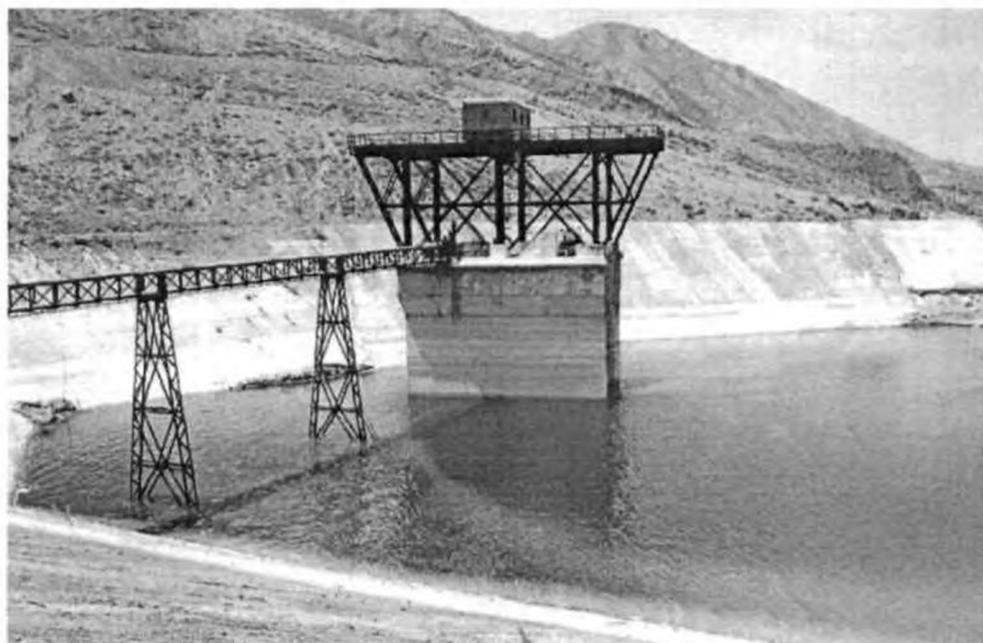




**AZƏRBAYCAN MELİORASIYA VƏ SU  
TƏSƏRRÜFATI  
AÇIQ SƏHMDAR CƏMİYYƏTİ**

**AZƏRBAYCAN  
HİDROTEXNİKA VƏ MELİORASIYA  
ELM-İSTEHSALAT BİRLİYİ  
«AzHvəM» EİB**



**ELMİ ƏSƏRLƏR TOPLUSU  
XXXIV  
cild**

XXXIV том Научных трудов Научно-производственного объединения Гидротехники и Мелиорации Азербайджана был рекомендован изданию Научным Советом НПО «АзГиМ».

АЗ1130 Баку, И.Дадашов 324, тел. 563-31-58 факс 563-26-22

E-mail: ahliman.verdiyev@mail.ru

(«13» ənvər 2015 qoda, protokol № 01)

Впервые Сборник научных трудов НПО АзГиМ был издан в 1949 году, как итог работ АзНИИГиМ в 1944-1946 годах. I-XI тома до 1974 года публиковались в Баку. С 1975 года по 1989 год XII-XXVI тома были опубликованы в Москве. Начиная с 2007 года Сборник Научных Трудов НПО АзГиМ издаётся ежегодно в соответствии с требованием Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики.

*Редакционная  
коллегия:*

*д.а.н. проф. А.Д. Гашимов (гл.ред.), д.ф.т.н. А.А. Вердиев (зам. гл.ред.), д.а.н. проф. Н.Б. Баширов (зам.гл.ред.), д.г.-м.н., проф. А.К.Алимов, д.т.н. проф. Е.М. Ейвазов, д.т.н., проф. Г.М. Ахмедов, д.а.н. О.А. Зейналова, д.э.н., проф. М.М. Фарзалиев, д.ф.с.-х.н. М.Ф. Гурбанов, д.ф.т.н. Г.Г. Байрамов, д.а.н. С.А. Эминов, д.ф.т.н. Б.М. Ахмедов, д.т.н. С.Т. Гасанов, д.ф.б.н. Р.Г. Ибрагимов (ответственный секретарь), д.ф.т.н. Ш.Ш. Гулиев, д.ф.т.н. А.М. Мусаев, д.ф.т.н. Т.Э. Османов, А.Г. Мадяшев.*

**ISBN-5-80-66-1223-6**

**Сборник научных трудов Азербайджанского научно-производственного объединения Гидротехники и мелиорации за 2014 год, XXXIV том. – Баку, 2015 год, «Элм», 370 стр.**

Сборник научных трудов НПО «АзГиМ» в 2014 году был посвящен анализу результатов научно-исследовательских работ в области гидротехники, мелиорации и мелиоративного почвоведения, проведенных в Азербайджане и на Украине, современному состоянию использования земельных и водных ресурсов, существующим в этой области проблемам, путям их решения. Пути урегулирования происходящих в земельно-водной среде изменений, рациональное использование водных и земельных ресурсов, правильное проектирование, строительство и эксплуатация объектов мелиорации и водного хозяйства, земельная экология, охрана земель, сохранение и восстановление их плодородности влияния происходящих изменений в бассейне рек Куры и Аракс на режим поверхностных стоков и возникшие изменения в геологической среде, разработка мероприятий по понижению на минимум вредного воздействия поверхностных стоков.

Сборник научных трудов издается один раз в год.

**A 2205000000 qrifli nəşr  
655 (07)-07**

©Bakı, ELM, 2015

УДК 631.4:581.526.52:633.12:633.17

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ПРИЧЕРНОМОРСКОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

Д.с.-х.н., проф. А.В.Аверчев  
Херсонский ГАУ

*Məqalə redaksiya heyətinin 17 dekabr 2014-cü il tarixli iclasında (protokol № 02) a.e.d. S.Ə.Eminov təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun "Elmi əsərlər toplusu"na daxil edilməsi qərara alınmışdır.*

**Резюме.** В статье обоснованы результаты многолетних опытов по изучению реакции растений гречихи и проса на рост и развитие в условиях засоленных почв Причерноморской степи Украины. Доказана возможность выращивания крупяных культур на засоленных почвах.

**Ключевые слова:** засоление, почва, испаряемость, степень засоления, степь, механический состав.

**Постановка проблемы.** Проблема засоления почв в зоне сухих степей сложилась исторически, поскольку связана с нехваткой годовой суммы атмосферных осадков, необходимой для вымывания накопленных солей из корнеобитаемого слоя почвы, высокой испаряемостью поверхности суши и близким залеганием грунтовых вод.

Степень засоления почв на разных участках территории зоны зависит от глубины залегания и минерализации почвенных вод, а также от механического состава, водно-физических и физико-химических особенностей почвы каждого поля, выращиваемой культуры, количества и качества оросительной воды, режима орошения, климатических условий (суммы температур, осадков).

Снижение уровня засоления почв можно достичь на основе трех фитомелиоративных способов: выращиванием многолетних культур с глубокой корневой системой (люцерна, клевер и др.), однолетних культур с длительным периодом вегетации (пшеница, ячмень, подсолнечник, соя) и любых однолетних культур, по возможности, беспрерывно.

Следует отметить, что выращивание нескольких урожаев в год часто кажется возможным именно в засушливых районах, где летняя культура позволяет шире использовать природные условия зоны и этим повышать зерновой баланс пашни. Поэтому использование засоленных участков, которые повсеместно расположены на сельскохозяйственных массивах юга Украины, приобретает особое значение в современных условиях. Кроме того, из 4,7 млн. га засоленных почв и солонцов в составе угодий Украины, 260 тыс. га расположены в Херсонской области.

**Состояние изучения проблемы.** Подчеркивая роль природных условий и особенностей рельефа в солеобразованиях Кобизева Л.Н и др.[1] пришли к выводу, что «в ряде ландшафтов процессы засоления почв вполне независимы от хозяйственной деятельности человека, в частности от ирригации, будут сопровождать хозяйственную деятельность человека...». Авторы не исключают, что в ряде случаев процессам засоления способствует и антропогенная деятельность.

**Переход** Вопросами выращивания гречки и проса занимались Алексеева О.С., Криницкая Л.М., Тимофеев З.М., Титков В.И., Соловьев А.В. и другие. Но в научных трудах нет данных о влиянии засоленных почв на рост и развитие крупяных культур в условиях Причерноморской степи Украины.

**Задание и методика исследований.** Задачей наших исследований является изучение реакции растений на засоление почвы, а также ее влияние на продуктивность культур гречки и проса. Опыты с культурой гречки и проса в повторных посевах в условиях засоленных почв Причерноморской Степи Украины закладывались на темно-каштановых среднесуглинистых

остаточно-слабосолонцеватых почвах, а также в контролируемых условиях вегетационного опыта при оптимальном питательном и водном режиме. Высевались гречка и просо по 10 семян в посуду (емкостью 7 кг) с засоленной почвой, которая была отобрана с участка солонца основного полевого опыта. Тип засоления – сульфатно-натриевое, общее содержание солей – 0,6%. Контрольный вариант – почва без засоления. Повторность опыта четырехкратная. В процессе вегетации проводились фенологические наблюдения, определялись показатели роста и развития растений. После уборки урожая из растений, которые сохранились, проводился биометрический анализ.

**Результаты исследований.** Для предотвращения непродуктивных потерь влаги с поверхности почвы и соленакопления в пахотном слое исследователи [2] рекомендуют использовать гречку, которая в условиях орошения наращивает значительную листовую массу и препятствует избыточному испарению.

Таким образом, промежуточная культура приобретает особую актуальность в степных районах, которые имеют значительные площади засоленных почв. Однако известны случаи, когда одни и те же культурные растения выдерживают засоление в одном регионе и не выдерживают – в другом, или солевыносливые культуры выявляют чувствительность к солям и наоборот.

Кроме того, реакция растений на засоленные почвы может быть разной в течение их вегетации. Так, автор указывает, что культурные растения наиболее уязвимы к факторам внешней среды в онтогенезе в два межфазных периода: «прорастание семян – появление всходов» и «закладки и формирования генеративных органов», достигая максимума в период спорогенеза.

Растения чувствительные к засолению именно в молодом возрасте, но наиболее пагубное действие солей отмечается после их действия в более позднем возрасте, например, у томатов и люцерны – в фазу цветения, что в результате вызывает преждевременную гибель растений. Подобную закономерность мы наблюдали и на растениях гречки.

Так, стагнация роста растений гречки на засоленной почве наблюдалась в начальный период роста в виде запаздывающего появления всходов (табл. 1).

Таблица 1

Длительность фаз вегетации гречки и проса в зависимости от засоления почвы, сутки (СОАО «Ольговское» Бериславского района Херсонской области)

Межфазный период	Длительность, сутки		
	контроль	Засоленные почвы	±
Гречка			
Посев - всходы	5	7	-2
1-й листок - бутонизация	9	10	-1
Бутонизация - цветение	9	7	+2
Цветение - плодообразование	23	20	+3
Плодообразование – налив зерна	12	10	+2
Налив зерна - полная спелость	15	12	+3
Просо			
Посев - всходы	6	8	-2
Всходы - кущение	16	19	-3
Кущение - трубкование	10	10	0
Трубкование - выброс метелки	12	8	+2
Выброс метелки - налив зерна	11	7	+3
Налив зерна - молочная спелость	9	7	+2
Налив зерна - полная спелость	10	7	+3

По сравнению с незасоленным вариантом появление всходов гречки на засоленных участках задержалось на двое суток и тенденция к замедлению роста отмечалась до бутонизации. В последующие фазы у сохранившихся растений отмечалось ускорение развития на 2-3 суток. Если

вегетативный период в условиях засоленной почве сопровождался притеснением роста и пожелтением (до фазы «бутионизация – цветение»), то с началом плодообразования наблюдалось засыхание соцветия и даже отдельных растений.

Сохранившиеся растения на засоленном варианте на время уборки урожая, за габитусом существенно отличались от контрольных. Они отмечались низкорослостью, имели укороченную вегетативную и незначительную генеративную зону, недостаточное количество ветвей и соцветий и большее количество рудяку.

Подобно гречке, на засоленной почве замедление роста растений проса наблюдалось на первых этапах онтогенеза и продолжалось до полного кущения. Начиная с этой фазы, рост растений начал ускоряться и на время трубкования его длительность выровнялась – междуфазный период составлял 10 суток на обоих вариантах.

Таким образом, сокращение вегетационного периода гречки на 7 и проса на 5 суток произошло за счет ускоренного роста с началом бутонизации и трубкования соответственно.

В связи с тем, что рост и развитие растений определяется рядом физиологически важных процессов, связанных с фотосинтезом, дыханием, накоплением ассимилянтов, эффективность использования световой энергии и способность растений превращать ее в биомассу существенно зависит от площади листа и содержания в нем хлорофилла. То есть, уменьшение количества хлорофилла указывает на нарушение метаболических процессов в растительном организме и является физиологическим проявлением чувствительности растения к стрессовым факторам среды (до влияния солей).

Сухое вещество биомассы, площадь листа и содержание суммарного хлорофилла в листьях определяли в фазу цветения, когда растение находится в физиологически активном состоянии.

Как видно из приведенных данных, засоление почвы влияет на накопление сухого вещества в растениях обеих культур, но в разной степени (2).

Таблица 2

Влияние засолки почвы на рост и фотосинтетическую способность растений гречихи и проса (фаза цветения)

Культура	Вариант	Сухое вещество биомассы		Площадь листка		Содержание хлорофилла в сырой массе	
		г	± к конт-ролю %	см <sup>2</sup>	± к конт-ролю %	мг/г	± к конт-ролю %
Гречка	контроль	0,74		12,87		0,816	
	засоление	0,47	64	6,94	54	0,501	61
Просо	контроль	2,18		20,62		0,921	
	засоление	1,95	89	15,41	75	0,743	81

Значительное снижение надземной биомассы – 0,74 против 0,47 г в условиях засоленной почвы отмечено в растения гречки, где варьирование по этому признаку составило от 13 до 22%. Подобная тенденция отмечалась и в уменьшении площади листа, причем, между этим показателем и биомассой существует существенная зависимость –  $r=0,76$  за  $p<0,05$ . Очевидно, уменьшение площади ассимилирующей поверхности до 54% от контроля вызывает уменьшение количества поглощенной световой энергии, необходимой для фотосинтеза, а снижение уровня хлорофилла в листьях до 61% является следствием задержки их биосинтеза, или усиление их разрушения в условиях засоления.

Следует отметить, что яркой физиологической реакцией на неблагоприятные условия выращивания оказалось явление подсыхания верхушек листьев, даже молодых, которое

наблюдалось на засоленной почве.

По сравнению с гречкой, объем биомассы проса из-за изменений условий внешней среды показал меньшее варьирование ( $V=9-15\%$ ). При этом растение проса накопило 89% фитомассы и сформировало 75% поверхности листа. О меньшей чувствительности проса к засолению почв также свидетельствует способность его растений сохранять до 81% хлорофилла в листьях, хотя преждевременное старение листьев в фазу молочной спелости имело место. В целом корреляционная связь между количеством накопленной биомассы и хлорофилла у проса значительно слабее ( $r=0,42$ ), чем у гречки ( $r=0,77$ ).

Таким образом, отмечалось нарушение процессов развития обеих культур, что было отмечено в изменении темпов роста в течение вегетации.

Так, пожелтение или подсыхание листьев, которое возникает под влиянием факторов внешней среды, приводит к нарушению фотосинтетического аппарата, а опадение листьев – прямую потерю части биомассы. Начало наступления этих явлений в посевах и размеры потерь сухого вещества разные. Таким образом, от динамики нарастания листовой поверхности зависит и динамика накопления биомассы надземных органов.

Как видно из приведенных в таблице данных, площадь листьев и вес фитомассы обеих культур значительно ниже на засоленных почвах, чем в обычных условиях во все периоды вегетации. При этом поведение растений гречки и проса оказалось разным.

Таблица 3

Динамика нарастания листовой поверхности и сухой биомассы растений гречки при разных условиях выращивания

Фаза вегетации	Контроль		Засоление	
	площадь листовой поверхности растение, см <sup>2</sup>	масса растения, г.	площадь листовой поверхности растение, см <sup>2</sup>	масса растения, г
<b>Гречка</b>				
1-й листок	23,4 ± 3,6	0,14 ± 0,02	19,3 ± 1,6	0,11 ± 0,01
Бутонизация	84,8 ± 9,4	0,45 ± 0,10	35,8 ± 2,6	0,30 ± 0,03
Цветение	169,8 ± 14,4	0,74 ± 0,20	91,5 ± 5,3	0,46 ± 0,27
Плодообразование	270,3 ± 30,2	1,31 ± 0,29	146,9 ± 10,2	0,96 ± 0,14
Налив зерна	198,9 ± 23,4	3,77 ± 0,29	122,3 ± 10,7	1,51 ± 0,12
Полная спелость	160,4 ± 19,2	4,59 ± 0,24	92,8 ± 4,1	2,02 ± 0,14
<b>Просо</b>				
Кущение	29,1 ± 5,5	0,16 ± 0,03	20,9 ± 3,6	0,15 ± 0,03
Трубкование	109,0 ± 15,1	0,79 ± 0,09	71,8 ± 6,9	0,62 ± 0,11
Выброс метелки	122,6 ± 12,3	2,18 ± 0,20	90,2 ± 12,6	1,95 ± 0,18
Налив зерна	110,3 ± 12,2	4,06 ± 0,34	93,0 ± 9,2	3,42 ± 0,27
Молочная спелость	94,3 ± 13,1	5,50 ± 0,97	68,6 ± 8,9	4,98 ± 0,52
Полная спелость	82,3 ± 11,2	7,48 ± 0,74	61,8 ± 5,5	6,21 ± 0,70

Так, максимальная величина листовой поверхности растений гречки сформировалась после цветения и охватывала период завязывания плодов и составляла 270,3 см<sup>2</sup> на контроле и 146,9 см<sup>2</sup> – на засоленных почвах, после чего нарастание листьев постепенно уменьшалось, независимо от условий выращивания. Параллельно происходило накопление надземной биомассы растений. Такая динамика объясняется высшим удельным весом молодых мясистых листьев сравнительно с более старыми, которые начинают становиться тоньше в результате оттока ассимилянтов для формирования и накопления сухого вещества плодов. На конец вегетации сухая биомасса растений на засоленном варианте составляла 2,02 см<sup>2</sup>, а на незасоленном – 4,59 см<sup>2</sup> или в 2,3 раза меньше.

Растение проса при благоприятных условиях (на контроле) достигло максимальных размеров листообразования в фазу выброса метелки – 122,6 см<sup>2</sup>, но на засолении продолжала вегетацию,

достигая максимума в фазу налива зерна – 93,0 см<sup>2</sup>. Разница между наращиванием листовой поверхности и фитомассы, а также разница в сокращении длительности фазы с 11 до 7 суток больше всего выражены именно в этот период. В целом в условиях засоленной почвы сравнительно с незасоленной площадью листьев гречки на конец вегетации уменьшилась в 1,7 раза, фитомасса – в 2,3 раза, у проса – 1,3 и 1,2 соответственно.

**Выводы:** Сравнительно высокая солеустойчивость проса и толерантность гречки к засолению обеспечиваются способностью растений регулировать жизнедеятельность путем изменения темпов роста и развития в определенные фазы вегетации. Формирование урожая обеих культур происходит за счет плавного уменьшения ассимиляционной поверхности в конце вегетации, что имеет исключительно важное значение для налива зерна. Длительность вегетации на засоленных почвах сокращается до 7 суток у гречки и до 8 – у проса за счет генеративного периода. При этом отмечается задержка появления всходов (на 2-3 суток) и стагнация роста, которая продолжается у гречки до бутонизации, у проса – до начала трубкования. Последующие фазы вегетации обеих культур сокращаются на 2-4 суток.

Максимальный объем ассимиляционной поверхности растения гречки формируется в начале фазы «плодообразования» независимо от условий выращивания, проса – в фазу «выброски метелки» при благоприятных условиях и в фазу «налива зерна» – под воздействием засоления. На конец вегетации ассимиляционная поверхность гречки из-за действия солей уменьшается в 1,7 раза, сухая биомасса – в 2,3, проса – в 1,3 и 1,2 раза соответственно.

#### Литература:

1. Кобизева Л.Н. Формирование генофонда зернобобовых, крупяных и масляных культур в Украине / Л.Н.Кобизева, О.М.Безугла, В.П.Петренко, Л.В.Григорашенко, Л.М.Потемкина, Т.О.Дмитриу // Научные основы стабилизации производства продукции растениеводства: [Мат. междунац. конф., посв. 90-летию осн. Инстит. раст-тва им. В.Я.Юрьева]. – Харьков, 2001. – С. 230-245.
2. Соловьев А.В. Обоснование оптимальных норм удобрений под гречиху / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов // Зерновое хозяйство. – 2006. – №8. – С. 20-21.
3. Крупяные культуры / Д.Я. Ефименко, И.В. Яшовский, Б.И.Лактионов, И.М.Фрич / [За ред. И.В. Яшовского]. – К.: Урожай, 1982. – 160 с.
4. Титков В.И. Эффективность агроприемов при возделывании крупяных культур / В.И.Титков, С.М. Архипов, В.Н. Неверов // Зерновые культуры. – 2004. – №5. – С. 10-11.

## UKRAYNANIN QARA DƏNİZ SAHİLİNİN ÇÖL-ŞORLAŞMIŞ TORPAQLARI ŞƏRAİTİNDƏ YARMA BİTKİLƏRİNİN BOY ARTIMI VƏ İNKİŞAFI XÜLASƏ

Məqalədə Ukraynanın Qara dəniz sahilinin çöl-şorlaşmış torpaqları şəraitində qarabaşaq və darı bitkilərinin boy artımı və inkişafı üzrə çoxillik təcrübələrin nəticələri əsaslandırılmışdır. Yarma bitkilərin şorlaşmış torpaqlarda becərilməsi mümkünlüyü isbat edilmişdir.

**Açar sözlər:** şorlaşma, şorlaşma dərəcəsi, torpaq, buxarlanma, çöl, mexaniki tərkib.

## PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT OF CEREAL CROPS IN SALINE SOILS OF THE BLACK SEA STEPPES OF UKRAINE THE SUMMARY

In the article the results of long-term experiments on the reaction of plants buckwheat and millet on the growth and development in saline soils of the Black Sea steppes of Ukraine. Proved the possibility of growing cereal crops in saline soils.

**Keywords:** salinization, soil, evaporation, salinity, steppe, texture.

Redaksiyaya daxil olma: 19.06.2014-cü il

Təkrar işlənilməyə göndərilmə: 19.11.2014-cü il

Çapa qəbul olunma: 17.12.2014-cü il