

Кілт сөздер: өзен алабы, «қысым жасау» коэффициенті, критериалды баға, өзеннің экологиялық ағыны.

УДК 631.6:631.81

МЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР К ЗАСОЛЕНИЮ ПОЧВ

Джайсамбекова Р.А., Мирдадаев М.С., Басманов А.В., Кубегенова Л.С.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г. Тараз,

Аннотация

Высокая концентрация солей в почвах на засоленных землях не только затрудняет поступление воды, но и нарушает структуру почвы, снижает ее пористость и ухудшает водопроницаемость, что негативно влияет на нормальный рост и развитие сельскохозяйственных культур. Для таких почв, рекомендуется использование технологий по повышению интенсивности роста и развития сельскохозяйственных культур путем использования микроэлементов ($ZnSO_4$, $CuSO_4$, $NaCl$) и стимулятора роста (гумата натрия).

Ключевые слова: засоленные почвы, магниевое осолонцевание, щелочные почвы, микроэлементы, лабораторные исследования.

Введение

Продуктивность орошаемых земель зависит от их мелиоративного состояния. Фактор засоления отрицательно сказывается на жизнедеятельности растений. Величина отрицательного влияния засоления находится в прямой зависимости от концентрации соли в почвенном растворе. Анализ почвенно-экологического состояния действующих ирригационных систем Южного Казахстана показывает, что более 40% орошаемых здесь земель подверглось засолению, из них одна треть - осолонцеванию, и ощелачиванию, к потерям гумуса запасов питательных веществ, что привело к снижению урожайности сельскохозяйственных культур в 1,5-2 раза [1].

Фактор засоления отрицательно сказывается на жизнедеятельности растений. Степень негативного влияния засоления находится в прямой зависимости от концентрации солей в почвенном растворе. Поэтому вопрос о солеустойчивости растений становится наиболее актуальным.

Орошаемые земли Южных регионов Казахстана характеризуются повышенной щелочностью, рН почвенного раствора достигает - 8,5-9,4 и более, при оптимальном значении около 7-8.

Отрицательное действие высокой концентрации солей сказывается прежде всего на корневой системе растений. При этом наиболее сильно угнетается наружная часть корней, непосредственно соприкасающаяся с растворами солей.

Для повышения интенсивности роста и развития сельскохозяйственных культур на таких почвах, рекомендуется использование методов повышения солеустойчивости растений, которая способна обеспечивать получение дружных всходов, нормальный рост и развитие сельскохозяйственных культур на деградированных почвах [2].

Способ повышения солеустойчивости семян закалкой, в зависимости от химизма засоления почв, растворами солей $NaCl$, $MgSO_4$, Na_2CO_3 разработан П.А. Генкелем.

Проведенные авторами НИР показали, что для повышения солеустойчивости сельскохозяйственных культур рекомендуется использовать сульфаты цинка и меди ($ZnSO_4$, $CuSO_4$), хлористый натрий ($NaCl$) и стимулятор роста – гумат натрия.

Цинк поступает в растения в форме катиона Zn^{2+} , оказывая многостороннее действие на обмен веществ. Он необходим для функционирования ряда ферментов гликолиза. Роль цинка важна также в образовании аминокислоты триптофана и является активатором ферментов, предотвращает преждевременное старение клеток. Способствует повышению жаро-, засухо- и морозостойкости растений [3]. Медь активизирует образование белков и витаминов группы. Как и цинк, активирует фермент, предотвращает преждевременное старение клеток растения. Принимает участие в метаболизме белков и углеводов в растении. Существенно повышает иммунитет растений к грибковым и бактериальным заболеваниям [4]. Вместе с тем, высокая концентрация цинка и меди в системе почва-вода оказывает токсичные действия на растения. Для повышения солеустойчивости сельскохозяйственных культур, кроме микроэлементов, используется также различные концентрации хлористого натрия, гумата натрия и цинка.

Гумат натрия ускоряет расходование запасных питательных веществ, идущих при прорастании семян, способствует их передвижению в ростки. Это подтверждается тем, что при обработке семян гуматом натрия содержание сухого вещества в семядолях и эндосперме снижается, а в ростках повышается. Интенсификация обмена вызывает повышение энергии прорастания и усиление ростовых процессов [5].

Методика исследований

Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях. В исследованиях для повышения солеустойчивости сельскохозяйственных культур проведена предпосевная обработка семян микроэлементами сульфатом цинка и меди ($ZnSO_4$, $CuSO_4$) и стимулятором роста – гуматом натрия.

В лабораторных условиях устанавливалось влияние обработки семян микроэлементами, хлористым натрием и гуматом натрия в отдельности и совместно на их всхожесть, при различной их концентрации. Осуществлено 4 эксперимента с применением различных 4-х микроэлементов по следующим вариантам: 1-й вариант - контроль; 2-й вариант - обработка семян 0,5% раствором микроэлемента; 3-й вариант - обработка семян 1% раствором микроэлемента; 4-й вариант - обработка семян 2,5% раствором микроэлемента; 5-й вариант - обработка семян 5% раствором микроэлемента (**рисунок 1**).



Рисунок 1 – Лабораторные опыты по установлению всхожести семян сельскохозяйственных культур при различной концентрации растворов микроэлементов

В опытах использованы засоленные почвы Кызылординской области и щелочные почвы магниевого осолонцевания бассейна рек Аса-Талас ОПУ «Бесагаш».

Для проведения полевых исследований выбраны и подготовлены 2 опытных участка в Махтааральском районе Туркестанской области (к/х «Андас» - 2 га), и в бассейне рек Аса-Талас (ОПУ «Бесагаш» - 0,5 га), Жамбылской области. Орошаемые почвы ОПУ «Бесагаш» имеет высокую щелочность и магниевую солонцеватость, к/х «Андас» - почвы среднего засоления и магниевую солонцеватость.

Полученные результаты и их обсуждение

Результаты лабораторных исследований показали, что на щелочных почвах магниевого осолонцевания, наиболее эффективным является вариант с обработкой семян кукурузы растворами сульфата цинка.

При обработке семян кукурузы 2,5%-ным и 5%-ным растворами сульфата цинка, всхожесть семян достигает 98%, хлопчатника 63 и 67%, пшеницы 94 и 91%.

При обработке семян кукурузы 2,5%-ным и 5%-ным растворами сульфата меди, всхожесть семян составляет 96 и 95%, хлопчатника 65% и 67%, пшеницы 94 и 97%.

В вариантах с обработкой семян хлористым натрием, всхожесть ниже. Например, всхожесть хлопчатника при обработке 2,5% -ным раствором хлористого натрия составляет 57%, а 5%-ным раствором – 55%.

При обработке семян 2,5% -ным и 5% -ным растворами гумата натрия, всхожесть кукурузы составила соответственно 96% и 88%, хлопчатника 63% и 55%, пшеницы 97% и 92% (таблица 1).

Таблица 1 –Всхожесть семян сельскохозяйственных культур при различной концентрации водных растворов микроэлементов и гумата натрия, %

Стимуляторы	Культуры	Контроль	Концентрация, %			
			0,5	1,0	2,5	5,0
ZnSO ₄	Кукуруза	94	95	96	98	98
	Хлопчатник	53	58	61	63	67
	Пшеница	92	93	93	94	91
CuSO ₄	Кукуруза	95	95	96	96	95
	Хлопчатник	61	61	60	65	65
	Пшеница	94	94	94	94	97
NaCl	Кукуруза	86	83	91	93	84
	Хлопчатник	50	50	55	57	55
	Пшеница	87	93	93	92	91
Гумат натрия	Кукуруза	93	93	94	96	88
	Хлопчатник	43	45	56	63	55
	Пшеница	98	99	99	97	92

Поэтому наиболее эффективным является вариант с обработкой семян 2,5% -ным раствором сульфата цинка.

Результаты исследований показали, что на сильнозасоленных почвах Кызылординской области всходы пшеницы, кукурузы и хлопчатника не получены на всех вариантах, независимо от концентрации микроэлементов, гумата натрия и хлористого натрия. Это объясняется высокой степенью засоления почв. По данным химанализа степень засоления этих почв составила 1,408 - 1,800% от веса сухой почвы, а содержание хлора – 0,105-0,369%. В таких почвах необходимо проводить мероприятия по их рассолению.

Таким образом, лабораторные исследования по установлению влияния микроэлементов и гумата натрия на всхожесть семян, первоначальный рост и развития растения показали, что на щелочных почвах магниевого осолонцевания наиболее эффективным вариантом является обработка семян растений 2,5%-ным раствором цинка.

Поэтому для полевых исследований при обработке семян микроэлементами был выбран вариант с обработкой 2,5% -ным раствором сульфата цинка.

Полевые исследования по испытанию эффективности сульфата цинка и гумата натрия проводились на опытных участках «Бесагаш» (Жамбылская область) и к/х «Андас» (Туркестанская область). На орошаемых землях опытного участка «Бесагаш» выращивалась кукуруза на зерно, а на опытном участке к/х «Андас» - хлопчатник (рисунок 2).



Рисунок 2 – Обработка семян и посев кукурузы на опытном поле «Бесагаш»

Семена кукурузы и хлопчатника обрабатывались 2,5% -ным растворами сульфата цинка и гумата натрия.

На опытном участке «Бесагаш» 15 мая осуществлен посев кукурузы. Общая площадь опытных участков 0,5 га. На опытных участках к/х «Андас» был посажен хлопчатник. Перед посадкой семена хлопчатника обрабатывались сульфатом цинка и гуматом натрия.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием кукурузы и хлопчатника. Результаты исследований подтвердили эффективность использования сульфата цинка на щелочных почвах магниевое осолонцевания. В вариантах с обработкой семян кукурузы и хлопчатника достигнуты более высокие темпы роста и развития (**рисунок 3**).



Рисунок 3 – Фенологические наблюдения за развитием кукурузы и хлопчатника

Результаты фенологического наблюдения за ростом и развитием кукурузы на опытном участке «Бесагаш» показали, что высокие темпы их роста и развития получены в варианте, где семена обрабатывались сульфатом цинка. Например, в конце августа рост кукурузы в данном варианте изменялась в пределах 184 -262 см, а при обработке гуматом натрия –171 -262 см, а в контрольном варианте – 145-237 см.

Различные темпы роста и развития кукурузы на опытном участке «Бесагаш» подтверждаются их биометрическими показателями (**таблица 2**). Параметры биометрических показателей, также подтверждают эффективное влияние сульфата цинка и гумата натрия на солеустойчивость возделываемых растений.

Таблица 2 – Биометрические параметры развития кукурузы на ОПУ «Бесагаш»

Варианты	№ площадок	Площадь всех листьев, см. ² /м ²	Вес початок, г.		
			мини-мальная	средняя	макси-мальная
1 (контроль)	П-№1	24348	210	245	260
	П-№2	34832	145	197	225
	П-№3	12625	220	225	270

	Среднее по варианту	23935	145	222	270
2 (обработка семян ZnSO ₄)	П-№1	44852	270	310	390
	П-№2	25302	226	274	285
	П-№3	14733	253	295	425
	Среднее по варианту	28296	226	293	425
3 (обработка гуматом натрия)	П-№1	25600	225	252	265
	П-№2	19020	255	275	395
	П-№3	34462	180	230	370
	Среднее по варианту	26361	180	253	276,7

Приведенные данные показывают, что интенсивное развитие кукурузы во втором и третьем вариантах, по сравнению с контрольным вариантом, обеспечила наибольшую площадь листьев. Во втором варианте площадь листьев на 18,2% больше чем в контрольном варианте. В варианте с обработкой семян кукурузы гуматом натрия, площадь листьев на 7,3% меньше чем во втором варианте.

Аналогичная динамика развития при обработке семян цинком получена и для хлопчатника. Установлено, что в этом варианте высота хлопчатника в конце июля изменялась в пределах 58-83 см, в варианте с гуматом натрия – 52-79 см, а в контрольном – 47-76 см. Общее количество коробочек в варианте, где семена обрабатывались цинком, составила 15 шт., гуматом натрия – 14 шт., а в контрольном варианте – 11 шт. Урожайность кукурузы и хлопчатника по вариантам опытов приведены в таблице (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние обработки семян сельскохозяйственных культур растворами микроэлементов и гумата натрия на их урожайность

Культуры	Варианты опытов	Урожайность, ц/га			Количество, шт	Коэффициент вариации, %
		минимальная	средняя	максимальная		
Кукуруза на зерно	контроль	41	46	49	3	9,48
	2,5%-й раствор цинка	52	60,7	69	3	14,02
	2,5%-й раствор гумата	53	56,7	59	3	5,67
Хлопчатник	контроль	24	25	26	3	4,00
	2,5%-й раствор цинка	29	30,7	32	3	4,98
	2,5% -й раствор гумата	26	26,7	28	3	4,33

Приведенные данные показывают, что урожайность кукурузы во втором варианте больше, по сравнению с контрольным и третьим вариантом.

Выводы

1. Результаты исследований показали, что на сильнозасоленных почвах Кызылординской области всходы пшеницы, кукурузы и хлопчатника не получены на всех вариантах, независимо от концентрации микроэлементов, гумата натрия и хлористого натрия. Это объясняется высокой степенью засоления почв.

2. Лабораторные исследования по установлению влияния микроэлементов и гумата натрия на всхожесть семян, первоначальный рост и развития растения показали, что на щелочных почвах магниевого осолонцевания наиболее эффективным вариантом является обработка семян растений 2,5%-ным раствором цинка.

3. Результаты исследований на опытных участках показывают, что обработка семян растворами микроэлементов заметно улучшают всхожесть, рост и урожайность сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Рекомендации по повышению солеустойчивости сельскохозяйственных культур. – Тараз: ТОО «КазНИИВХ», 2016.
2. Джайсамбековой Р.А., Аманбаевой Б.Ш., Салимбаева Р.Р., Дильдабаева А.Б. «Влияние микроэлементов на развитие и урожайность сельскохозяйственных культур» Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве / Сборник научных трудов КазНИИВХ, Том 53, 2016 г. стр.122-128.
3. Плодородие [Электрон. Ресурс]: Значение микроэлементов в жизни растений. 2011. Режим доступа: <http://plodorodie.com/usefullarticles/98.html>
4. Виноградов В.А. Улучшение солонцовых почв кислованием железным купоросом // Мелиорация солонцов в условиях орошения Нижнего Поволжья / Всероссийский НИИ орошаемого земледелия. – Волгоград, 1979. –С. 125-128.
5. Афонина Р.Н. Влияние гумата натрия на рост и развитие сельскохозяйственных растений в зоне каштановых почв сухой степи Алтайского края. Режим доступа <http://www.referun.com/n/vliyanie-gumata-natriya-na-rost-i-razvitie-selskohozyaystvennyh-rasteniy-v-zone-kashtanovyh-pochv-suhoy-stepi-altayskogo-#ixzz3nb5nOUzN>

RECLAMATION METHODS OF INCREASING THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL CROPS TO SOIL SALINATION

Dzaisambekova R.A., Mirdadayev M.S., Basmanov A.B., Kubegenova L.S.

Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy, Taraz

Abstract

In saline soils, a high concentration of salts in the soil not only hampers the flow of water, breaks the soil structure, reduces its porosity and water permeability deteriorates, which adversely affects the normal growth and development of crops. For such soils, it is recommended the use of technology to increase the intensity of growth and development of crops, through the use of trace elements (ZnSO₄, CuSO₄, NaCl) and growth stimulator (sodium humate).

Keywords: saline soils, magnesium alkalinity, alkaline soils, trace elements, laboratory tests.

ТҰЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ МЕЛИОРАТИВТІК ӘДІСТЕРІ

Джайсамбекова Р.А., Мирдадаев М.С., Басманов А.В., Кубегенова Л.С.

Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Тараз

Андатпа

Тұзданған жерлердегі топырақтағы тұздардың жоғары концентрациясы топырақтың су өткізгіштігін ғана қиындататып қоймай, топырақтың құрылымын төмендетеді, оның кеуектілігін және су сіңімділігін нашарлатады, ауыл шаруашылығы дақылдарының қалыпты өсуі мен дамуына кері әсерін тигізеді. Мұндай топырақтарда микроэлементтер (ZnSO₄, CuSO₄, NaCl) және өсу стимуляторын (натрий гуматы) пайдалана отырып ауыл шаруашылығы дақылдарының қарқынды өсу мен дамуын арттыратын технологиясын қолдану керек.

Кілт сөздер: тұзданған топырақтар, магнийлі сортаңданған, топырағы сілтілі, микроэлементтер, лабораториялық ізденістер.