

УДК: 631.6:631.42

ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В БУХАРСКОМ ОАЗИСЕ

М.Х. Хамидов - д.с.х.н., профессор

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

К.Ш. Хамраев - докторант

Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье приводятся результаты полевых исследований по совершенствованию технологий промывки засоленных земель Бухарского оазиса с использованием биологического компонента Биосольвент. Научно-исследовательские работы проводились в 2017–2019 годах на орошаемых землях учебно-научного центра Бухарского филиала (БФ) Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИИМСХ), расположенного в Каганском районе Бухарской области. Промывка засоленных почв при использовании Биосольвента обеспечивала снижение содержания солей в активном слое почвы от 0,376% до 0,204%, коэффициент рассоления составил 1,84, по этой технологии промывная норма была на 30% меньше, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: мелиоративные условия, промывная норма, биологическое соединение Биосольвент, хлор-ион, степень засоленности, водорастворимые соли, водосберегающая технология.

БУХОРО ВОҲАСИДА ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАРНИ СУВТЕЖАМКОР ШЎР ЮВИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

М.Х. Хамидов - қ.х.ф.д., профессор

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

К.Ш. Хамраев - докторант

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Бухоро филиали

Аннотация

Ушбу мақолада Бухоро воҳасининг шўрланган ерлари шароитида шўр ювишда Биосольвент бирикмасини қўллаш орқали шўр ювиш технологиясини тақомиллаштириш борасида олиб борилган изланишларнинг натижалари келтирилган. Илмий тадқиқотлар 2017–2019 йиллар давомида Бухоро вилояти Когон туманида жойлашган, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали (ТИҚХММИ БФ)нинг ўқув-илмий маркази далаларида олиб борилди. Биосольвентни қўллаб шўр ювиш ишлари олиб борилганда, тупроқнинг фаол қатламида қуруқ қолдиқ миқдори 0,376 фоиздан 0,204 фоизга камайди ҳамда тупроқ чучуқлаштириш коэффициенти 1,84 ни ташкил этди. Ушбу технология қўлланилганда шўр ювиш меъёри назоратга нисбатан 30% кам миқдорда бўлганлиги кузатилади.

Таянч сўзлар: мелиоратив шароитлар, шўр ювиш меъёри, Биосольвент биологик бирикмаси, хлор-иони, шўрланиш даражаси, сувда эрувчан тузлар, сувтежамкор технология.

WATERSAVING SOIL LEACHING TECHNOLOGY IN THE SALINED SOILS OF BUKHARA OASIS

M.Kh. Khamidov - DSc, professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

K.Sh. Khamraev - doctoral student Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers Bukhara Branch

Abstract

In this article given the results of field experiments on improving leaching technology in the salty fields of Bukhara oasis with using biological compound Biosolvent. Scientific researches were carried in irrigated fields of scientific-research center of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers Bukhara Branch (TIAME BB) which is located in Bukhara region, Kagan district, during 2017-2019 years. Leaching saline soils with using Biosolvent reduces salt content in the active soil layer from 0.376 % to 0.204, while desalinization ratio is 1.84. With this technology leaching norm was 30% less compared to the control.

Key words: ameliorative condition, soil leaching norm, biological compound Biosolvent, chlorine-ion, degree of salinity, water-soluble salts, watersaving technology.



Введение. Сегодня одним из основных факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и сельское хозяйство в Узбекистане, является засоление почв. В стране около 2,0 млн га или 46,6% от общей площади орошаемых земель в разной степени засолены. Нерациональное использование земельных и водных ресурсов, глобальное изменение климата и другие факторы являются причинами засоления почв. Основная причина засоления почв – это подъём уровня минерализованных грунтовых вод выше критической глубины за счёт больших потерь воды из ирригационных систем (низкий КПД) и нео-

боснованно больших поливных норм, подаваемых на орошаемые поля [1]. Имеющиеся в составе почвы соли, особенно быстрорастворимые, оказывают серьёзное влияние на развитие сельскохозяйственных культур, могут резко снизить их урожайность [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Много ученых изучали причины засоления почв и борьбу с этим явлением, такие как промывка почв, фитомелиорация (применение солеустойчивых растений), химическая мелиорация и др [8]. Засоление земель это натуральный феномен, состоящий из солей в почве при большей эвапотранспирации, чем поступление влаги, в основном распро-

странены в аридных регионах орошаемых земель [6, 7, 9, 10]. Анализ многочисленных источников о засолении почв, показал что по мнению некоторых авторов, засоленные почвы состоят из минералов и солей, которые могут растворяться в воде. Засоленные почвы занимают в глобальном масштабе 952,2 млн га земли. Эти почвы составляют почти 7% от общей площади земель или почти 33% от потенциальной площади сельскохозяйственных земель в мире [11].

В настоящее время водные ресурсы в регионе имеют стратегическое значение, так как на орошаемые земли приходится 95% производства продовольствия. В Республике Узбекистан общая орошаемая площадь составляет 4,2 млн.га, из них 1956,8 тысяч га земель в разной степени засолены, что составляет 46,6%, 1316,6 тысяч га – слабозасоленные почвы (31,3%), 541,5 тысяч га – средне засоленные почвы (12,9%), 98,7 тысяч га земель (2,4%) составляют сильно засоленные почвы. Общая площадь орошаемых земель Бухарской области составляет 274612 га, из них 85,8% в разной степени засолены, в том числе 61,7% слабо засоленные земли, 21,7% средне засоленные земли и 2,4% сильно засоленные земли.

Для повышения эффективности орошаемых земель и получения плановой урожайности сельскохозяйственных культур в республике каждый год на площади 680,2 тысяч га, в том числе в Бухарской области на площади 180,6 тысяч га засоленных землях проводятся промывные поливы.

Соли белые, химически нейтральные, включают хлориды, сульфаты, карбонаты и иногда нитраты кальция, магния, натрия и калия [12]. Засоленность – это проблема качества почвы и воды, особенно в аридных и субаридных районах, где потребность в воде растет день за днём для орошения и ведения сельского хозяйства. Аридные и субаридные районы – это районы, где недостаточно осадков для промывки солей и избытка ионов натрия из литосферы. Большинство засоленных почв содержат кальций, натрий и кальциевые соли крайне низкой растворимости [13].

Исследователи выяснили, что урожайность хлопчатника зависит от засоленности земель [14]. Засоленные почвы могут препятствовать прорастанию семян, замедлять рост растений и вызывать трудности при орошении [12]. Солевой режим – это солевой состав и миграция солей в почвах. Это один из важнейших факторов окружающей среды и может быть нарушено эрозией, засолением и переувлажнением почв, загрязнением окружающей среды и т.д. [15]. Солевой режим почвы – это изменение межполивного, годового или многолетнего цикла содержания солей и ее качественного состава в почве. Солевой режим почвы, как правило, сильно зависит от орошения и естественного водного режима; то есть водно-солевой режим обычно изучается одновременно [16]. Поверхностно-активные вещества также играют важную роль в улучшении физических, химических и биологических свойств засоленных почв, например, полимерные ионообменники. Они расщепляют гипс и карбонаты, нейтрализуют соли, ускоряют процесс растворения и улучшают состав почвы [17]. Исследования проводились на орошаемых полях учебного хозяйства Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, расположенного в Бухарской области Узбекистана, в период 2017–2019 гг. Целью данного исследования является достижение высокой эффективности водных ресурсов за счет внедрения технологии промывки засоленных почв с применением соединения Биосольвент в условиях изменения климата и нарастающего дефицита водных ресурсов в засушливых районах орошения.

Материалы и методы. В исследованиях велись полевые эксперименты и лабораторные методы анализа. Анализ показателей почв, таких как температура, влажность, степень засоленности, количество хлор-иона и сухой

остаток велся с помощью прибора для измерения почвы UMP-1 Environmental-Device-Technology (Umwelt-Geräte-Technik GmbH) (рис.1).

Почвы опытного участка лугово-аллювиальные по механическому составу среднесуглинистые, по степени засоле-



Рис.1. Процесс измерения почв с помощью прибора UMP-1 Environmental-Device-Technology (Umwelt-Geräte-Technik GmbH)

ния – средnezасоленные. Уровень среднеминерализованных грунтовых вод составляет 1,5–2,0 м. Полевые опыты проводили по методике НИИССАВХ (бывший СоюзНИХИ).

Результаты и примеры. Согласно утвержденной методики в полевых опытах изучались 3 варианта промывки засоленных почв в 3-х повторностях [2, 3]. Площади опытных вариантов – 0,0625 га (рисунок 2, таблица 1). В первом варианте исследований для промывки засоленных почв применяли промывную норму, рассчитанную по общепринятой рекомендации Волобуева В.Р. [6]. Во втором варианте экспериментов промывку засоленных почв проводили на фоне применения биологического соединения Биосольвент разработанного в Институте биоорганической химии имени академика Содикова О. С. Академии Наук Республики Узбекистан с промывной нормой, сниженной на 30% по сравнению с рассчитанной по общепринятой рекомендации Волобуева В.Р. [6] (рисунок 3). 3-й вариант был производственным контролем, где промывка засоленных почв проводилась по традиционной методике, принятой в фермерских хозяйствах Бухарской области.

Промывная норма рассчитывалась по формуле В.Р. Во-

Таблица 1

Схема проведения полевых опытов

Номер варианта	Технология промывки	Промывная норма, м ³ /га
1	традиционная технология	расчет по формуле В.Р.Волобуева
2	технология промывки с использованием препарата Биосольвент	сниженная на 30% рассчитанная по формуле В.Р.Волобуева
3 (контроль)	традиционная технология	по фактическим замерам

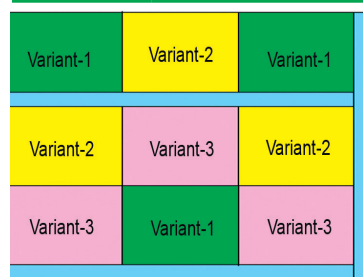


Рис.2. Схема расположения опытных вариантов на опытно-производственном участке

лобуева для активного слоя почвогрунта с учётом водно-физических свойств почвы и степени засоления (содержания солей) (таблицы 2,3):

$$N_{n,n.} = 10000 \cdot \lg \left(\frac{S_i}{S_{дон}} \right)^{\alpha}$$

где: α – показатель солеотдачи почвогрунтов, S_i , $S_{дон}$ – начальное и допустимое содержание солей в промываемом слое, % [6].

Почвы опытного участка по механическо-

му составу среднесуглинистые, по степени засоления – среднезасоленные, а по типу засоления – хлоридно-сульфатные [6].

Таблица 2

Показатель солеотдачи почвогрунтов, α

Механический состав почвы	Тип засоления			
	хлоридный	сульфатно-хлоридный	хлоридно-сульфатный	сульфатный
легкий, песчаный	0,62	0,72	0,82	1,18
средний суглинок	0,92	1,02	1,12	1,48
тяжелый, песчаный	1,22	1,32	1,42	1,78

Таблица 3

Допустимое содержание солей в активном слое почвы, в % к массе

Типы засоления	Допустимое количество солей (S_{don})		
	сухой остаток	хлор-ион	сульфат-ион
хлоридный	0,3	0,01-0,03	0,02
сульфатно-хлоридный	0,3	0,01-0,03	0,04
хлоридно-сульфатный	0,4	0,01-0,03	0,19
сульфатный	1,0	0,01-0,03	0,82



Рис.3. Процесс подготовки раствора с препаратом Биосольвент и внесения в почву перед промывкой

На опытно-производственном участке промывные поливы лугово-аллювиальных, среднезасоленных по механическому составу среднесуглинистых почв проведены в январе, межпромывной период составил 19 дней (рисунки 4 и 5). Исследования показали, что наибольший расход речной воды был в производственном контроле (вариант 3) – 4620 м³/га, что на 469 м³/га больше, чем в варианте 1, где применяли промывную норму рассчитанной по общепринятой рекомендации Волобуева В.Р. [6]. Наименьший расход речной воды для промывки засоленных почв в полевых исследованиях был в варианте 2: 2906 м³/га, что на 37% меньше, чем в производственном контроле и на 30% меньше, чем в варианте, где применяли промывную норму рассчитанную по общепринятой рекомендации Волобуева В.Р. [6].

Изучение эффективности промывок разными норма-



Рис.4. Процесс промывки почв



Рис.5. Учет подаваемой воды на промывку с помощью водомера "Чиполетти-75"

ми и технологиями показало, что наибольший эффект от промывки получен в варианте 2, где промывка засоленных почв велась на фоне применения биологического соединения Биосольвент с промывной нормой, сниженной на 30% по сравнению с рассчитанной по общепринятой рекомендации Волобуева В.Р. [6]. В этом варианте коэффициент рассоления почв в слое 0–100 см, был наибольший и составил 3,13 по хлор-иону и 1,84 по сухому остатку (таблица 4).

Таблица 4

Эффективность промывки засоленных почв опытного участка (среднее за годы исследований)

Слой поч- вы, см	Про- мыв- ная нор- ма, м³/га	До промывки		После про- мывки		Кoeffици- ент рассоле- ния почвы	
		хлор- ион, %	сухой оста- ток, %	хлор- ион, %	сухой оста- ток, %	хлор- ион	сухой оста- ток
1-вариант							
0-30	4151	0,027	0,406	0,010	0,240	2,79	1,69
30-50		0,026	0,351	0,009	0,215	3,00	1,63
50-100		0,025	0,305	0,011	0,221	2,31	1,38
0-50		0,027	0,378	0,009	0,228	3,00	1,66
0-100		0,025	0,376	0,009	0,225	2,68	1,67
2-вариант							
0-30	2906	0,027	0,406	0,008	0,212	3,24	1,92
30-50		0,026	0,351	0,008	0,189	3,25	1,85
50-100		0,025	0,305	0,009	0,203	2,74	1,50
0-50		0,027	0,378	0,008	0,205	3,38	1,85
0-100		0,025	0,376	0,008	0,204	3,13	1,84
3-вариант							
0-30	4620	0,027	0,406	0,012	0,247	2,31	1,65
30-50		0,026	0,351	0,010	0,214	2,52	1,64
50-100		0,025	0,305	0,012	0,229	2,11	1,33
0-50		0,027	0,378	0,011	0,231	2,53	1,64
0-100		0,025	0,376	0,011	0,230	2,38	1,64

Выводы. Применение биологического соединения Биосольвент из расчета 8,0 л/га на лугово-аллювиальных, среднезасоленных, по механическому составу среднесуглинистых почвах обеспечивает высокую эффективность промывной воды за счет повышения водорастворимости солей и водопроницаемости почв. Внедрение экологически устойчивой сельскохозяйственной технологии промывки засоленных почв с применением биологического соединения Биосольвент в условиях глобального изменения климата и нарастающего дефицита водных ресурсов в засушливых районах орошения способствует повышению эффективности дефицитной пресной воды при промывке водорастворимых солей засоленных почв. Учитывая, что 95% сельскохозяйственных растений культивируются на орошаемых землях, 46,6% которых подвержены в той или иной степени засолению, где предусматриваются промывные поливы и только 20% водных ресурсов, используемых в сельском хозяйстве, формируются на территории Узбекистана, разработанная технология является шагом в сторону водной независимости страны.

№	Литература	References
1	Рекомендации Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан по порядку орошения сельскохозяйственных культур. – Ташкент, 2006. – С. 4–6.	<i>Rekomendatsii Ministerstva selskogo i vodnogo khozyaystva Respubliki Uzbekistan po poryadku orosheniya selskokhozyaystvennikh kultur.</i> [Recommendations of Agriculture and Water Resources Ministry of Republic of Uzbekistan on Irrigation agricultural crops] Tashkent. 2006. Pp. 4-6. (in Russian)
2	Хамидов М.Х., Хамраев К.Ш., Муинов У.Б., Хасанов М.В., Шукурллаев Ж.Б., Жумаев Ф.С. Совершенствование технологий промывки засоленных земель Бухарского оазиса. // Журнал Аграрная наука. – Москва, 2019. – №3. – С. 55–58.	Khamidov M.Kh., Khamraev K.Sh., Muinov U.B., Khasanov M.V., Shukrullayev J.B., Jumayev F.S. <i>Sovershenstvovaniye tekhnologii promivki zasolyonnykh zemel Bukharskogo oazisa</i> [Improving salinity washing technology in the arable fields of Bukhara oasis]. Journal of Agrarian science. Moscow, 2019. No3. Pp 55–58. (in Russian)
3	M.Kh. Khamidov, K.Sh. Khamraev, U.B. Muinov, M.V. Khasanov. Improving salinity washing technology in the arable fields of Bukhara oasis. The Way of Science. International Scientific Journal. Volgograd, 2018. No 12 (58) Vol.I. Pp. 45-48.	M.Kh. Khamidov, K.Sh. Khamraev, U.B. Muinov, M.V. Khasanov. Improving salinity washing technology in the arable fields of Bukhara oasis. The Way of Science. International Scientific Journal. Volgograd, 2018. No 12 (58) Vol.I. Pp 45-48.
4	Margaret J. McMahon, Anton M. Konfraneck, Vincent E. Rubatzkiy. Plant science: growth, development, and utilization of cultivated plants. USA. 2011. 5th ed. Pp. 271-275.	Margaret J. McMahon, Anton M. Konfraneck, Vincent E. Rubatzkiy. Plant science: growth, development, and utilization of cultivated plants. USA. 2011. 5th ed. Pp. 271-275.
5	Charles L. Mohler and Sue Ellen Johnson. Crop rotation on organic farms: a planning manual. USA. 2009. Pp 27-32.	Charles L. Mohler and Sue Ellen Johnson. Crop rotation on organic farms: a planning manual. USA. 2009. Pp 27-32.
6	Хамидов М.Х., Шукурллаев Х.И., Маматалиев А.Б. Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси. – Тошкент: "Шарқ" 2008. – Б. 267–272.	Khamidov M.Kh., Shukurlayev Kh.I., Mamataliev A.B. <i>Kishlok khuzhaligi gidrotekhnika melioratsiyasi</i> [Agricultural hydrotechnique melioration]. Tashkent. "Sharq", 2008. Pp 261-267. (in Uzbek)
7	Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. – Москва: "Колос", 1981. – С. 157–164.	Kolpakov V.V., Suxarev I.P. <i>Selskokhozyaystvenniye melioratsii</i> [Agricultural melioration]. Moscow: Kolos, 1981. Pp. 157-164. (in Russian)
8	M.R. Ashman and G. Puri. Essential soil science: a clear and concise introduction to soil sciences. USA, UK, Australia, a Blackwell Publishing company. 2017. Pp. 182-184.	M.R. Ashman and G. Puri. Essential soil science: a clear and concise introduction to soil sciences. USA, UK, Australia, a Blackwell Publishing company. 2017. Pp. 182-184.
9	Robert E. White. Principles and practice of soil science: the soil as a natural resource. USA, UK, Australia, a Blackwell Publishing company. 2006. 4th ed. Pp. 291-292.	Robert E. White. Principles and practice of soil science: the soil as a natural resource. USA, UK, Australia, a Blackwell Publishing company. 2006. 4th ed. Pp. 291-292.
10	Edward J. Plaster. Soil Science and Management. USA. 2014. 6th ed. Pp. 271- 272.	Edward J. Plaster. Soil Science and Management. USA. 2014. 6th ed. Pp. 271- 272.
11	Artiola J.F. and Crimmins M.A. Soil and Land Pollution. Environmental and Pollution Science. USA. 2019. 3rd Edition. Pp 4-5.	Artiola J.F. and Crimmins M.A. Soil and Land Pollution. Environmental and Pollution Science. USA. 2019. 3rd Edition. Pp 4-5.
12	T.A. Bauder, J.G. Davis, and R.M. Waskom. Managing saline soils. USA. Colorado State University Extension. No7/03. Revised 10/14. Pp. 2-4.	T.A. Bauder, J.G. Davis, and R.M. Waskom. Managing saline soils. USA. Colorado State University Extension. No7/03. Revised 10/14. Pp. 2-4.
13	Sameen R. Imadi, Parvaiz Ahmad. Phytoremediation of Saline Soils for Sustainable Agricultural Productivity. Plant Metal Interaction. 2016. Pp 5-7.	Sameen R. Imadi, Parvaiz Ahmad. Phytoremediation of Saline Soils for Sustainable Agricultural Productivity. Plant Metal Interaction. 2016. Pp 5-7.
14	Ўрта Осиё давлатлараро сув хўжалигини мувофиқлаштирувчи қўмитанинг илмий-информацион маркази. Ўзбекистонда суғорма деҳқончилиги барқарор ривожланишида сув иқтосидининг аҳамияти. – Тошкент, 2017. – Б. 3–7.	Central Asian Interstate Water Management Coordinating Commission Science and Information Center. <i>Uzbekistonda sugorma dekhkhonchiligi barkaror rivozhlanishida suv iktisodining ahamiyati</i> [Uzbekistan's Irrigated Farming: is there Water Reservation for Sustainable Development]. Tashkent. 2017. Pp. 3-7. (in Uzbek)
15	Dedyu, I.I. Ecological Encyclopedic Vocabulary. Kishinev: Chief Editorial Board of the Moldavian Soviet Encyclopaedia. Moldavia, 1989.	Dedyu, I.I. Ecological Encyclopedic Vocabulary. Kishinev: Chief Editorial Board of the Moldavian Soviet Encyclopaedia. Moldavia, 1989.
16	Rode, A.A. Soil science thesaurus. Moscow, Publishing House "Nauka" 1975.	Rode, A.A. Soil science thesaurus. Moscow, Publishing House "Nauka" 1975.
17	Хамраев К.Ш., Худойназаров И.А., Азимбоев С.А., Тураев А.С. Роль полианионного полимера при промывке засоленных почв // "Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари" мавзусидаги XV аънавий илмий-амалий анжуман. I қисм. ТИМИ. – Тошкент, 2016. – Б. 82–85.	Khamraev K.Sh., Khudoynazarov I.A., Azimboev S.A., Turaev A.S. <i>Rol polianionnogo polimera pri promyvki zasolyonnykh pochv</i> [Role of polyanionic polymer in soil leaching of saline soils] XV. traditional Republic scientific practical conference under the topic "The modern problems of agriculture and water resources". Part I. TIIM. Tashkent, 2016. Pp. 82-85. (in Russian)
18	Рачинский А.А., Вавилов А.П. Вопросы проектирования мелиоративных мероприятий. Ирригация Узбекистана. Том IV. – Ташкент: "Фан", 1981. – С. 267–272.	Rachinskiy A.A., Vavilov A.P. Voprosi proektirovaniya meliorativnykh meropriyatiy [Problems of projecting land reclamation measures]. Irrigation of Uzbekistan. Vol. IV. Tashkent. Fan, 1981. Pp. 267-272. (in Russian)
19	Каличин В.К. Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы // Журнал Сельское хозяйство. – Москва, 2008. – №5. – С. 24–28.	Kalichkin V.K. <i>Minimalnaya obrabotka pochvy v Sibiri: problemy i perspektivy</i> [The minimum processing of soil in Siberia: problems and prospects]. Journal of Agriculture. 2008. No5. Pp. 24-28. (In Russian)
20	Соколова М.С., Марченко А.И. Здоровая почва как основа благополучия России. // Журнал Агрохимия. – Москва, 2011. – №6. – С. 3–10.	Sokolov M.S., Marchenko A.I. <i>Zdorovaya pochva kak osnova blagopoluchiya Rossii</i> [Healthy soil as a basis of well-being of Russia] Journal of Agrochemistry. 2011. No 6. Pp. 3-10. (in Russian)
21	Строганов Б.П. Растения и засоление почвы. – Москва: Издательство АН СССР, 1958.	Stroganov B.P. <i>Rasteniya i zasolenie pochvy</i> [Plants and soil salinity]. Moscow. Publishing House of the USSR Academy of Sciences. 1958. (in Russian)