных сельскохозяйственных культур который, содержит активный продукт на основе гранулированного гидрогеля и целевую добавку.

**Ключевые слова:** полиакрилат калия, сапропель, бентонитовая глина, почвенный баланс.

Участники конференции,  
Национального первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:bvmas.v0i11.1545>

Эксперименты относятся к области сельского хозяйства, и может быть использовано в качестве почвенного кондиционера для поддержания воздушного и водного почвенного баланса, а также для подкормки и питания различных сельскохозяйственных культур.

В отличие от нашего исследования влагонабухающий почвенный кондиционер представляет собой композиционный материал, включающий активный продукт на основе полимерного гидрогеля сетчатой структуры и целевую добавку в виде распределенного в нем наполнителя. При этом в качестве наполнителя он содержит природный глинистый минерал - бентонитовую или палыгорскитовую глину [1].

Общим недостатком приведенных составов является невысокое усвоение растениями питательных веществ из-за вымывания их из грунта и корневой части растения. Кроме того, известное

удобрение не обеспечивает хорошего воздушного и водного режимов почвы и является дорогостоящим.

В сельскохозяйственной практике в качестве средства для улучшения водного режима почвы и влагообеспеченности растений применяются влагонабухающие полимерные материалы в виде гидрогелей - гидрофильных полимеров сетчатой структуры, которые при контакте с водой быстро поглощают и длительно удерживают ее в своем объеме. При внесении в почву гидрогели способны аккумулировать большой объем влаги, обеспечивая значительный прирост влажности в почве и благоприятные условия для развития растений. Однако широкое применение в растениеводстве таких гидрогелей в настоящее время сдерживается их дороговизной. В этой связи с экономической точки зрения большое значение имеет использование в качестве почвенных кондиционеров композиционных материалов,

включающие в свой состав недорогое природное сырье при сохранении высоких показателей влагосорбции и влагоудерживания [2].

Методы исследования. Для того чтобы проверить влияние полиакрилата калия и целевых добавок на растения, мы провели ряд экспериментов на территории агротехнического института при КГУ им. Ш. Уалиханова. На поле мы посадили несколько видов степных растений и газонную траву. Каждую неделю записывали результат и оно оказалось более успешной так как вода изнутри более эффективно влияло на корни растений [3].

В основу эксперимента поставлена задача усовершенствовать состав для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур, путем изменения количественного соотношения компонентов, значительно удешевить состав, улучшить его качественные показатели и, за счет этого, обеспечить широкое ис-

Табл. 1.

гранулированный гидрогель	20-30
сапропель	35-40
бентонитовая глина	35-40

пользование состава и повсеместное повышение урожайности сельскохозяйственных культур [4].

Результаты исследования. Задача решена тем, что в составе для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур, содержащем активный продукт на основе гранулированного гидрогеля и целевую добавку, согласно исследования, активный продукт и целевая добавка взяты при следующем соотношении, в масс %: активный продукт – 20-30 и целевая добавка – 70-80.

Согласно исследованию в составе для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур в качестве целевой добавки используют смесь сапропеля и бентонитовой глины при следующем соотношении компонентов, в масс % (табл.1).

Взятое соотношении в масс % активного продукта (20-30)% на основе гранулированного гидрогеля и целевой добавки (70-80)% на основе органоминеральных удобрений, природных минералов или их смесей, где в качестве органоминеральных удобрений используют сапропель, в качестве природных минералов используют бентонитовую глину при

гранул, обладает уникальной способностью поглощать и удерживать при набухании до 2-х л дистиллированной воды на 10 г гидрогеля или около 0,11 л питательного раствора на 1 г препарата. Наиболее распространены гидрогели на основе полиакриламида. Когда гидрогель находится в сухом состоянии, полимерные цепочки находятся в «свернутом» состоянии, при добавлении воды они расходятся и вода проникает внутрь. Происходит набухание гранул с образованием гидрогеля. Степень набухания гидрогеля зависит от природы макромолекул, главным образом от их сродства к воде, степени сшивания, доли ионных групп, а также от внешних условий (температуры, давления, pH и ионной силы раствора).

Гидрогель является полимерным соединением на основе калия — сшитый сополимер полиакрилата/полиакриламида калия.

В сухом виде – белые гранулы.

Плотность – 540+40гр/куб.м.

pH = до 8.

Размер частиц – от 70 до 3000 микрон.

Гидрогель можно использовать в различных целях. Во-первых, как дополнительный полив для растения. А

Табл. 2.

гранулированный гидрогель	20-30
сапропель	70-80

определенном соотношении в масс % позволило значительно удешевить состав, улучшить его качественные показатели и, за счет этого, обеспечить широкое использование состава и повсеместное повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Для получения состава для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур предварительно, согласно рецептуре, подготавливают компоненты состава. В частности гидрогель, который является основой активного продукта.

Гидрогель – это водопоглощающий полимер в виде порошка или

также гидрогель не только позволяет обеспечивать растение водой, но также способен впитывать излишки воды при чрезмерном поливе, создавая оптимальный режим водоснабжения растений и позволяя тем самым исключить такую проблему, как «перелив».

При использовании в качестве органоминерального удобрения сапропеля компоненты состава для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур берут при следующем соотношении компонентов, в масс % (табл. 2).

Сапропель – илообразное природ-

ное органическое вещество, образованное путем отложения, на дно пресноводных водоемов, отмирающих растений и микроорганизмов с ограниченным доступом кислорода.

Сапропели имеют различный химический состав и широко используются как сырье для получения экологически чистых удобрений различного назначения. Такие удобрения содержат комплекс органических и минеральных веществ, соединения азота, фосфора, калия, серы, меди, бора, молибдена и других микроэлементов. В составе органической части сапропелей имеются биологически активные вещества – гуминовые кислоты, витамины. Важнейшая характеристика сапропеля как удобрения – это общий уровень зольности и содержания кремния, железа, серы, карбонатов, кальция, уровень кислотности и т.д.

Минеральная часть сапропеля, представляющая собой основную составляющую сапропелевого удобрения, содержит большое количество микроэлементов, таких как: Co, Mn, Cu, B, Zn, Br, Mo, V, Cr, Be, Ni, Ag, Sn, Pb, As, Ba, Sr, Ti. По сравнению с торфом и торфяно-воздушными компостами, органическая масса сапропелевого удобрения отличается более высоким содержанием гидролизуемых веществ, таких, как аминокислоты, углеводы широкого спектра, гемицеллюлоза и азотсодержащие соединения. Сапропелевое удобрение богато витаминами группы B (B1, B12, B3, B6), E, C, D, P, каратиноидами, многими ферментами, например, каталазами, пероксидазами, редуктазами, протеазами.

Сапропель как экологически чистое и высококачественное органоминеральное удобрение, применяется для всех типов почв и всех видов растений для увеличения содержания в почве гумуса, азота и микроэлементов.

В результате внесения сапропелевого удобрения в почву, улучшается ее механическая структура, влажность и аэрируемость. Удобрения из сапропеля способствуют мобилизации почвенного состава, приводит к самоочищению земельных угодий и пахотных почв от болезнетворных

растений, грибов и вредных микроорганизмов.

Сапропель относится к возобновляемым природным ресурсам и является уникальным органическим сырьем. Химический состав и особенности свойств сапропеля различных месторождений существенно различаются и определяются условиями его формирования, составом фауны и флоры водоемов, особенностями биогеохимической зоны и глубиной залегания.

В сапропелях выделяют три главные составляющие. Вода – от 60 до 97%. Минеральная или зольная часть - песок, глина, карбонаты, фосфаты, кремнезем, соединения железа, и др., образуется в результате выпадения из водных растворов элементов зольной пищи биомассы и фунта [6].

Кроме кремния и кальция минеральная часть сапропелей содержит в своём составе: азот, серу, фосфор, калий и целый набор ценнейших микроэлементов - железо, медь, цинк, никель, серебро, магний, молибден, марганец, хром, кобальт, селен, алюминий и др.

При использовании в качестве природного минерала бентонитовой глины компоненты состава для поддержания почвенного баланса различ-

гранулированный гидрогель	20-30
сапропель	35-40
бентонитовая глина	35-40

ных сельскохозяйственных культур берут при следующем соотношении компонентов, в масс % (табл.3).

Особое свойство бентонитовой глины - способность к образованию в водной среде агрегативно-устойчивых в течение продолжительного (10-15 дней) времени структурированных суспензий. Применение в сочетании с минеральными удобрениями устраняет эффект слёживаемости а также увеличивается продолжительность удерживания их в почве. Главной особенностью бентонитовой глины является то, что она богата монтмориллонитом и бейделлитом, что обуславливает строение ее кристаллической решётки, способной к адсорбции различных ионов (в основном, катионов), а также к ионному об-

гранулированный гидрогель	20-30
бентонитовая глина	70-80

мену. Наличие изоморфных замещений, огромная удельная поверхность (до 600-800 м<sup>2</sup>/г) и лёгкость проникновения ионов в межпакетное пространство обеспечивают значительную ёмкость катионного обмена монтмориллонита (80-150 ммоль экв/100 г). Таким образом, наличие в почве бентонитовой глины способствует небольшому, но устойчивому повышению водоудерживающей способности почвы.

При использовании в качестве целевой добавки смеси сапропеля и бентонитовой глины компоненты состава для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур берут при следующем соотношении компонентов, в масс % (табл. 4).

После подготовки компонентов заявляемого состава для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур приступают к его приготовлению. Предварительно подготавливают 10-40% водный раствор активного продукта, в качестве которого используют гидрогель. Далее активный продукт согласно заданной рецептуре вводят в смеситель в виде цилиндрического

Табл. 4.

гранулированный гидрогель	20-30
сапропель	35-40
бентонитовая глина	35-40

реактора. Затем в вертикальный цилиндрический реактор, содержащий 10-40% водный раствор гидрогеля, в режиме смешения вводят компоненты целевой добавки, в качестве которых используют сапропель, бентонитовую глину или их смесь [5].

Смешение ведут до образования гомогенной смеси. Полученную гелеобразную гомогенную смесь извлекают из реактора высушивают и измельчают до частиц фракции (0,25-1) мм.

Обсуждение результатов. Предельные значения соотношения компонентов состава для поддержания почвенного баланса различных сельскохозяйственных культур в масс % были установлены по результатам промышленных исследований ряда составов для различных сельскохо-

зяйственных культур в различных по составу почвах и при различных климатических условиях. В результате анализа известных составов с заявляемым составом установлено, что заявляемый состав содержащий в масс % активного продукта 20-30% и целевой добавки 70-80% значительно дешевле, и обладает высокими качественными показателями, что обеспечило его широкое использование и повсеместное повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

**Выводы.** Также промышленными исследованиями было установлено, что использование заявляемого состава позволило:

- на несколько лет увеличить водные резервы почвы и, соответственно, урожайность культур;
- вести земледелие при жестких почвенных и климатических условиях (в зонах рискованного земледелия) при значительном увеличении роста и развития корневых систем;
- обеспечить аэрацию почвы и дренаж, постоянное снабжение растений влагой.
- значительно сократить орошение (как минимум на 50%);
- по меньшей мере, на треть снизить вымывание удобрений;
- предотвратить засуху и эрозию почв, загрязнение воды.

## References:

1. Mun G.A., Mangazbayeva R.A., Agibayeva L.E. Rheological properties of polymer basis for hydrogel dressings of biomedical application., International Journal of Biology and Chemistry. – 2013., Vol. 1., No. 5., pp. 36-43.
2. Myrzakhanova M.N., Kushkumbaeva A.A., Moroz S.P. Solving the problems of agricultural development in arid regions using potassium the polyacrylate. International Research and Practice Conference will be held online: "Techniques of ensuring the duration and quality of biological life at the present stage of the humanity development". – United Kingdom., November 05-10, 2014., pp. 11-13.

3. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Field test method]. – Moskva., Agropromizdat, 1985.

4. Izucheniye svoystv poliakrilata kaliya dlya ekonomii vodnykh resursov i vyrashchivaniya rasteniy v zasushlivykh regionakh Respubliki Kazakhstan [The study of potassium polyacrylate properties for water conservation and cultivation of plants in arid regions of the Republic of Kazakhstan]., Access mode: <https://www.youtube.com/watch?v=mUmiMzeKg3I&feature=youtu.be>

5. Mestalygina L.V., Chernova Ye.A., Bukhtoyarova O.I. Kislotnaya aktivatsiya bentonitovoy gliny [Acid activation of bentonite clay]., Bull. SUSU. – Chemistry branch., Issue No. 24., 2012., pp. 12-14.

6. Novikov L.V., Tarasyuk V.M. Torf i sapropel' na pol'zu otechestvu [Turf and sapropel for the benefit of the homeland], IAA «Regions of Russia». No. 6., 2011., pp. 3-5.

### Литература:

1. Мун Г.А., Мангазбаева П.А., Агибаева Л.Э. Rheological properties of polymer basis for hydrogel dressings of biomedical application., International Journal of Biology and Chemistry. – 2013., Т. 1., № 5., С. 36-43.

2. Myrzakhanova M.N., Kushkumbaeva A.A., Moroz S.P. Solving the problems of agricultural development in arid regions using potassium the polyacrylate. International Research and Practice Conference will be held online: “Techniques of ensuring the duration and quality of biological life at the present stage of the humanity development”. – United Kingdom November 05-10, 2014., P. 11-13.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва., Агропромиздат, 1985.

4. Изучение свойств полиакрилата калия для экономии водных ресурсов и выращивания растений в

засушливых регионах Республики Казахстан., Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=mUmiMzeKg3I&feature=youtu.be>

5. Местальгина Л.В., Чернова Е.А., Бухтоярова О.И. Кислотная активация бентонитовой глины., Вестник ЮУГУ. – Серия химия., Выпуск № 24., 2012., С. 12-14.

6. Новиков Л.В., Тарасюк В.М. Торф и сапропель на пользу отечеству., ИАА «Регионы России». No. 6., 2011., С. 3-5.

### Information about authors:

1. Marzhan Myrzakhanova – Candidate of Medicine, Full Professor, Sh. Ualikhanov Kokshetau State University; address: Kazakhstan, Kokshetau city; e-mail: [myrzahanova@mail.ru](mailto:myrzahanova@mail.ru)

2. Asmina Kushkumbaeva – Student, Medical University of Astana; address: Kazakhstan, Astana city; e-mail: [myrzahanova@mail.ru](mailto:myrzahanova@mail.ru)

International intellectual portal «PlatoNick» is a multilingual, open resource intended to facilitate the organization of multifaceted communication of scientists and intellectuals, promulgate their authoritative expert conclusions and consultations. «Platonick» ensures familiarization of wide international public with works of representatives of scientific and pedagogic community. An innovation news line will also be presented on the «Platonick» portal.

**PLATO NICK**

International multilingual social network for scientists and intellectuals.

Possibility of the informal communication with colleagues from various countries; Demonstration and recognition of creative potential; Promulgation and presentation of author's scientific works and artworks of various formats for everyone interested to review.

<http://platonick.com>