



Общий вид демонстрационного участка (Д. Жўраев)

Применение гидрогелей для выращивания сельскохозяйственных культур в условиях низкой влажности почвы (Uzbekistan)

Применение гидрогелей для выращивания сельскохозяйственных культур в условиях низкой влажности почвы

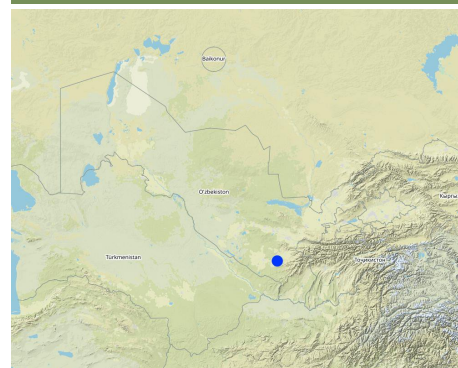
DESCRIPTION

Технология выращивания сельскохозяйственных культур с применением гидрогелей обеспечивает оптимальные условия увлажнения почвы и питания растений путем аккумуляции почвенной влаги и питательных веществ, и постепенной отдачи их растениям, что способствует повышению урожайности культур и улучшению качества урожая.

Технология применения гидрогелей в растениеводстве продемонстрирована в рамках проекта ФАО/ГЭФ (CASIIM2) на агроучастке Кашкадарьинского филиала НИИ института зерна и зернобобовых культур, расположенном в Камашинском районе Кашкадарьинской области. В условиях аридного климата ограничивающим фактором при выращивании сельскохозяйственных культур является влажность почвы. В орошаемой зоне недостаточное количество атмосферных осадков компенсируется искусственным орошением. Однако, богарная пашня полностью зависит от осадков, которые крайне неравномерно распределены в течение года. В таких условиях возрастает роль мероприятий по повышению влагообеспеченности посевов. В мировом земледелии одним из средств сохранения влаги в почве – использование гидрогелей, которые способны удерживать количество воды, превышающее их массу не менее, чем в 300, а то и 1000 раз. В отличие от большинства веществ, поглощающих воду, гидрогель способен медленно отдавать абсорбируемую воду и питательные вещества растениям. Таким образом, благодаря особым свойствам, гидрогель функционирует как водный резервуар, поддерживающий нормальную влажность грунта. Хотя гидрогель не может заменить воду, но он может обеспечить наиболее эффективное использование осадков и имеющихся запасов почвенной влаги.

Гидрогель вносят в почву в сухом виде, равномерно рассыпая по поверхности с последующей вспашкой. В этом случае эффект проявляется в более отдаленном времени, так как гидрогель прежде, чем начать действовать, должен накопить воду. После набухания гидрогеля улучшается структура почвы и ее влаго удерживающие свойства. Гидрогель можно вносить в почву после гидратации до увеличения массы полимера в 100 раз (примерно в течение 1 часа), путем распыления смеси на почву. Этот метод можно использовать непосредственно перед вспашкой. Применение гидрогеля обеспечивает экономию оросительной воды, так как он снижает испарение с поверхности, происходящие из-за неспособности почвы удерживать влагу.

LOCATION



Location: Камашинский район, агроучасток Кашкадарьинского филиала НИИ зерна и зернобобовых культур, Кашкадарьинская область, Uzbekistan

No. of Technology sites analysed: single site

Geo-reference of selected sites

- 66.43513, 38.83445

Spread of the Technology: evenly spread over an area (1.93 km²)

In a permanently protected area?: Nee

Date of implementation: 2011; 10-50 years ago

Type of introduction

- ☐ through land users' innovation
- ☐ as part of a traditional system (> 50 years)
- ☐ during experiments/ research
- ☒ through projects/ external interventions



Африканское просо на демонстрационном участке, выращенное с применением гидрогеля (Д. Жұраев)

CLASSIFICATION OF THE TECHNOLOGY

Main purpose

- ☒ improve production
- ☐ reduce, prevent, restore land degradation
- ☐ conserve ecosystem
- ☐ protect a watershed/ downstream areas – in combination with other Technologies
- ☐ preserve/ improve biodiversity
- ☐ reduce risk of disasters
- ☒ adapt to climate change/ extremes and its impacts
- ☐ mitigate climate change and its impacts
- ☐ create beneficial economic impact
- ☐ create beneficial social impact
- ☒ снижение испарения с поверхности, эффективное использование осадков и имеющихся запасов почвенной влаги, экономия оросительной воды

Land use

Land use mixed within the same land unit: Nee



Cropland

- Annual cropping

Water supply

- ☒ rainfed
- ☐ mixed rainfed-irrigated
- ☐ full irrigation

Purpose related to land degradation

- ☐ prevent land degradation
- ☐ reduce land degradation
- ☐ restore/ rehabilitate severely degraded land
- ☐ adapt to land degradation
- ☐ not applicable

Degradation addressed

SLM group

- improved ground/ vegetation cover

SLM measures

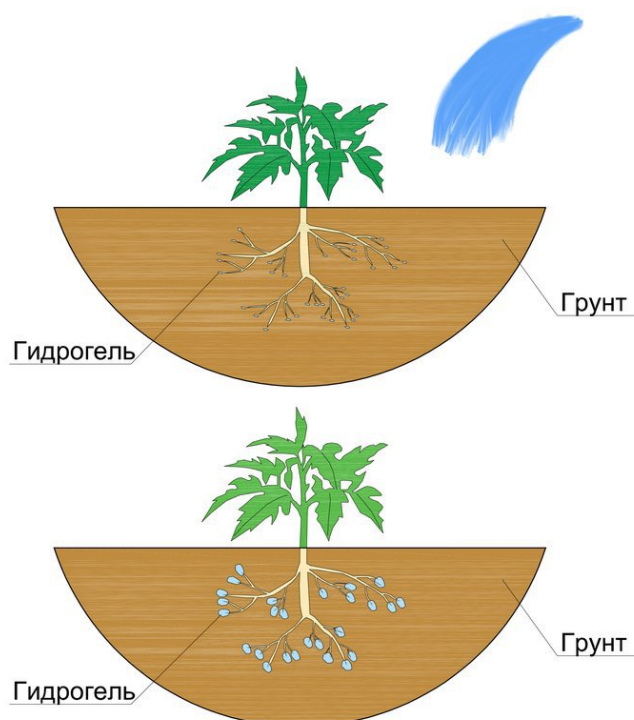


agronomic measures - A7: Others

TECHNICAL DRAWING

Technical specifications

Гидрогель абсорбирует и аккумулирует влагу в объеме, в сотни раз превышающем собственный объем, удерживает ее и медленно отдает растению, в результате чего наблюдается сберегающий эффект и экономное расходование растениями.



ESTABLISHMENT AND MAINTENANCE: ACTIVITIES, INPUTS AND COSTS

Calculation of inputs and costs

- Costs are calculated: per Technology area (size and area unit: **193 ra**)
- Currency used for cost calculation: **USD**
- Exchange rate (to USD): 1 USD = n.a
- Average wage cost of hired labour per day: Около 10 долларов США

Most important factors affecting the costs

Самые высокие затраты на внедрение технологии связаны с обработкой почвы и посевом/посадкой, включающие труд рабочих и горюче-смазочные материалы.

Establishment activities

- Подготовка почвы: вспашка, боронование, грубое выравнивание (Timing/ frequency: Осень-весна)
- Посадка/сев (Timing/ frequency: Весна (март-апрель))
- Уход за культурами и защита растений (Timing/ frequency: Март - Сентябрь)

Establishment inputs and costs (per 193 ra)

Specify input	Unit	Quantity	Costs per Unit (USD)	Total costs per input (USD)	% of costs borne by land users
Labour					
Труд рабочих	га	193.0	99.0	19107.0	
Equipment					
Подготовка земли, сев	га	193.0	26.4	5095.2	
Plant material					
Семена + навоз	га	193.0	27.9	5384.7	
Total costs for establishment of the Technology				29'586.9	
<i>Total costs for establishment of the Technology in USD</i>				<i>29'586.9</i>	

Maintenance activities

- Подготовка почвы: вспашка, боронование, грубое выравнивание (Timing/ frequency: Осень-весна)
- Посадка/сев (Timing/ frequency: Весна (март-апрель))
- Уход за культурами и защита растений (Timing/ frequency: Март - Сентябрь)

NATURAL ENVIRONMENT

Average annual rainfall

- ☒ < 250 mm
- ☐ 251-500 mm
- ☐ 501-750 mm
- ☐ 751-1,000 mm
- ☐ 1,001-1,500 mm
- ☐ 1,501-2,000 mm
- ☐ 2,001-3,000 mm
- ☐ 3,001-4,000 mm
- ☐ > 4,000 mm

Agro-climatic zone

- ☐ humid
- ☐ sub-humid
- ☒ semi-arid
- ☐ arid

Specifications on climate

Average annual rainfall in mm: 225.0

80-90% осадков выпадает в декабре-мае

Name of the meteorological station: Камши, Карши

Вегетационный период ограничивается иссушением почвы из-за скудных осадков в летние месяцы и в среднем составляет 90 дней

Slope

- ☐ flat (0-2%)

Landforms

- ☐ plateau/plains

Altitude

- ☐ 0-100 m a.s.l.

Technology is applied in

- ☐ convex situations

☒ gentle (3-5%) ☐ moderate (6-10%) ☐ rolling (11-15%) ☐ hilly (16-30%) ☐ steep (31-60%) ☐ very steep (>60%)	☒ ridges ☐ mountain slopes ☐ hill slopes ☐ footslopes ☐ valley floors	☒ 101-500 m a.s.l. ☐ 501-1,000 m a.s.l. ☐ 1,001-1,500 m a.s.l. ☐ 1,501-2,000 m a.s.l. ☐ 2,001-2,500 m a.s.l. ☐ 2,501-3,000 m a.s.l. ☐ 3,001-4,000 m a.s.l. ☐ > 4,000 m a.s.l.	☐ concave situations ☒ not relevant
---	---	---	---

Soil depth ☐ very shallow (0-20 cm) ☐ shallow (21-50 cm) ☐ moderately deep (51-80 cm) ☒ deep (81-120 cm) ☐ very deep (> 120 cm)	Soil texture (topsoil) ☐ coarse/ light (sandy) ☒ medium (loamy, silty) ☐ fine/ heavy (clay)	Soil texture (> 20 cm below surface) ☐ coarse/ light (sandy) ☒ medium (loamy, silty) ☐ fine/ heavy (clay)	Topsoil organic matter content ☐ high (>3%) ☐ medium (1-3%) ☒ low (<1%)
---	---	--	---

Groundwater table ☐ on surface ☐ < 5 m ☐ 5-50 m ☒ > 50 m	Availability of surface water ☐ excess ☐ good ☒ medium ☐ poor/ none	Water quality (untreated) ☒ good drinking water ☐ poor drinking water (treatment required) ☐ for agricultural use only (irrigation) ☐ unusable <i>Water quality refers to: surface water</i>	Is salinity a problem? ☐ Ja ☒ Nee Occurrence of flooding ☐ Ja ☒ Nee
--	---	---	--

Species diversity ☐ high ☒ medium ☐ low	Habitat diversity ☐ high ☒ medium ☐ low
---	---

CHARACTERISTICS OF LAND USERS APPLYING THE TECHNOLOGY

Market orientation ☐ subsistence (self-supply) ☒ mixed (subsistence/ commercial) ☐ commercial/ market	Off-farm income ☐ less than 10% of all income ☐ 10-50% of all income ☒ > 50% of all income	Relative level of wealth ☐ very poor ☐ poor ☒ average ☐ rich ☐ very rich	Level of mechanization ☐ manual work ☐ animal traction ☒ mechanized/ motorized
---	--	--	--

Sedentary or nomadic ☒ Sedentary ☐ Semi-nomadic ☐ Nomadic	Individuals or groups ☒ individual/ household ☐ groups/ community ☐ cooperative ☐ employee (company, government)	Gender ☐ women ☐ men	Age ☐ children ☐ youth ☒ middle-aged ☐ elderly
---	--	---	--

Area used per household ☐ < 0.5 ha ☐ 0.5-1 ha ☐ 1-2 ha ☐ 2-5 ha ☐ 5-15 ha ☐ 15-50 ha ☒ 50-100 ha ☐ 100-500 ha ☐ 500-1,000 ha ☐ 1,000-10,000 ha ☐ > 10,000 ha	Scale ☐ small-scale ☒ medium-scale ☐ large-scale	Land ownership ☒ state ☐ company ☐ communal/ village group ☐ individual, not titled ☐ individual, titled	Land use rights ☐ open access (unorganized) ☐ communal (organized) ☒ leased ☐ individual Water use rights ☐ open access (unorganized) ☐ communal (organized) ☐ leased ☐ individual ☒ через ассоциации водопользователей и управления ирригационных систем
--	--	--	--

Access to services and infrastructure	
health	poor ☒ good
education	poor ☒ good
technical assistance	poor ☒ good
employment (e.g. off-farm)	poor ☒ good
markets	poor ☒ good
energy	poor ☒ good
roads and transport	poor ☒ good
drinking water and sanitation	poor ☒ good
financial services	poor ☒ good

IMPACTS

Socio-economic impacts	
Crop production	decreased ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ increased

farm income decreased  increased

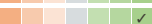
Socio-cultural impacts

Ecological impacts

harvesting/ collection of water (runoff, dew, snow, etc) reduced  improved

vegetation cover decreased  increased

drought impacts increased  decreased

micro-climate worsened  improved

Off-site impacts

impact of greenhouse gases increased  reduced

COST-BENEFIT ANALYSIS

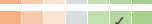
Benefits compared with establishment costs

Short-term returns very negative  very positive

Long-term returns very negative  very positive

Benefits compared with maintenance costs

Short-term returns very negative  very positive

Long-term returns very negative  very positive

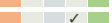
Технология является недорогой, поэтому полученный результат, в сравнении с инвестициями, положительный уже в краткосрочной перспективе.

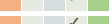
CLIMATE CHANGE

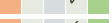
Gradual climate change

annual temperature increase not well at all  very well Season: summer

seasonal temperature increase not well at all  very well

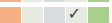
annual rainfall decrease not well at all  very well

seasonal rainfall decrease not well at all  very well Season: spring

seasonal rainfall decrease not well at all  very well Season: summer

Climate-related extremes (disasters)

heatwave not well at all  very well

drought not well at all  very well

Other climate-related consequences

extended growing period not well at all  very well

ADOPTION AND ADAPTATION

Percentage of land users in the area who have adopted the Technology

☒ single cases/ experimental

☐ 1-10%

☐ 11-50%

☐ > 50%

Of all those who have adopted the Technology, how many have done so without receiving material incentives?

☐ 0-10%

☐ 11-50%

☐ 51-90%

☐ 91-100%

Has the Technology been modified recently to adapt to changing conditions?

☐ Ja

☒ Nee

To which changing conditions?

☐ climatic change/ extremes

☐ changing markets

☐ labour availability (e.g. due to migration)

CONCLUSIONS AND LESSONS LEARNT

Strengths: land user's view

- Влагонакопительные свойства и способность медленной отдавать влагу растениям
- Предоставляет возможность увеличить урожайность культур на богаре в условиях низкой влагообеспеченности

Strengths: compiler's or other key resource person's view

- Повышенное влагопоглощение (гранулы поглощают в 300 раз больше собственного веса), позволяющее длительное время сохранять требуемый для растений уровень влажности;
- Экономное расходование материала (чтобы получить 1 л основания, достаточно всего лишь 1-1,6 г сухих гранул);

Weaknesses/ disadvantages/ risks: land user's view how to overcome

- Относительно новое мероприятие, отсутствует многосторонняя информация, как о пользе, так и о потенциальных опасностях. Существует не так много исследования возможных негативных последствий внесения гидрогелей в почву в течение длительных периодов. Распространение информации, привлечение СМИ и др. источников

Weaknesses/ disadvantages/ risks: compiler's or other key resource person's view how to overcome

- Более раннее прорастание семян, если сравнивать с традиционным выращиванием;
- Сохранение всех микроэлементов, имеющих в субстрате (они не вымываются);
- Более высокая урожайность культур
- Снижение уплотнения почвы способствует лучшему развитию корневой системы.
- Увеличивает циркуляцию воздуха, усиливает бактериальную жизнь в почве, способствует росту популяции червей, что особенно актуально, когда почвы истощены.
- Влагуудержание гидрогелей достаточно высоко, чтобы предотвратить потерю влаги из-за испарения, но не слишком высоко, чтобы корни не могли вытянуть из них воду, что обеспечивает оптимальную среду для роста растений.
- Гидрогели могут быть наполнены питательными веществами, даже гербициды могут быть встроены в полимер и постепенно вымываться в почву.
- Углубленный обзор выявляет некоторые возможные риски вреда для человека, животных от применения гидрогелей:
 - Некоторые почвенные гидрогели выделяют натрий по мере их разрушения, что в конечном итоге вызывает засоление почвы. Новые используемые гидрогели не имеют полной характеристики – как и во многих экспериментальных продуктах, потенциальные проблемы еще не были тщательно исследованы. Следует тщательно выбирать гидрогели. Прежде чем применять, нужно изучить все свойства и возможные риски. Необходимо избегать применения мало изученных и потенциально опасных гидрогелей,
 - Физическое набухание гидрокристаллов может закупорить или заблокировать кишечные тракты животных и насекомых при попадании в организм. При применении гидрогелей необходимо соблюдать правила применения и выполнять все рекомендуемые предосторожности

REFERENCES

Compiler

Rustam Ibragimov

Editors

Reviewer

Olga Andreeva

Date of documentation: Maart 28, 2022

Last update: April 12, 2022

Resource persons

Диёр, Турдикулович Жураев - SLM specialist

Full description in the WOCAT database

https://qcat.wocat.net/af/wocat/technologies/view/technologies_6192/

Linked SLM data

n.a.

Documentation was facilitated by

Institution

- Design and Research UZGIP Institute, Ministry of Water Resources (UzGIP) - Uzbekistan

Project

- Integrated natural resources management in drought-prone and salt-affected agricultural production landscapes in Central Asia and Turkey ((CACILM-2))

Key references

- 1.A.I.Nurbekov. CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS UNDER CONSERVATION AGRICULTURE IN IRRIGATED CONDITIONS CENTRAL ASIA. Tashkent, Uzbekistan. -2019. -P. 173:
- 2.X.M.Талипов. Қашқадарё вилояти Қамаш туманининг тоғ ва тоғ олди ҳудудларидаги лалмикор қурғоқчил ерларда агроўрмончиликни ривожлантириш бўйича тавсиялар. Baktria press –Тошкент. 2020. –Б. 50:
- 3.О.А.Аманов, А.И.Нурбеков, Д.Т.Жўраев, Н.Ф.Ёдгоров, О.С.Амиркулов ва А.Шоймуратов. Қишлоқ хўжалик ландшафтларида қурғоқчил ва шўрланган майдонлар табиий ресурсларни комплекс бошқариш технологияси бўйича тавсиялар. Насаф нашриёти. –Қарши. 2020. –Б. 60.:

Links to relevant information which is available online

- Nurbekov, A., Akramkhanov, A., Lamers, J., Kassam, A., Friedrich, T., Gupta, R., ... & Bekenov, M. (2013). conservation agriculture in central Asia. Conservation Agriculture: Global Prospects and Challenges, Wallingford: CABI, 223-247.: [None](#)
- Nurbekov, A., Akramkhanov, A., Kassam, A., Sydyk, D., Ziyadaullaev, Z., & Lamers, J. P. A. (2016). Conservation Agriculture for combating land degradation in Central Asia: a synthesis. AIMS Agriculture and Food, 1(2), 144-156.: [None](#)
- Nurbekov, A. (2015). Conservation agriculture in irrigated areas of Azerbaijan, Kazakhstan and Uzbekistan. Amman, Jordan: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).: [None](#)
- Acreman, M., Albertengo, J., Amado, T., Amis, M., Anderson, A., Bacchur, I., ... & Yakushina, E. (2012). Report of the work of the expert group on maintaining the ability of biodiversity to continue to support the water cycle.: [None](#)
- Nurbekov, A., Jamoliddinov, A., Joldoshev, K., Rischkowskv, B., Nishanov, N., Rai, K. N., ... & Rao, A. S. (2013). Potential of pearl millet as a forage crop in wheat-based double cropping system in Central Asia. Journal of SAT Agricultural Research, 11, 1-5.: [None](#)
- Nurbekov, A., Aksoy, U., Muminjanov, H., Khujabekov, A., Nurbekova, R., & Shukurov, A. (2018, August). Organic agriculture in Uzbekistan. In XXX International Horticultural Congress IHC2018: II International Symposium on Organic Horticulture for Wellbeing of the 1286 (pp. 11-16).: [None](#)
- Israilovich, N. A., Sydyk, D., Chorsham, U., & Ibragimovna, R. D. (2020). EFFECT OF PLANTING DATE ON PRODUCTIVITY OF MAIZE (ZEA MAYS L. SSP.) IN SOUTHERN KAZAKHSTAN. European science review, (9-10), 12-17.: [None](#)
- Nurbekov, A. (2015). News coverage of the Field day in Karao'zak district in local TV. Amman, Jordan: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)(Executive Producer).: [None](#)

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)

