

Suleimenova N.Sh., Kuandykova E.M., Nurmush A.A.

**METHODS OF REPRODUCTION FERTILITY MEADOW-CHESTNUT SOILS AT THE
RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF AGROECOSYSTEMS SOYBEAN**

Summary

This article discusses about of the development of methods increase fertility in meadow-chestnut soils of the southeast of Kazakhstan and productivity of soybean agro-ecosystems based on the use of agricultural practices that ensure the reproduction (preservation, restoration and improvement of agro indicators) soil fertility.

Keywords: soybean, resource-saving technology of reproduction of soil fertility, productivity of agro-ecosystems, agricultural methods, meadow-chestnut soils, minimizing soil cultivation.

УДК 631.4; 631.413.3

Танирбергенов С.И., Сулейменов Б.У.

Казахский национальный аграрный университет,
Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова

**СОВРЕМЕННОЕ МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ СВЕТЛЫХ
СЕРОЗЕМОВ**

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследования по динамике засоления светлых сероземов. Результаты исследований показали, что весенний период данные почвы средnezасоленные, в осенний период по профилю от средnezасоленного ниже по профилю (от 80 см) сильнозасоленные.

Ключевые слова: светлый серозем, динамика засоление почв, Махтаарал.

Введение

Южно-Казахстанская область – единственный регион в республике, где возделывается хлопчатник, площадь которого составляет 11,4 % от общей пашни. В 2005 году площадь возделывания хлопчатника составляла 204.1 тыс. га при средней урожайности хлопка-сырца 23.1 ц/га. В связи с диверсификацией производства посевная площадь хлопчатника в 2015 году сокращена до 99.3 тыс. га [1]. Такая ситуация связана с несоблюдением научно-обоснованных хлопково-люцерновых севооборотов, агротехнических и мелиоративных мероприятий, и недостаточным использованием минеральных удобрений, которое привело к снижению не только почвенного плодородия, но и его урожайности. Из-за ухудшения эксплуатации как оросительных, так и дренажных систем Мактаарала Южно-Казахстанской области [2], нарушений в интенсивной технологии возделывания хлопчатника, снижения подачи воды не только в вегетационный период, но и на промывку отмечается резкое увеличение площадей подверженных вторичному засолению [3-6].

С целью сохранения почвенного плодородия для данного региона очень важно разработка мелиоративных мероприятий. Рациональное использование орошаемых сероземов и увеличение урожайности хлопчатника является задачей стратегического значения,

которая обеспечивает выполнение программы хлопково-текстильного кластера, укрепляет хлопковую независимость страны и повышает благосостояние населения этого региона.

Материалы и методы

Были отобраны почвенные и водные образцы в 2012-2013 годах из хлопкового опытного стационара в Махтааральском районе Южно-Казахстанской области (40°50'24,82"N и 68°29'03,53"E). Промывная норма 5000 м³/га в зимний период, а в летний период (II-III декады июля) была 2000-3000 м³/га. Среднее годовое количество осадков составляет 262 мм, а средняя температура воздуха 12,4°C.

Для определения динамики солей из 5 точек исследуемого участка отобраны почвенные образцы по слоям 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см и с 3-х кратной повторностью (весной и осенью), также отобраны пробы грунтовых вод. Засоленность почвы оценивалась по 2 основным критериям: химизм (тип) засоления и степень засоления. В основу была положена классификация Н.И. Базилевича и С.И. Панковой [7] как отражающая наличие токсичных ионов в солях.

Пробы почвы анализировали на содержание растворимых в воде солей путем экстракции в соотношении 1:5. Концентрации HCO₃⁻, CO₃²⁻ были рассчитаны с использованием их соотношения, определенные раствором pH. Содержание K⁺ и Na⁺ определяли с помощью пламени фотометра FLAPHO 4 (CarlZeissJena); содержание Mg²⁺, Ca²⁺ с помощью комплексонометрическим титрованием; Cl⁻ – методом Мора аргенометрическим (AgNO₃ – 0,02N) титрованием, SO₄²⁻ – рассчитывались ионы (анионы и катионы) и содержание CO₂ карбонатов – кальциметрическим методом.

Дисперсионный анализ (ANOVA) проводился с помощью IBMSPSS пакет статистического анализа. Общая значимость/эффективность обработки (с учетом года и местоположения как фиксированных переменных) также оценивалась с применением теста НСР на гранд средних данных на уровне вероятности 5% ($p \leq 0,05$) и на основе F-критерия дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Для изучения сезонной динамики солей и ее влияния на степень засоления проведены режимные исследования в весенний и осенний периоды.

В весенний период сумма солей в верхнем слое (0-20 см) – 0,406 %, до 60 см увеличивается – 0,668 % и до 100 см уменьшается – 0,539 % (рис. 1). А в осенний период от 0-20 до 80 см наблюдается увеличение (от 0,537 до 0,668 %) и также, уменьшение на 100 см слое (0,601 %).

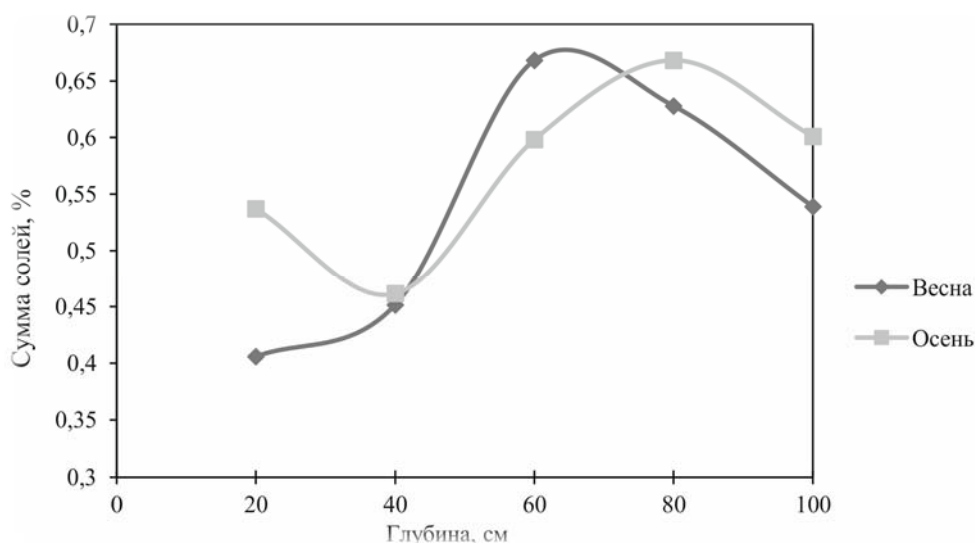


Рисунок 1 - Сумма солей, % (2012-2013 гг.)

Для выявления изменений ионного состава солей в почвах по мере роста засоленности, от весны до осени по результатам анализов составлены солевые профили (рисунок 2).

В весенний период наблюдается снижение иона HCO_3^- вниз по профилю от 0,36 до 0,29 мг-экв/100 г почвы. Аналогичная закономерность соблюдается в осенний период от 0,30 до 0,23 мг-экв/100 г почвы (рис. 2). В весенний период содержание иона Cl^- увеличивается в нижних слоях почвы от 0,41 до 1,20 и осенний от 1,24 до 1,67 мг-экв/100 г почвы.

Также в весенний период зафиксировано накопление SO_4^{2-} от 20 до 60 см 5,34-9,13 мг-экв/100 г почвы и уменьшается до 100 см 6,77 мг-экв/100 г почвы. Для осеннего периода характерно максимальное увеличение иона SO_4^{2-} в слое 80 см, где их содержание достигает максимума – 8,45 мг-экв/100 г почвы. Такие характерные аналогичные изменения происходят в составе катионов Ca^{2+} .

В отношении Mg^{2+} весной наблюдается увеличение содержания катионов до 60 см от 1,82 до 2,89 мг-экв/100 г почвы. Осенью отмечено увеличение до метрового слоя (от 2,19 до 2,94 мг-экв/100 г). Содержание Na^+ от верхнего до нижнего слоя увеличивается – 1,37-2,78 мг-экв/100 г (весной) и 2,46-3,49 мг-экв/100 г (осенью). Накопление K^+ от верхнего до нижнего слоя уменьшается соответственно – 0,12-0,03 (весной) и осенью 0,13-0,03 мг-экв/100 г почвы.

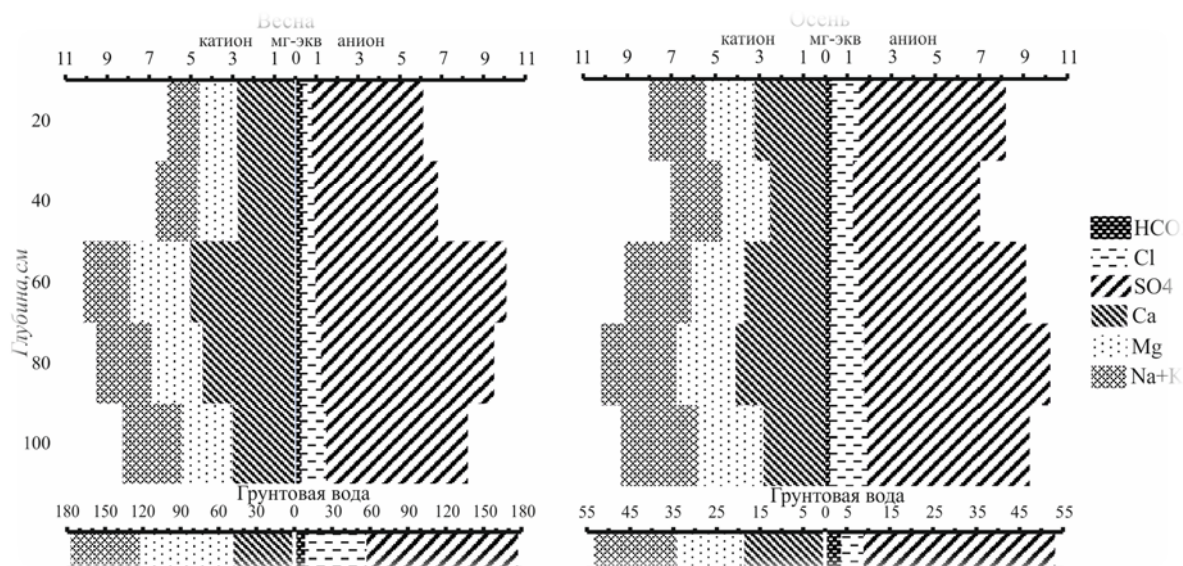


Рисунок 2 - Динамика содержания солей и минерализация грунтовых вод исследуемого участка (2012-2013 гг.)

На опытном участке общая минерализация грунтовой воды в весенний период достигает 11,1 г/л, а в осенний период снижается до 3,6 г/л (рис. 2).

Сопоставление исследований, проведенных в весенний и осенний периоды, позволяет судить об изменениях процессов соленакопления и трансформации почв. В весенний период легкорастворимые соли исследуемого участка снижаются до минимума на поверхностном горизонте. По данным проведенных исследований в весенний период количество аниона HCO_3^- и катиона K^+ уменьшается от верхнего до нижнего горизонта от 0,36 до 0,29 (sig 0,000) и 0,12-0,03 мг-экв/100 г почвы (sig 0,000), а количество аниона Cl^- и катиона Na^+ увеличивается книзу (sig 0,020 и sig 0,005). Количество ионов SO_4^{2-} , Ca^{2+} и Mg^{2+} увеличивается по профилю до 60 см (sig 0,000; sig 0,001 и sig 0,006) и уменьшается до 100 см (sig 0,004; sig 0,011 и sig 0,093), эти данные подтверждает НСР. По профилю ясно

выражено, что до 60 см содержание ионов увеличивается, потому что в весенний период, после зимнего промывания уровень грунтовых вод резко поднимается до 60 см. Также, наши исследования показали, что характеризующиеся данные почвы средnezасоленные (весенний период), по анионному составу сульфатного типа засоления, по катионному составу магниевое-кальциевое засоление до 60 см и далее до 1 м натриево-кальциевое засоление. А осенний период по профилю до 60 см слоя средnezасоленные и далее сильнозасоленные (от 80 см до 100 см). По анионному составу до 80 см сульфатного типа засоления, а по катионному составу натриево-кальциевое засоление. Далее нижнего слоя 100 см появился хлоридно-сульфатного типа засоления и по катионному составу магниевое-натриевое засоление.

В осенний период происходит снижение количества анионов HCO_3^- (sig 0,000) и катиона K^+ (sig 0,000) от верхнего до нижнего горизонта.

По данным в метровом слое почв с весны до осени количество ионов Cl^- и Na^+ увеличивается от 0,75 до 1,34 (sig 0,000) мг-экв/100 г и от 2,16 до 2,91 (sig 0,003) мг-экв/100 г почвы соответственно, а количество анионов HCO_3^- наоборот уменьшается от 0,32 до 0,26 (sig 0,000) мг-экв/100 г почвы.

Таким образом, изменения количество ионов отдельных слоев почвы по сезонам года с передвижениями солей по профилю под влиянием температурных градиентов и уровня грунтовых вод, то есть весной сверху вниз, а осенью наоборот, снизу-вверх. Полученные данные свидетельствуют, что после зимней промывки ($5000 \text{ м}^3/\text{га}$) в весенний период в почве соли уменьшается в связи с отмыванием, но уровень грунтовых вод подходят к самой поверхности (до 0,6 м) и ее минерализация значительно возрастает (11,1 г/л). А в осенний период благодаря испарению и транспирации наблюдается резкое снижение уровня грунтовых вод до 2 м [8]. Параллельно с изменением минерализаций воды до 3.6 г/л. Эти процессы приводят к относительному обогащению солеобмена между грунтовыми водами и почво-грунтами.

Анализ вертикального распределения солей позволяет предположить, что причинами засоления светло-сероземных почв Южного Казахстана могло быть комбинации из следующих обстоятельств: 1. Капиллярное поднятие засоленных грунтовых вод к поверхности почвы; 2. Аккумуляция солей в пахотном слое, где подпахотном слое почвы выщелачивание происходит недостаточно для вымывания солей; 3. Нерациональное управление водными ресурсами и неадекватная система дренажа подвергается периодическим наводнениям и высоким испарением.

Заклучение

Орошаемые светлые сероземы Мактааральского района Южно-Казахстанской области являются вторично-засоленными почвами. Результаты показали, что весенний период данные почвы средnezасоленные, по анионному составу сульфатного типа засоления, по катионному составу магниевое-кальциевое засоление до 60 см и далее до 1 м натриево-кальциевое засоление. А осенний период по профилю до 60 см слоя средnezасоленные и далее сильнозасоленные от 80 см.

Литература

1. Официальный Интернет-ресурс Комитета по статистике РК. <http://stat.gov.kz>
2. Bekbayev R.K. Factors Influencing on the Degradation of Water and Land Resources of Mahtaaral Irrigation Massif // Academia Journal of Agricultural Research. 2016. № 4 (3). pp. 118-122. doi: 10.15413/ajar.2016.0203.
3. Сулейменов Б.У., Танирбергенов С.И., Сапаров Г.А., Тагаев А. Динамика засоления почв орошаемых светлых сероземов (Махтааральский район) // Известия НАН РК, серия Аграрных наук. 2016. № 4 (34). С. 86-89.

4. Сапаров А., Джаланкузов Т., Умбетаев И., Сулейменов Б. Влияние орошения на засоление светлых сероземов // Почвоведение и агрохимия. 2008. № 3. С. 72-76.
5. Kitamura Y., Yano T., Honna T., Yamamoto S., Inosako K. Causes of farmland salinization and remedial measures in the Aral Sea basin—Research on water management to prevent secondary salinization in rice-based cropping system in arid land // Agricultural Water Management. 2006. № 85. С. 1-14.
6. Metternicht G.I., Zinck J.A. Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints // Remote Sens. Environ. 2003. № 85. С. 1–20.
7. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Методические рекомендации по мелиорации солонцов и учету засоленных почв. М.: Колос, 1970.
8. Танирбергенов С.И., Сулейменов Б.У. Изучение влияние работы вертикального дренажа на почвенно-мелиоративное состояние сероземов светлых южно-Казахстанской области // Исследования, результаты. КазНАУ, 2013. № 1. С. 129-132.

Танирбергенов С.И., Сулейменов Б.У.

СУАРМАЛЫ АШЫҚ БОЗ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ МЕЛИОРАТИВТІК ЖАҒДАЙЫ

Аңдатпа

Бұл мақалада ашық боз топырақтардың тұздану динамикасының нәтижелері келтірілген. Бұл топырақ көктем мезгілінде орташа тұзданады, ал күз мезгілінде топырақтың жоғарғы қабаты орташа тұзданып төменгі қабатқа (80 см бастап) қарай күшті тұзданатындығын зерттеу нәтижелері көрсетеді.

Кілт сөздер: ашық боз топырақ, топырақтың тұздану динамикасы, Мақтаарал.

Tanirbergenov S.I., Suleimenov B.U.

MODERN MELIORATIVE CONDITION OF IRRIGATED LIGHT SEROZEMS

Annotation

This paper presents the results of a study on the dynamics of salinization light serozems. The results showed that spring medium saline soil data, in the autumn period on the profile of medium saline lower profile (80 cm) strongly saline.

Key words: light serozems, salinity dynamics, Maktaaral.