

С.У.Тлеукенова, М.Ю.Ишмуратова, Е.А.Гаврилькова, М.Ж.Буркеев,  
А.М.Айткулов, А.Е.Алимбаева, Т.О.Хамитова

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова  
(E-mail: margarita.ishmur@mail.ru)*

## **Изучение морфологических показателей и урожайности цветочных и овощных культур на фоне применения влагосорбентов в открытом грунте**

В статье представлены результаты проведенных исследований по изучению особенностей роста, развития и урожайности овощных и цветочных растений при использовании влагосорбентов в открытом грунте. Оптимизированы способы внесения и дозы гидрогелей в грунт на 2 сортах редиса, 1 сорте салата листового и на календуле лекарственной. Гидрогель был внесен в следующих количествах: 120, 150, 180 и 200 кг/га. Установлено, что варианты опытов с применением влагосорбентов позволяют сократить сроки появления начальных и массовых всходов, период до технической спелости овощных культур. Наилучшие показатели роста растений и урожайности получены на фоне внесения влагосорбентов в дозе 150–180 кг/га.

*Ключевые слова:* овощные, цветочно-декоративные, гидрогель, массовые всходы, всхожесть, проростки, контроль, морфологические показатели.

Большая часть территории Казахстана находится в зоне рискованного земледелия, что связано с дефицитом поливочной воды, высокими летними температурами, интенсивным испарением почвенной влаги, низким плодородием почвы и слабым усвоением используемых удобрений. Использование современных влагосорбентов отечественного производства позволит повысить всхожесть и энергию прорастания семенного материала, уменьшить отмирание молодых всходов из-за дефицита почвенной влаги в весенний период.

### *Объекты и методика исследований*

Объектами исследований являлись 2 сорта редиса, 1 сорт салата листового Руккола и календула лекарственная, сорт Калифорника.

Опыты с овощными и цветочно-декоративными культурами проводились в открытом грунте.

При закладке использовали однофакторные эксперименты, которые позволяли последовательно оценить воздействие влагосорбентов на рост, развитие, урожайность, декоративность (размер соцветий и длительность вегетации) некоторых овощных и цветочно-декоративных растений. При закладке и проведении полевых экспериментов использовали современные методические указания [1–8].

В открытом грунте опыты проводили на микроделянках размером 6,5 м<sup>2</sup> в 4-кратной повторности. Выбран однородный участок с типичными темно-каштановыми, слегка суглинистыми почвами. Территория выровнена, не имеет уклонов. Перед закладкой опытных делянок участок был многократно перекопан, удалена сорная растительность. Для повышения испаряемости почвы внесен речной песок в норме 5 т/га. Удобрения для повышения плодородия не использовались.

Каждая делянка делилась на 3 части для 3-х испытуемых овощных культур (салат Руккола, редис сорта Вера и редис сорта РКБК). Аналогичным образом были заложены опыты по цветочно-декоративным растениям — календуле лекарственной, площадь делянок составляла 4,5 м<sup>2</sup>.

Разметку опытных делянок проводили согласно составленной схеме, отмеряя участки рулеткой и обозначая границы при помощи колышков, формируя строго прямоугольные участки. Разделительные границы между отдельными делянками составляли не менее 30 см.

Посев культур проводили 9 августа 2014 г. в сухую безветренную погоду. Все варианты опыта были заложены в 1-й день, вместе с внесением гидрогеля, одновременно с семенами по рядкам. Направления рядков ориентировали вдоль длинной стороны делянок.

Последовательность вариантов опытов определяли методом рандомизированного квадрата (рис. 1).

К	Г-120	Г-150	Г-180	Г-200
Г-150	Г-200	Г-180	К	Г-120
Г-180	К	Г-120	Г-200	Г-150
Г-200	Г-120	Г-150	Г-180	К

Варианты опыта: К — контроль (без внесения влагосорбентов); Г-120 — гидрогель в дозе 120 кг/га; Г-150 — гидрогель в дозе 150 кг/га; Г-180 — гидрогель в дозе 180 кг/га; Г-200 — гидрогель в дозе 200 кг/га

Рисунок 1. Схема закладки опыта по нормам внесения влагосорбентов в открытом грунте

Уход (полив, прополка от сорной растительности) и фиксирование наблюдений осуществляли тщательно и одновременно по всем вариантам опыта. Наблюдения проводили регулярно, 2 раза в неделю, при этом учитывали следующие показатели:

- 1) появление первых всходов растений по вариантам опыта;
- 2) появление массовых всходов растений по вариантам опыта;
- 3) выживаемость растений через 2 недели после начала прорастания по вариантам опыта;
- 4) динамика роста и наступления основных фенологических фаз (для овощных — розетка листьев, формирование корнеплодов; для цветочно-декоративных — всходы, формирование прикорневой розетки листьев, рост побегов в высоту, бутонизация, цветение, плодоношение) по вариантам опыта;
- 5) оценка биометрических показателей надземных и подземных органов испытываемых растений по вариантам опыта;
- 6) оценка урожайности овощных культур по вариантам опыта (через 25 суток после посева).

За 2–3 дня до уборки урожая восстанавливали границы учетных делянок, проводили тщательный осмотр и делали выключки отдельных экземпляров. Оценка урожайности редиса и салата проводили методом косвенного урожая, т.е. определили средний вес 1 экземпляра и пересчитывали урожай на 1 м<sup>2</sup> или га. Перед взвешиванием растения отмывали от земли и слегка обсушивали. Определение веса проводили на сырую массу, не более чем через 1–2 часа после выкопки, во избежание потери массы при высушивании.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы Excell 2010.

#### *Результаты и их обсуждение*

Результаты показали, что на фоне внесения гидрогелей начальные всходы овощных культур были получены на 1–3 дня, массовые — на 5–6 суток раньше, чем в контрольном варианте (рис. 2, табл. 1, 2).

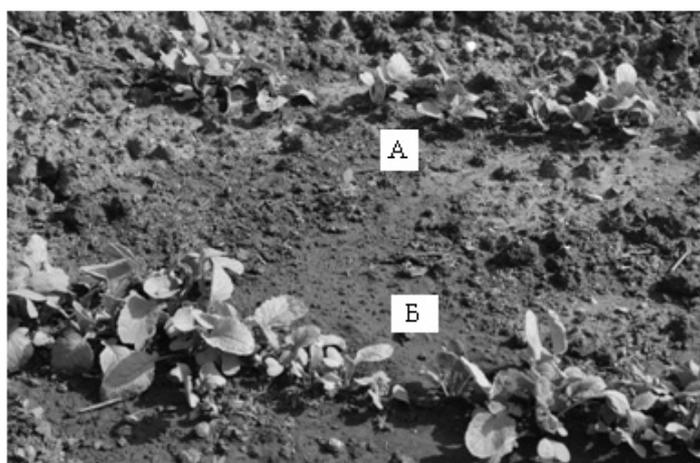


Рисунок 2. Появление массовых всходов редиса сорта РКБК (А) и сорта Вера (Б) на делянке с вариантом внесения влагосорбентов в дозе 150 кг/га

Даты появления всходов овощных культур в открытом грунте в 2014 г.

Культура	Вариант опыта	Даты наступления фаз				
		Посев на делянках	Начальные всходы	Массовые всходы	Розетка листьев	Период товарной спелости
Салат Руккола	К	09.08	15.08	23.08	26.08	03.09
	Г-120	09.08	14.08	16.08	21.08	28.08
	Г-150	09.08	12.08	17.08	20.08	27.08
	Г-150	09.08	12.08	17.08	21.08	28.09
	Г-180	09.08	13.08	17.08	21.08	29.09
	Г-200	09.08	13.08	17.08	21.08	29.09
Редис сорта Вера	К	09.08	14.08	21.08	24.08	02.09
	Г-120	09.08	13.08	15.08	20.08	28.08
	Г-150	09.08	11.08	14.08	20.08	27.08
	Г-150	09.08	11.08	15.08	21.08	27.08
	Г-180	09.08	12.08	15.08	21.08	28.08
	Г-200	09.08	12.08	15.08	21.08	28.08
Редис сорта РКБК	К	09.08	15.08	22.08	24.08	05.09
	Г-120	09.08	12.08	16.08	20.08	30.08
	Г-150	09.08	12.08	15.08	20.08	30.08
	Г-150	09.08	12.08	15.08	21.08	30.08
	Г-180	09.08	13.08	16.08	21.08	30.08
	Г-200	09.08	13.08	16.08	21.08	30.08

*Примечание.* К — контроль (без внесения влагосорбентов); Г-120 — внесение влагосорбентов в дозе 120 кг/га; Г-150 — в дозе 150 кг/га; Г-180 — в дозе 180 кг/га; Г-200 — в дозе 200 кг/га.

Всхожесть овощных культур по вариантам опыта

Культура	Вариант опыта	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Выживаемость всходов, %
Салат Руккола	К	45,6±0,9	34,5±0,2	76,0±3,2
	Г-120	56,0±2,2	50,0±2,1	88,9±3,4
	Г-150	63,4±2,5	55,8±2,1	95,0±3,0
	Г-180	62,2±3,0	54,5±2,4	93,4±2,7
	Г-200	60,4±2,7	50,3±2,4	90,0±3,2
	Редис сорта Вера	К	75,2±2,2	65,4±2,2
Г-120		80,0±3,6	75,5±1,5	94,2±1,9
Г-150		93,4±3,2	88,4±3,7	95,0±3,6
Г-180		93,5±3,0	90,5±3,0	95,6±3,7
Г-200		89,6±2,8	87,0±2,5	90,0±3,1
Редис сорта РКБК		К	70,3±1,8	60,6±3,0
	Г-120	82,1±2,3	78,3±2,8	89,0±2,9
	Г-150	90,4±2,8	86,7±3,1	92,4±3,6
	Г-180	89,6±3,6	85,5±3,0	94,0±2,8
	Г-200	88,5±2,5	80,0±2,7	89,3±3,5

*Примечание.* К — контроль (без внесения влагосорбентов); Г-120 — внесение влагосорбентов в дозе 120 кг/га; Г-150 — в дозе 150 кг/га; Г-180 — в дозе 180 кг/га; Г-200 — в дозе 200 кг/га.

По овощным культурам наилучшие показатели получены в варианте внесения гидрогеля в дозе 150 и 180 кг/га (причем существенной разницы между этими вариантами опыта на выявлено). Аналогичные показатели всхожести получены и для посевов календулы лекарственной (табл. 3, рис. 3).

Всхожесть календулы лекарственной по различным вариантам опыта

Показатели	Варианты опыта				
	К	Г-120	Г-150	Г-180	Г-200
Всхожесть, %	40,0±0,6	42,5±0,9	56,0±1,4	58,3±1,6	48,0±2,0
Энергия прорастания, %	33,2±0,4	35,4±0,8	44,2±1,3	46,1±1,0	40,2±0,8
Выживаемость, %	75,0±2,2	78,0±1,2	92,3±2,0	93,0±2,1	80,4±1,6

*Примечание.* К — контроль (без внесения влагосорбентов); Г-120 — внесение влагосорбентов в дозе 120 кг/га; Г-150 — в дозе 150 кг/га; Г-180 — в дозе 180 кг/га; Г-200 — в дозе 200 кг/га.



Варианты опыта: А — контроль (без внесения влагосорбентов); Б — норма внесения влагосорбентов 150 кг/га

Рисунок 3. Растения календулы лекарственной в фазе розетки листьев (А) и в фазе массового цветения (Б). Дата учета 06.09.2014 г.

Таким образом, отмечено повышение всхожести, энергии прорастания и выживаемости молодых растений во всех вариантах опыта с применением влагосорбентов. Наилучшие показатели отмечены при дозе внесения 150 и 180 кг/га.

Для цветочных культур отмечено, что по вариантам опыта наблюдается значительная разница в сроках наступления фаз вегетации. Так, в контрольном варианте (без внесения влагосорбентов) через 1 месяц растения образовали розетки листьев и начали рост побегов в высоту, тогда как при варианте с дозой внесения 120 кг/га растения находились в фазе массовой бутонизации, с цветением единичных цветочных корзинок. Вариант с дозой внесения 150 и 180 кг/га находился в фазе массового цветения. Вариант с дозой внесения 200 кг/га также находился в фазе массового цветения, но отставал от предыдущих по размерам габитуса растения (рис. 4, табл. 4).



Варианты опыта: А — доза внесения гидрогеля 150–180 кг/га, Б — контроль

Рисунок 4. Размер цветочных корзинок календулы в различных вариантах опыта

Размеры растений календулы лекарственной по вариантам опыта

Показатели	Варианты опыта				
	К	Г-120	Г-150	Г-180	Г-200
Высота, см	14,5±0,2	24,5±0,6	35,7±0,9	36,2±0,8	30,4±0,8
Диаметр, см	9,5±0,06	22,5±0,9	55,0±2,1	56,4±2,0	50,3±1,6
Количество листьев, шт.	8,3±0,02	31,0±0,9	Более 90	Более 90	Более 90
Диаметр корневой шейки, мм	5,5±0,02	8,2±0,04	11,2±0,04	11,4±0,05	11,0±0,04
Длина корня, см	7,8±0,06	15,7±0,06	25,2±0,2	25,0±0,2	22,5±0,1
Диаметр цветочной корзинки, см	Нет	Нет	5,5±0,04	5,8±0,2	5,2±0,3
Длина листа, см	11,3±0,2	15,5±0,4	20,4±0,2	20,6±0,3	18,9±0,4
Ширина листа, см	3,0±0,04	4,1±0,03	4,7±0,07	4,6±0,1	4,4±0,05

*Примечание.* К — контроль (без внесения влагосорбентов); Г-120 — внесение влагосорбентов в дозе 120 кг/га; Г-150 — в дозе 150 кг/га; Г-180 — в дозе 180 кг/га; Г-200 — в дозе 200 кг/га.

Урожайность сортов редиса РКБК, Веры и листового салата кучерявца Одесского и Рукколы в вариантах опыта с влагосорбентами оказалась выше, чем в контроле (рис. 5), причем наилучшие показатели получены на фоне дозы внесения гидрогеля 150 и 180 кг/га (табл. 5).



А

Б



А

Б

Варианты опыта: А — контроль; Б — гидрогель в дозе 150 кг/га; В — гидрогель в дозе 120 кг/га

Рисунок 5. Сравнение размеров корнеплодов редиса сорта Вера в опытных и контрольных вариантах (открытый грунт)

**Урожайности сортов редиса (корнеплоды) и салата (листовая масса)  
в различных вариантах опыта, в граммах**

Культура	Вариант опыта				
	К	Г-120	Г-150	Г-180	Г-200
Редис сорта Вера	25,5±0,5	40,2±0,3	42,5±1,0	55,1±2,3	50,2±3,1
Редис сорта РКБК	21,2±0,3	60,1±3,2	65,6±3,3	65,3±3,0	61,2±3,6
Салат Руккола	15,8±0,2	21,4±0,3	28,9±0,5	28,0±0,7	26,4±0,3

*Примечание.* К — контроль (без внесения влагосорбентов); Г-120 — внесение влагосорбентов в дозе 120 кг/га; Г-150 — в дозе 150 кг/га; Г-180 — в дозе 180 кг/га; Г-200 — в дозе 200 кг/га.

Таким образом, результаты исследований показывают эффективность применения влагосорбентов в дозе 150 и 180 кг/га.

*Заклучение*

Таким образом, выявлено, что внесение гидрогелей лучше производить по рядкам непосредственно при посеве овощных и цветочно-декоративных растений. Наилучшие показатели роста растений и урожайности получены на фоне внесения влагосорбентов в дозе 150–180 кг/га.

Установлено, что варианты опытов с применением влагосорбентов позволяют сократить сроки появления начальных и массовых всходов, а также период до технической спелости овощных культур.

*Исследования выполнены в рамках грантового проекта КН МОН РК «Изучение биологических особенностей семенного материала лекарственных растений и разработка рекомендаций по их сбору, хранению, повышению всхожести и оптимизации сроков и условий посева в условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана» и проекта НТП «Создание новых влагосорбентов на основе сополимеров ненасыщенных полиэфирных смол для улучшения показателей всхожести и продуктивности некоторых сельскохозяйственных культур».*

Список литературы

- 1 Полоус Г.П. Основные элементы методики полевого опыта: Учеб. пособие. — Ставрополь: СтавГАУ, 2009. — 108 с.
- 2 Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. — М.: Колос, 2009. — 398 с.
- 3 Тойгильдин А.Л. Основы научных исследований в агрономии. — Ульяновск: УГСХА, 2010. — 25 с.
- 4 Кобзаренко В.И., Волобуева В.Ф., Серегина И.В., Слипчик А.Ф., Батура И.Н. Методика полевого и вегетационного опытов. — М.: МСХА, 2004. — 44 с.
- 5 Gourley C.J.P., McGowan A.A. Assessing differences in pasture mass with an automated rising plate meter and a direct harvesting technique // Aust. J. of Exp. Agric. — 1991. — № 31. — P. 337–339.
- 6 Harmaney K.R., Moore K.J., George J.R., Brummer E.C., Russell, J.R. Determination of pasture biomass using four indirect methods // Agron. J. — 1997. — № 89. — P. 665–672.
- 7 Wauchope R.D., Graney R.L., Cryer S., Eadsforth C., Kleins A.W., Racke K.D. Pesticide runoff: methods and interpretation of field studies (Technical Report) // Pure & Appl. Chem., — 1995. — Vol. 67, No. 12. — P. 2089–2108.
- 8 Hyde S.D. The Future of Field Experiments in International Relations // ANNALS. — 2010. — Vol. 628. — P. 72–84.

С.Ү.Тілеуқенова, М.Ю.Ишмуратова, Е.А.Гаврилькова, М.Ж.Бүркеев,  
А.М.Айтқұлов, А.Е.Әлімбаева, Т.О.Хамитова

**Ашық топырақта ылғал сорбенттерді қолдану негізінде  
гүлді және көкөністі дақылдардың морфологиялық көрсеткіштері  
мен өнімділігін зерттеу**

Мақалада ашық топырақта ылғал сорбентін қолданғанда көкөніс пен гүлді өсімдіктердің өсу, даму мен өнімділігінің ерекшеліктерін зерттеу бойынша нәтижелер берілген. Гидрогельді топыраққа енгізу

әдістері мен мөлшері шалғамның 2 сұрыбы мен жапырақты салаттың 1-сұрыбында және дәрілік тырнақгүлде оңтайландырылған. Гидрогель келесі мөлшерде енгізілді: 120, 150, 180 және 200 кг/га. Ылғал сорбентін қолдануымен тәжірибелер нұсқалары бастапқы өркіндердің шығуы және қалғандардың жаппай өсу мерзімін қысқартуға мүмкіндік беретіні және көкөністердің техникалық пісіп-жетілуіне дейін уақытты қысқартатыны тұжырымдалды. Өсімдік өсуі мен өнімділіктің ең жақсы көрсеткіштері 150–180 кг/га мөлшерде қолданылған ылғал сорбенті кезінде алынды.

S.U.Tleukenova, M.Yu.Ishmuratova, H.A.Gavril'kova, M.Zh.Burkeev,  
A.M.Aitkulov, A.E.Alimbaeva, T.O.Hamitova

### **Study of morphological characteristics and productivity of flower and vegetable plants when using of moisture sorbents in open ground**

The article presents the results of a study of vegetable and flower plants growth, development and productivity features when using of moisture sorbents in open ground. Methods of hydrogels application into the ground and dose are optimized on 2 sorts of radish, 1 sort of lettuce leaf and *Calendula officinalis*. The hydrogel was tested in the following quantities: 120, 150, 180 and 200 kg / ha. It was found that variants of experiments using of moisture sorbents can reduce the time of primary and mass germination appearance, reduce the period to the technical maturity of vegetable crops. The best plant growth and productivity were obtained when adding moisture sorbents dose of 150–180 kg/ha.

#### References

- 1 Polous G.P. *The main elements of the methodology of field experience*, Textbook, Stavropol: StavGAU, 2009, 108 p.
- 2 Kiryushin B.D., Usmanov R.R., Vasil'ev I.P. *Basic research in agronomy*, Moscow: Kolos, 2009, 398 p.
- 3 Toygildin A.L. *Basic research in agronomy*, Ulyanovsk: UGSKHA, 2010, 25 p.
- 4 Kobzarenko V.I., Volobueva V.F., Seregina I.V., Slipchik A.F., Batura I.N. *Technique of field and greenhouse experiments*, Moscow: ICCA, 2004, 44p.
- 5 Gourley C.J.P., McGowan A.A. *Aust. J. of Exp. Agric.*, 1991, 31, p. 337–339.
- 6 Harmony K.R., Moore K.J., George J.R., Brummer E.C., Russell, J.R. *Agron. J.*, 1997, 89, p. 665–672.
- 7 Wauchope R.D., Graney R.L., Cryer S., Eadsforth C., Kleins A.W., Racke K.D. *Pure & Appl. Chem.*, 1995, 67, 12, p. 2089–2108.
- 8 Hyde S.D. *ANNALS*, 2010, 628, p. 72–84.