



ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Экология растений / Ecology of plants

Оригинальная статья / Original article

УДК 551.509.22 (470.67)

DOI: 10.18470/1992-1098-2015-3-99-111

ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ ЭКОСИСТЕМ С ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВОЙ В ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ПРИКАСПИЯ

^{1,2}Гасан Н. Гасанов*, ²Татьяна А. Асварова ²Камиль М. Гаджиев,
²Заира Н. Ахмедова, ²Айшат С. Абдуллаева, ²Рашид Р. Баширов

¹ кафедра рекреационной географии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, nikuevich@mail.ru

² лаборатория биогеохимии, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанский научный центр Российской академии наук, Махачкала, Россия

Резюме. Цель исследований: выявить теоретически возможную продуктивность пастбищного фитоценоза на лугово-каштановой почве в заповедных условиях Терско-Кумской низменности. **Методы исследований.** Определить динамику основных физико-химических свойств почвы, испаряемости, коэффициента увлажнения (КУ) территории, продуктивности фитоценозов и коэффициентов использования ими фотосинтетически активной радиации (ФАР). **Результаты исследований.** Высокопродуктивная эфемеровая синюзия (5 ц/га воздушно-сухой массы) формируется в годы с суммой осадков за апрель - май 80-85 мм, при относительной влажности воздуха 70-73%, испаряемости 130-140 мм, КУ 0,30, интеграле увлажненности 29,8. Уменьшение суммы осадков в этот же период до 25-26 мм, относительной влажности воздуха до 61 %, КУ до 0,06, испаряемости до 200-202 мм, формирует интеграл засушливости 37,3, при котором содержание ионов Cl⁻ в слое почвы 0-24 см увеличивается до 5,56 мг-экв/100 г., урожайность фитомассы снижается до 1,0 ц/га. Увеличение количества осадков в июле-августе до 102 мм, приводит к повышению КУ -0,21, снижению содержания Cl⁻ в горизонтах А+В до 1,40 мг-экв./100г. Урожайность разнотравья и солянок повышается до 21,1 ц/га. Коэффициент использования ФАР фитоценозом составляет 0,023-0,033 (доля эфемеров 21,4%, разнотравье и солянки 78,6%) и мало влияет на урожайность фитоценоза. **Заключение.** Формирование фитомассы на лугово-каштановой почве является результатом совокупного действия суммы осадков, испаряемости, коэффициента увлажнения, степени и химизма засоления почвы. Рассчитаны уравнения множественной регрессии, выражающие зависимости между указанными факторами.

Ключевые слова: гидротермические условия, интеграл увлажненности, интеграл засушливости, лугово-каштановая почва, степень засоленности, тип засоления, продуктивность фитоценоза, видовой состав фитоценоза, коэффициент использования ФАР.

Формат цитирования: Гасанов Г.Н., Асварова Т.А., Гаджиев К.М., Ахмедова З.Н., Абдуллаева А.С., Баширов Р.Р. Динамика экологических факторов и реализация потенциала продуктивности экосистем с лугово-каштановой почвой в Терско-Кумской низменности Прикаспия // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N3. С.99-111. DOI: 10.18470/1992-1098-2015-3-99-111



DYNAMICS OF ENVIRONMENTAL FACTORS AND REALIZATION OF THE POTENTIAL PRODUCTIVITY OF ECOSYSTEMS WITH MEADOW-CHESTNUT SOILS IN THE TEREK-KUMA PERI-CASPIAN LOWLAND

^{1,2} Gasan N. Gasanov*, ² Tatiana A. Asvarova, ² Kamil M. Gadzhiev,
² Zaira N. Akhmedova, ² Aishat S. Abdullaeva, ² Rashid R. Bashirov

¹ Department of Recreation Geography and Sustainable Development,
Dagestan State University, Makhachkala, Russia, nikuevich@mail.ru

² Laboratory of biogeochemistry, Caspian Institute of Biological Resources,
Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia

Abstract. The aim is to reveal theoretically possible productivity of pasture phytocenosis on meadow-chestnut soils in protected area of Terek-Kuma Lowland. **Methods.** To determine the dynamics of the basic physical and chemical properties of soil, evaporation, humidity coefficient (HC) of the area, the productivity of phytocenoses and utilization factors of photosynthetically active radiation (PAR).

Results. Highly productive ephemeral synusia (5 q/ha of air-dry weight) is formed in years with precipitation of 80-85 mm during April - May at a relative humidity of 70-73%, with evaporation of 130-140 mm, humidity coefficient of 0.30, and integral of moisture of 29.8. Decreasing precipitation amount in the same period to 25-26 mm, the relative humidity to 61%, humidity coefficient to 0.06, evaporation to 200-202mm form an integral of aridity of 37.3, where the 0-24 cm Cl ion content in the soil increase to 5.56 mgEq/100g, the yield of a biomass is reduced to 1.0 q/ha. Increase of 102 mm in rainfall in July – August period results in humidity coefficient increase - 0.21, decrease of Cl⁻ content in horizons of A+B to 1.40 mg-eq./100g. Productivity of grasses and saltwort increases to 21.1q/ha. The utilization factor of PAR by phytocenosis makes up 0,023-0,033 (21.4% share of ephemera, herbs and saltwort make up 78.6%) and had little effect on productivity of phytocenosis.

Main conclusion. The formation of a biomass in the meadow-chestnut soil is the result of the combined effects of the amount of rainfall, evaporation, humidity coefficient, the degree and the chemistry of soil salinity. Were calculated multiple regression equations expressing the relationship between these factors.

Keywords: hydrothermal conditions, integral of humidity, integral of aridity, meadow-chestnut soil, salinity, type of salinity, productivity of phytocenoses, species composition of phytocenosis, utilization coefficient of PAR.

For citation: Gasanov G.N., Asvarova T.A., Gadzhiev K.M., Akhmedova Z.N., Abdullaeva A.S., Bashirov R.R. Dynamics of environmental factors and realization of the potential productivity of ecosystems with meadow-chestnut soils in the Terek-Kuma Peri-Caspian lowland. *South of Russia: ecology, development*. 2015, vol. 10, no. 3, pp. 99-111. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2015-3-99-111

ВВЕДЕНИЕ

На территории Терско-Кумской низменности Прикаспия, которая занимает 1,56 млн. га, содержится более 2 млн. овец и сотни тысяч голов крупного рогатого скота сельскохозяйственных предприятий Дагестана и прилегающих регионов России.

Регион характеризуется континентальным климатом: лето жаркое и сухое - годовая сумма осадков 150 – 320 мм, сумма температур выше 5⁰С - 4076, 10⁰С – 3770, продолжительность безморозного периода 196 дней, среднегодовая температура воздуха (°С) 11,0, среднемесячная в июле-25,4⁰С, в августе -24,1, максимальная за те же месяцы 40 и 45, относительная влажность эти два месяца 10-15%, испаряемость 1300-1600мм. 55 дней в году

дуют иссушающие (> 15 м/сек) юго-восточные ветры, из остальных 310 дней 110 - со скоростью более 4 м/сек [1]. Из-за жесткости климатических условий территорию низменности считают полупустыней [2].

Преобладающими типами почв являются: светло - каштановые (31,7 %), луговые, лугово-каштановых и лугово-болотные (32,6 %) и солончаки (12,3 %) [2]. В настоящей статье рассматриваются вопросы, связанные с динамикой экологических факторов и реализацией их для формирования продуктивности только лугово-каштановой почвы. Отличительной особенностью этого типа почвы, как и других типов низменности, является легкий гранулометрический состав. Этот



фактор, в сочетании с неблагоприятными климатическими условиями и нерациональным использованием пастбищ, способствует усилению процессов дефляции, деградации почвенно - растительного покрова и опустынивания территории. Здесь уже насчитывается 319 тыс. га открытых песчаных массивов, что составляет 20,5% площади Терско - Кумской равнины [2].

Одним из серьезных причин надвигающегося опустынивания рассматриваемой территории является усиление процессов вторичного засоления почв [3-7]. В этой связи актуальным является исследование степени и химизма засоления лугово-каштановой почвы в связи с изменением климатических факторов по сезонам и годам исследований.

Продуктивность пастбищных фитоценозов Терско - Кумской низменности колеблется в пределах (ц/га): 1,6 - 5-6 [3] и 7,2-8,1 [7]. Если принять 5-7 ц/га за сред-

нюю урожайность воздушно-сухой фитомассы, то из поступающей на этой территории 50,0 ккал/см² ФАР, пастбищный фитоценоз, по нашим расчетам, использует всего 0,04 – 0,05 %. Однако если учесть, что в условиях равнины в течение вегетационного периода формируется два урожая фитомассы: эфемеров в апреле - мае и соянок с разнотравьем к сентябрю - началу октября, то указанная урожайность надземной массы представляется слишком заниженной. Можно предположить, что приведенные выше данные были получены на используемых для выпаса скота пастбищах. В этой связи представляет значительный интерес установление видового состава и потенциала продуктивности пастбищных фитоценозов на лугово-каштановой почве, а также его реализации в различных гидротермических условиях по годам исследований и периодам года при заповедном режиме использования.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследований - лугово-каштановая карбонатная солончаковая почва Кочубейской биосферной станции Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного Центра Российской академии наук. Мощность горизонта А - 0-04 см, В - 15-20, С - 40-60 см содержание гумуса по горизонтам соответственно - 1,33; 1,25; 0,36 %; N общего - 0,10; 0,07; 0,06 %; N гидролизуемого - 42,6; 38,5; 26,0 мг/кг; P₂O₅, -0,84; 0,45; 0,11; K₂O - 338; 305; 289 мг/кг; плотность почвы -1,18; 1,35; 1,36 г/см³; плотность твердой фазы -2,60; 2,62; 2,62 г/см³; пористость: общая -52,2; 50,3; 48,7%; пористость аэрации- 22,5; 22,2; 20,8 %; наименьшая влагоемкость -23,6; 20,4; 18,7 %; водопроницаемость -1,26; 1,08; 0,97 мм/мин; ЕКО -12,6; 13,3; 13,2 мг/экв; рН - 7,1; 7,3; 7,2. Катионный и анионный состав почвы будет рассмотрен далее. Анализы химического состава, водно-физических свойств почвы и водной вытяжки проводились по известным методикам [8;9], образцы почвы для проведения анализов брались с 4 площадок.

Климатические условия приведены и обработаны по данным метеостанции Ко-

чубей (по сумме месячных и годовых осадков, среднемесячным и среднегодовым температурам и влажности воздуха). На основании этих данных рассчитана испаряемость (E_0) по формуле 1 [10]:

$$E_0 = 0,028(25+T)^2(100-a) \text{ мм/месяц, (1)}$$

где: T – температура воздуха, °C, a – относительная влажность воздуха, %.

По отношению суммы осадков (R) к испаряемости (E_0) определялся коэффициент увлажнения.

Продолжительность вегетационного периода растений определялась по датам перехода среднесуточной температуры воздуха через $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Экспериментальный участок, площадью по 100м², обнесен железной сеткой во избежание потрав фитомассы скотом и разбит на 100 постоянных площадок по 1м² (1м x 1м), полиэтиленовым шпагатом. Образцы растений для определения урожайности надземной массы и видового состава фитомассы брались в первой декаде каждого месяца с апреля по ноябрь включительно в четырехкратной повторности, а почвы – на тех же площадках во второй половине апреля (при возобновлении вегетации растений) и в конце июля -



начале августа (в наиболее жаркий период года).

В климатограммах в засушливые периоды вегетационного периода кривая температур воздуха располагается над кривой осадков, во влажные – под нею [11]. Учет надземной массы проводили укосным методом с определением видового состава эфемеров и эфемероидов, разнотравья, солянок и фракциям: живая фитомасса, ветошь (мертвые части растений, не лишенные связи с растениями), степной войлок (мертвые остатки растений на поверхности почвы, лишенные связи с растениями). Подземную массу определяли на тех же учетных площадках после скашивания надземной массы на тех же учетных площадках в слое 0-60 см методом монолита, размер монолитов 10х10х10 см [12]. Список растений составлен по С.К. Черепанову [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Поступление ФАР на поверхность почвы, в первую очередь, зависит от географической широты местности, а в горных районах - от гипсометрических отметок. В условиях Дагестана на 1 см² приходится (по подпровинциям): в предгорной - 43,91 (Сергокала) -47,55 ккал (Буйнакск), в Терско-Сулакской - 49,94 (Бабаюрт) - 51,19 (Кизляр), в Терско -Кумской (Кочубей) - 50,87, в Приморской (Дербент) - 56,87 ккал. В Терско-Кумской полупустыне, из годового количества ФАР, поступающей на 1см², на январь приходится 0,59 ккал, февраль-1,99, март-3,82,апрель-5,97, май-7,27,июнь-8,48, июль-7,84, август -6,22, сентябрь -4,59,октябрь - 2,57, ноябрь - 1,19,декабрь -0,34 ккал [16].

Однако получаемая в этих подпровинциях урожайность надземной фитомассы не всегда соответствует поступаю-

При определении коэффициента использования ФАР пользовались формулами 2, 3 [14].

$Y = R \times 10^8 \times K / 10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2$ (2), которая для расчета коэффициента использования ФАР, имеет вид:

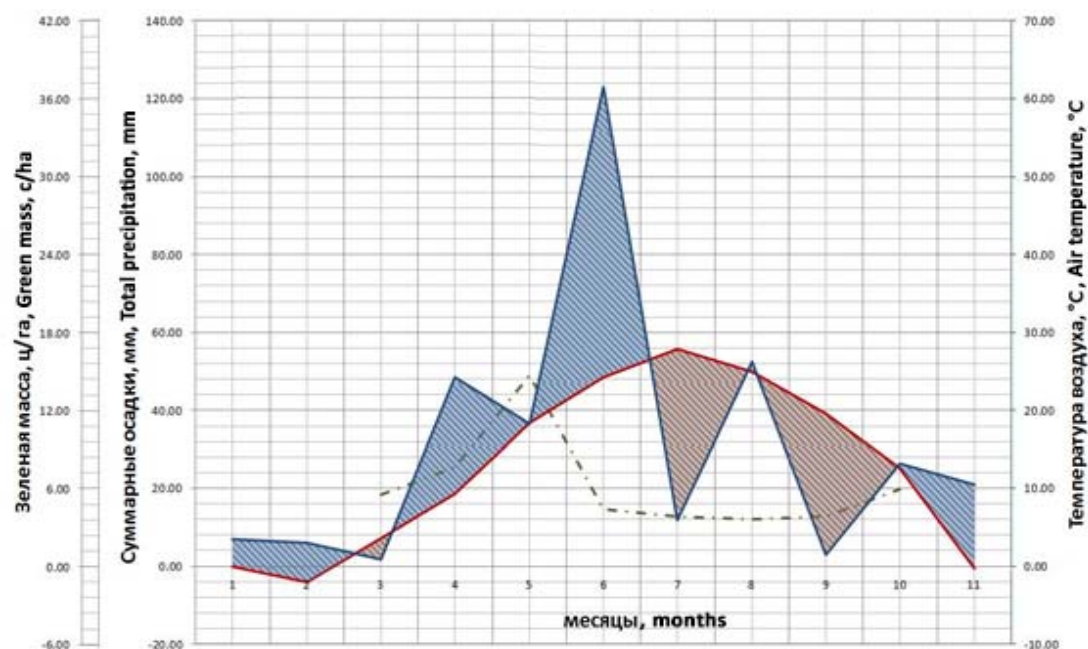
$$K = Y \times 10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2 / R \times 10^8 \text{ (3),}$$

где Y - биологический урожай абсолютно сухой надземной массы, ц/га; $R \times 10^8$ - количество ФАР, поступающей на 1 га за период вегетации растений, ккал; K - коэффициент использования ФАР, %; 4×10^3 - количество энергии, выделяемой при сжигании 1 кг сухого вещества биомассы, ккал/кг; 10^2 - перевод кг в ц продукции.

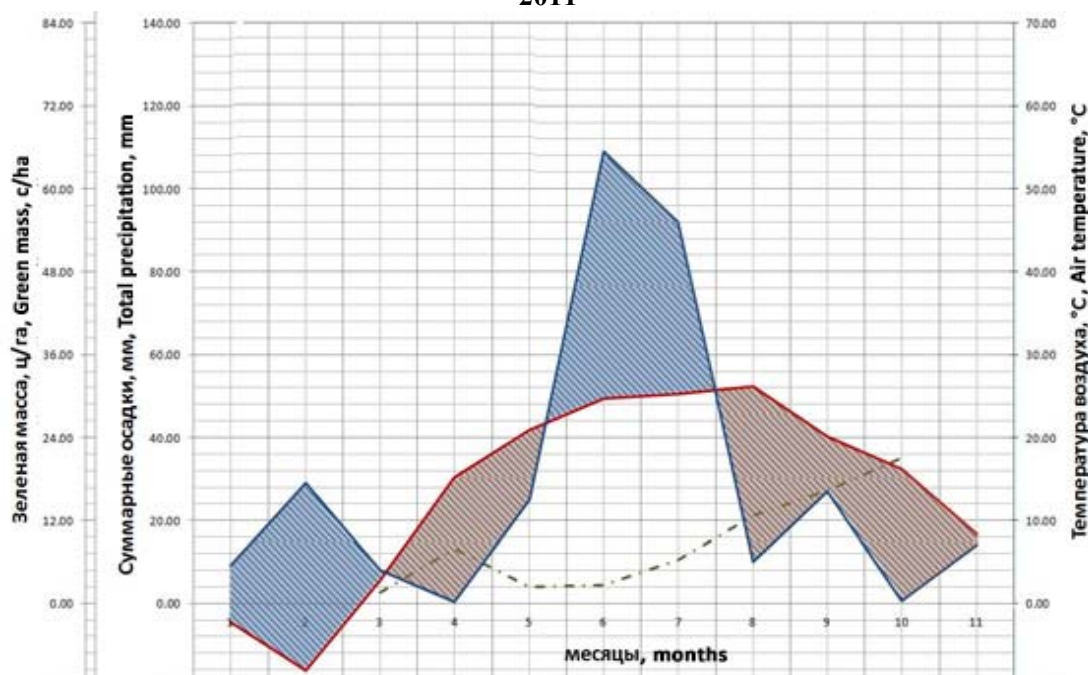
Достоверность различий между показателями гидротермических условий и продуктивностью фитоценозов оценивалась по данным коэффициента вариации (Cv) солеобразующих ионов в почве - стандартного отклонения (s), ошибки средней (m) [15].

щей ФАР. Она в меньшей степени определяется гидротермическими условиями года или периода года, а также эдафическими условиями территории. В этой связи значительный интерес представляет исследование фактически реализуемой ФАР на лугово-каштановой почве при сложившихся по сезонам 2011-2013 гг. гидротермическим условиям. Такие исследования в рассматриваемых условиях и прилегающих регионах Прикаспия ранее не проводились.

Согласно результатам наших наблюдений, наибольшее влияние на формирование высокой урожайности эфемеровой синузиды в рассматриваемых условиях оказывают осадки за апрель и май. За указанные месяцы в 2011 г. выпало 85 мм осадков, в 2012 и 2013 гг. - соответственно в 3,4 и 2,1 раза больше (рис.1).



2011



2012

Рис.1. Динамика гидротермических условий и накопления зеленой фитомассы на лугово-каштановой почве за 2011-2012 гг.

Условные обозначения: - - - - урожайность фитоценоза; над красной линией – интегралы увлажненности, под красной линией – интегралы засушливости

Fig.1. Dynamics of hydrothermal conditions and the accumulation of green biomass on the meadow chestnut soil for 2011-2012

Symbols: - - - - for the productivity of phytocenosis; above the red line - integrals of humidity, under the red line - integrals of aridity.



Температура воздуха за эти месяцы всегда благоприятствует формированию высокой продуктивности фитоценоза и составила соответственно по тем же годам ($^{\circ}\text{C}$) в мае 9,2; 15,1 и 12,2; в июне - 18,4; 20,9 и 20,0. Коррелятивная связь между суммой осадков за апрель-май и урожайностью надземной фитомассы эфемеров прямая, степень выраженности ее в 2011г. оказалась сильной ($r = 0,78$), в 2012г. - средней ($r = 0,35$), в 2013 г. высокой ($r = 0,95$).

Засушливость или увлажненность вегетационных периодов определяли по соответствующим интегралам, отражающим площади неправильной трапеции. Интеграл увлажненности определяли по формуле $\int_a^b \max(W(t) - T(t), 0) dt$ и в 2011г. за май - июнь составил 29,8 [17]. В 2012 и 2013 гг. кривая увлажненности в эти же месяцы опускалась ниже кривой среднесуточных температур воздуха, формировался интеграл засушливости, который определялся по формуле $\int_a^b \max(T(t) - W(t), 0) dt$. Его величина соответственно по годам составила 37,3 и 98,9, что способствовало снижению урожайности надземной фитомассы эфемеров и эфемероидов в эти годы, соответственно в 5 и 2,5 раза по сравнению с 2011 г.

Видовой состав эфемеров на лугово-каштановой почве, засоленной еще с поверхности, был ограниченным и включал только мортук восточный (*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach.) и костер растопыренный (*Bromus squarrosus* L.).

Осадки в первых двух декадах июня в 2011 г. не дали прироста фитомассы на лугово-каштановой почве, поскольку к этому времени урожай эфемеров уже был сформирован. Выпавшие в период вегетации солянок и разнотравья осадки (64 мм) несмотря на высокие среднесуточные температуры воздуха в течение июня, июля и августа (соответственно 24,3; 27,9 и 24,9 $^{\circ}\text{C}$), увеличение испаряемости соответственно до 291; 337 и 293 мм и снижение КУ до 0,08; 0,04 и 0,18 позволили увеличить суммарную урожайность разнотравья и солянок по сравнению с эфемерами в 1,8 раза благодаря преобладанию в видо-

вом составе полыней таврической (*Artemisiataurica* Willd.) и Лерха (*Artemisia lercheana* Web. ex Stechm. (табл. 2). Эти виды более толерантны к высоким температурам воздуха, увеличению степени засоленности почвы, эффективно используют осадки второй половины лета и формируют высокую урожайность фитомассы [18,19].

Весенние месяцы 2012 г., когда формировался урожай эфемеров, отличались значительной засушливостью климата: интеграл засушливости за апрель-май составил 37,3, испаряемость увеличилась на 67 мм, КУ уменьшился в 5 раз по сравнению с 2011г. привело к подъему водорастворимых солей к верхнему горизонту почвы (табл. 1). Содержание Cl^- в горизонтах А+В (0-24 см) увеличилось в 2,2 раза, SO_4^{2-} - в 1,4 раза, соотношение $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{2-}$ с 0,36 до 2,34 по сравнению с тем же периодом 2011г. Следовательно, хлоридно - сульфатный тип засоления почвы стал сульфатно- хлоридным (табл. 2). А степень засоленности почвы в этих же горизонтах от слабой в 2011 г. трансформировался в среднюю в 2012 г. Причем, достоверности результатов проведенных анализов почвы была достаточно высокой (табл. 3).

Июль и август 2012 г. были более увлажненными по сравнению с 2011г., в связи, с чем содержание Cl^- в слое 0-24см уменьшилось в 1,6 раза SO_4^{2-} изменилось не существенно, соотношение $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{2-}$ с 2,5 в 2011г. уменьшилось до 1,9. Хотя тип засоления в обоих случаях характеризовался как сульфатно-хлоридный, степень засоленности почвы во второй половине лета в 2011г. по существующей классификации [20] относился к очень сильной, в 2012г. - к сильной. Такая динамика засоленности почвы в условиях достаточного обеспечения влагой привело повышению урожайности воздушно-сухой надземной фитомассы солянок и разнотравья в 2,3 раза, в первую очередь, за счет представителей семейства сложноцветных - полыни таврической (*Artemisiataurica* Willd.) и Лерха (*Artemisia lercheana* Web. ex Stechm.).



Таблица 1

Тип и степень засоления лугово - каштановой почвы КБС, 2011-2013гг.

Table 1

Type and the degree of salinization of the meadow - chestnut soil of the KBC 2011-2013 year

Горизонт horizon	Глубина, см Depth, cm	Type and the degree of salinization of the meadow - chestnut soil of the KBS 2011-2015 year						Сумма анионов (катионов), мг- экв./100г. amount of anions (cations), mg mEq/100g	Cl:SO 4	Химизм засоления Chemism of salinity	Степень засоления Degree of salinity
		Анионы, мг-экв./100г. Anions, mg-mEq/100g			Катионы, мг-экв./100г. Cations mg-mEq/100g						
		HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺ +Na ⁺				
2011г., апрель 2011, april											
A	0-10	0,25	2,81	1,13	0,52	0,30	3,37	4,19	2,48	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	Средняя Average
B ₁	11-23	0,30	4,35	2,15	0,55	0,30	5,95	6,80	2,03	—//—	Сильная Strong
B ₂	24-40	0,20	14,04	23,20	4,85	1,55	31,04	37,44	0,60	хлоридно- сульфатное chloride- sulphate	очень сильная very strong
C ₁	41-50	0,12	12,22	27,40	6,90	2,00	21,84	39,74	0,45	—//—	—//—
C2	51-80	0,12	12,40	7,55	1,10	1,30	17,67	20,02	1,38	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	—//—
C ₃	81-100	0,15	14,77	7,10	0,50	1,15	20,37	22,02	2,08	—//—	—//—
2011г., август 2011, august											
A	0-10	0,38	6,25	2,04	0,50	0,25	7,42	8,42	3,06	Хлоридное Chloride	Сильная Strong
B ₁	11-23	0,54	8,00	3,60	0,50	0,25	11,39	12,14	2,22	сульфатно	очень
										- хлоридное sulphate- chloride	сильная very strong
B ₂	24-40	0,15	11,00	19,78	5,00	1,75	24,18	30,93	0,56	хлоридно- сульфатное chloride- sulphate	—//—
C ₁	41-50	0,09	10,00	25,20	7,00	2,50	25,70	35,29	0,40	хлоридно- сульфатное chloride- sulphate	—//—
C2	51-80	0,13	12,00	8,74	1,50	1,00	18,37	20,87	1,37	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	—//—
C ₃	81-100	0,18	13,00	7,54	0,50	1,00	19,22	20,72	1,72	—//—	—//—
2012г., апрель 2012, april											
A	0-10	0,30	4,82	1,75	0,50	0,27	6,10	6,87	2,75	хлоридное chloride	Сильная Strong
B ₁	11-23	0,50	6,13	2,84	0,50	0,27	8,70	9,47	2,16	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	—//—
B ₂	24-40	0,35	15,30	18,74	4,20	1,59	28,60	34,39	0,82	хлоридно- сульфатное chloride- sulphate	очень сильная very strong
C ₁	41-50	0,10	13,20	23,90	6,80	2,72	27,68	37,20	0,55	—//—	—//—
C2	51-80	0,15	10,41	10,56	2,31	1,13	17,68	21,12	1,00	—//—	—//—
C ₃	81-100	0,17	11,32	7,80	1,10	1,12	17,07	19,29	1,45	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	—//—
2012г., август 2012, august											
A	0-10	0,30	3,82	1,54	0,55	0,25	4,87	5,66	2,48	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	Сильная Strong
B ₁	11-23	0,32	5,20	3,01	0,55	0,25	7,73	8,53	1,73	хлоридно- сульфатное chloride- sulphate	—//—
B ₂	24-40	0,20	12,50	20,51	5,13	2,14	25,95	33,22	0,61	—//—	очень сильная very strong
C ₁	41-50	0,23	14,77	31,20	6,30	2,46	37,44	46,30	0,47	—//—	—//—
C2	51-80	0,15	13,15	10,82	1,41	0,84	21,77	24,02	1,23	сульфатно - хлоридное sulphate- chloride	—//—
C ₃	81-100	0,20	15,31	7,31	1,12	0,55	21,15	22,82	2,09	—//—	—//—



2013г., апрель 2013, april											
A	0-10	0,25	3,30	1,50	0,56	0,30	4,19	5,05	2,20	сульфатно-хлоридное sulphate-chloride	Сильная Strong
B ₁	11-23	0,48	4,82	3,20	0,60	0,30	7,60	8,50	1,51	—//—	—//—
B ₂	24-40	0,36	14,42	21,31	5,61	3,15	27,33	36,09	0,68	хлоридно-сульфатное chloride-sulphate	очень сильная very strong
C ₁	41-50	0,15	14,11	24,50	5,87	2,22	30,67	38,76	0,58	сульфатно-хлоридное sulphate-chloride	—//—
C ₂	51-80	0,12	11,50	6,52	2,00	0,55	15,39	18,14	1,76	—//—	—//—
C ₃	81-100	0,10	12,20	7,75	1,66	1,02	17,37	20,05	1,57	—//—	—//—
2013г., август 2013, august											
A	0-10	0,35	3,88	2,21	0,46	0,25	5,53	6,44	1,76	сульфатно-хлоридное sulphate-chloride	Сильная Strong
B ₁	11-23	0,41	6,15	2,86	0,40	0,24	8,78	9,42	2,15	—//—	—//—
B ₂	24-40	0,33	10,20	18,73	4,21	1,84	23,20	29,26	0,54	хлоридно-сульфатное chloride-sulphate	очень сильная very strong
C ₁	41-50	0,28	13,31	26,61	5,32	1,48	33,40	40,20	0,50	—//—	—//—
C ₂	51-80	0,35	10,88	13,17	2,17	0,66	21,57	24,40	0,83	—//—	—//—
C ₃	81-100	0,13	14,25	9,20	1,33	0,59	21,66	23,58	1,55	сульфатно-хлоридное sulphate-chloride	—//—

Таблица 2
Динамика климатических условий, содержания солеобразующих ионов (мг-экв./100г) в горизонтах А+В (0-24 см) лугово-каштановой почвы и урожайности надземной фитомассы по периодам весна-лето 2011-2013гг.

Table 2
Dynamics of climatic conditions, the content of salt-forming ions (mEq./100g) in horizons A+B1 (0-23cm) meadow-chestnut soil and productivity of the aboveground biomass for the periods spring-summer 2011-2013year

Период года Period of year	2011г.						2012г.						2013г.					
	Климатические условия * и урожайность надземной фитомассы по периодам Climatic conditions* and productivity of the aboveground biomass for the periods																	
	1-85мм; 2-13,8°C; 3- 73%; 4-135мм; 5- 0,30						1-25мм; 2-18,0°C; 3- 61%; 4- 202мм; 5-0,06						1-40мм; 2-16,4°C; 3- 64%; 4- 178мм; 5-0,10					
Весна, Апрель Spring, April	урожайность фитомассы, т/га productivity of phytomass, t/ha	содержание ионов content of ions			соотношение ratio		урожайность фитомассы, т/га productivity of phytomass, t/ha	содержание ионов content of ions			Соотношение Ratio		урожайность фитомассы, т/га productivity of phytomass, t/ha	содержание ионов content of ions			Соотношение Ratio	
		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻
	0,55	2,58	1,71	0,54	1,51	- 1,17	0,10	5,56	2,37	0,50	2,35	-1,87	0,20	4,16	2,46	0,58	1,69	-1,88

Лето, Июль Summer, July	1-64мм; 2-27,4°C; 3- 58%; 4- 315мм; 5- 0,11;						1-102мм;2-25,8°C; 3- 62%;4- 275мм;5-0,21;						1-83мм; 2-25,0°C; 3- 59%; 4- 355мм; 5-0,11;					
	урожайность фитомассы, т/га productivity of phytomass, t/ha	содержание ионов content of ions			Соотношение ratio		урожайность фитомассы, т/га productivity of phytomass, t/ha	содержание ионов content of ions			Соотношение Ratio		урожайность фитомассы, т/га productivity of phytomass, t/ha	содержание ионов content of ions			Соотношение Ratio	
		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻
0,99	7,24	2,92	0,50	2,48	- 2,42	2,11	4,60	2,37	0,55	1,94	-1,82	1,82	5,16	2,58	0,43	2,00	-2,15	

*1.-Σосадков; средние значения; 2- температуры воздуха; 3-относительной влажности воздуха; 4-испаряемости; 5-коэффициента увлажнения;

*1.-Σprecipitation; averages; 2- temperature; 3-relative humidity; 4-evaporation; 5-the coefficient of moisture;



Таблица 3

Оценка существенности значений анионов Cl^- и SO_4^{2-}
в лугово-каштановой почве, 2011-2013 гг.

Table 3

Evaluation of ions Cl^- and SO_4^{2-} in meadow-chestnut soil, years 2011-2013

Год Year	Месяц Month	Cl^-			SO_4^{2-}		
		M±m	S	V	M±m	S	V
2011	Апрель April	0,55±0,12	0,29	2,17	0,55±0,16	0,39	2,85
	Август August	0,99±0,40	0,35	2,88	0,99±0,03	0,66	5,08
2012	Апрель April	0,10±0,15	0,36	2,98	0,10±0,05	0,60	4,56
	Август August	2,118±0,11	0,28	2,03	2,11±0,02	0,13	0,89
2013	Апрель April	0,20±0,06	0,12	0,95	0,20±0,7	0,17	1,40
	Август August	1,82±0,25	0,62	5,20	1,82±0,1	0,25	1,65

В 2013 г. экологические условия на территории Терско-Кумской низменности: климат, содержание солеобразующих ионов в почве - занимают промежуточное положение между 2011 и 2012 годами. Соответствовала этим условиям и урожайность фитомассы и видовой состав экосистем.

Резюмирую приведенные выше результаты исследований, можно считать, что формирование фитомассы и ее видового состава на лугово-каштановой почве Северо-Западного Прикаспия является результатом совокупного действия экологических факторов, основными из которых являются: температура воздуха, ее относительная влажность, осадки, испаряемость, коэффициент увлажнения, степень и химизм засоления почвы. Эти зависимости выражаются следующими уравнениями множественной регрессии:

для эфемеровой сингузии: $Y = 0.66 + 0.00268X_1 - 6.5E-5X_2 - 0.18X_3 - 0.21X_4 + 0.27X_5$

для разнотравья и солянок: $Y = 4.1 + 0.00068X_1 - 0.000381X_2 + 1.02X_3 - 0.35X_4 - 0.2X_5$, где

Y – урожайность воздушно-сухой фитомассы, ц/га; X_1 – осадки за вегетационный период, мм; X_2 – испаряемость, мм; X_3 – КУ; X_4 – содержание Cl^- в слое 0-20 см, мг-экв./100 г почвы; X_5 – соотношение $\text{Cl}^-:\text{SO}_4^{2-}$ в слое 0-20 см.

За годы наших исследований переход указанной температуры воздуха через $\pm 5^\circ\text{C}$ весной 2011 г. отмечен 15 марта, 2012 г. – 24, 2013 г. – 1 марта, а осенью соответственно 2; 30 и 27 ноября. Средняя продолжительность вегетационного периода по многолетним данным на рассматриваемой территории составляет 260 дней – с 27 марта по 15 ноября. За годы наших исследований в 2013 г. она превысила указанный показатель на 14 дней, а в 2011 и 2012 гг. оказалась меньше соответственно на 28 и 9 дней (табл. 4).



Таблица 4

Продолжительность периода с температурой воздуха выше 5⁰С и коэффициент использования ФАР пастбищными фитоценозами в Северо-Западном Прикаспии за 2011-2013гг. (поступление ФАР на 1см² за март-июнь-25,54,июль-сентябрь-21,22ккал)

Table 4

The period with air temperatures above 5⁰С and utilization coefficient of PAR by pasture phytocenoses in the North-West Caspian region for years 2011-2013 (increase of PAR for 1cm² for the period of March-June - 25.54 kcal, for the period of July-September - 21.22 kcal)

Год Year	Продолжительность периода с t ⁰ С воздуха выше 5 ⁰ С (день) The time period with air temperatures above 5 ⁰ С (day)	Коэффициент использования ФАР, всего The utilization coefficient of PAR, total	В том числе Including	
			Эфемерами и эфемероидами By ephemera and ephemerooids	Разнотравьем и солянками By grasses and saltworts
2011	232	0,029	0,009	0,020
2012	251	0,023	0,007	0,016
2013	274	0,033	0,003	0,030
Среднее Average	252	0,028	0,006	0,022

Данные этой таблицы показывают, что продолжительность вегетационного периода в пределах 232-274 дней и коэффициент использования поступающей на поверхность почвы ФАР в количествах 0,023-0,033 не оказывает заметного влияния на продуктивность фитоценозов. Из этого количества доля эфемеры и эфемероидов составляет в среднем за 2011-2013гг. 21,4%, разнотравья и солянок - 78,6%. Поэтому можно считать, что роль гидрометрических условий, особенно осадков в формировании урожайности фитомассы в условиях полупустыни проявляется в большей степени, чем поступающей ФАР.

роидов составляет в среднем за 2011-2013гг. 21,4%, разнотравья и солянок - 78,6%. Поэтому можно считать, что роль гидрометрических условий, особенно осадков в формировании урожайности фитомассы в условиях полупустыни проявляется в большей степени, чем поступающей ФАР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокопродуктивный фитоценоз на лугово-каштановой почве Терско - Кумской низменности формируется в годы (2011) с суммой осадков за апрель - май 80-85 мм, при среднесуточной температуре воздуха 15-16⁰С, относительной влажности воздуха 70-73%, испаряемости - 130-140 мм, КУ 0,30, интеграле увлажненности 29,8. Урожайность воздушно-сухой надземной фитомассы эфемеров синузиина в этом случае может достигнуть 5 ц/га, коэффициент использования - ФАР - 0,009.

Уменьшение сумма осадков в этот же период (2012г.) до 25-26 мм, относительная влажность воздуха до 61 %, КУ до 0,06 при одновременном увеличении среднесуточной температуры воздуха до 18,0⁰С, испаряемости до 200-202мм, и

формировании интеграла засушливости 37,3 способствует увеличению содержания ионов СГ в слое почвы 0-24 см до 5,56 мг-экв/100 г. и снижению урожайности фитомассы до 1,0 ц/га и коэффициента использования ФАР до 0,007.

Увеличение количества осадков в июле-августе до 102 мм, несмотря на повышение среднесуточных температурах воздуха до 25-26⁰С и испаряемости до 275 мм, приводит к сохранению высокого показателя КУ -0,21, снижению содержания СГ в горизонтах А В до 1,40 мг-экв./100г. Коэффициент использования ФАР при этом повышается до 0,02, урожайность разнотравья и солянок- до 21,1 ц/га.

В случае, когда атмосферные осадки в течение вегетационного периода распределяются равномерно, (2013 г.), урожай-



ность эфемеров достигает 2,0 ц/га, разнотравья солянок – 18,2 ц/га, коэффициент

использования ФАР за вегетационный период - 0,033.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроклиматический справочник Дагестанской АССР. Л.: Гидрометеорология, 1996. С. 10-41.
2. Баламирзоев М.А. Почвенно-агроэкологическое районирование территории Дагестана. В кн.: Почвенные ресурсы Дагестана, их охрана и рациональное использование. Махачкала, 1989. С. 75-129.
3. Залибеков З.Г. Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. Москва, 2000. 219 с.
4. Зонн С.В. Особенности пустынных почвообразовательных процессов и почвы пустынь // Современные проблемы генезиса и географии почв. М.: Наука, 1983. С. 45-58.
5. Ковда В.А. Аридизация суши и борьба с засухой. М.: Наука, 1980. 112 с.
6. Мирзоев Э. М. Способы оценки засоленности почв в связи с вопросом солеустойчивости плодовых насаждений в плоскостной части Дагестана // Почвоведение. 1963. N12. С. 82-88.
7. Усманов Р.З., Саидов А.К., Стасюк Н.В., Федоров К.Н., Мирзоев Э.М.-Р., Баламирзоев М.А. Агроэкологический анализ земельных ресурсов регионов экологического бедствия юга России и методические рекомендации по их оценке и картографированию. Махачкала-Москва, 2005. 160 с.
8. Ариунушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ. 1962. 491 с.
9. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. М.: Высшая школа, 1961. 345 с.
10. Иванов Н.Н. Об определении величин испаряемости // Известия Всесоюзного географического общества. 1954. Т. 86. N2. С. 186-196.
11. Walter H.D. Vegetation der Erdenkophysiologischen Betrachtung. Die tropischen und subtropischen Zonen. Jena. Veb Guster Fischer Verlag, Vol. 1. 1964. 551 p.
12. Титлянова А.А. Продуктивность травяных экосистем // Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности / Под ред. В.Б. Ильина. Новосибирск. Наука: Сиб. отд-е, 1988. С.109-127.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука. 1981. 510 с.
14. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах /А.А. Ничипорович. В кн.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд. АН ССР. 1963. С. 5-36.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
16. Гасанов Г.Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия. Махачкала. 2008. 263 с.
17. Гасанов Г.Н., Асварова Т.А., Гаджиев К.М., Ахмедова З.Н., Абдуллаева А.С., Баширов Р.Р., Султанрахмедов М.С. Теоретически возможная и практически реализуемая по условиям влагообеспеченности и засоленности продуктивность светлокаштановой почвы Северо Западного Прикаспия (на примере Кочубейской биосферной станции ПИБР) // Юг России: экология, развитие. 2014, Т. 9, N2, С. 130-138.
18. Яруллина Н.А. Особенности формирования первичной биологической продуктивности в пустынных сообществах дельты Терека // Бот.журн. 1979. Т.64, N6. С.88-92.
19. Яруллина Н.А. Первичная биологическая продуктивность почв дельты Терека. М.: Наука, 1983. 90 с.
20. Панкова Е.И., Герасимова М.И. Пустынные почвы: свойства, почвообразовательные процессы, классификация. Аридные экосистемы. 2012. 18(2/51). С. 5-13.

REFERENCES

1. *Agroklimaticheskii spravochnik Dagestanskoi ASSR* [Agro-climatic reference of the Dagestan ASSR]. Leningrad, Gidrometeorologiya Publ., 1996, pp. 10-41. (In Russian)
2. Balamirzoev M.A. *Pochvenno-agroekologicheskoe raionirovanie territorii Dagestana. V kn.: Pochvennye resursy Dagestana, ikh okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie* [Soil-agroecological zoning of the territory of Dagestan. In the book: Soil resources of Dagestan, their protection and rational use]. Makhachkala, 1989, pp. 75-129. (In Russian)
3. Zalibekov Z.G. *Protsessy opustynivaniya i ikh vliyaniye na pochvennyi pokrov* [Desertification Processes and their impact on the soil cover]. Moscow, 2000, 219 p. (In Russian)
4. Zonn S.V. *Osobennosti pustynnykh pochvoobrazovatel'nykh protsessov i pochvy pustyn'*. *Sovremennye problemy genezisa i geografii pochv* [In Features of desert soil-forming processes and desert soils. Modern problems of Genesis and geography of soils]. Moscow, Nauka Publ., 1983, pp. 45-58. (In Russian)
5. Kovda V.A. *Aridizatsiya sushi i bor'ba s zasukhoi* [Aridization and drought]. Moscow, Nauka Publ., 1980, 112 p. (In Russian)
6. Mirzoev E.M. Methods of assessment of soil salinity in relation to the issue of salt tolerance of fruit plantations in the planar part of the Dagestan. *Pochvovedenie* [Soil science]. 1963, no. 12, pp. 82-88. (In Russian)
7. Usmanov R.Z., Saidov A.K., Stasyuk N.V., Fedorov K.N., Mirzoev, E.M.-R., Balamirzoev M.A. *Agroekologicheskii analiz zemel'nykh resursov re-*



- gionov ekologicheskogo bedstviya yuga Rossii i metodicheskie rekomendatsii po ikh otsenke i kartografirovaniyu [Agro-ecological analysis for land resources of regions of ecological disaster in the South of Russia and methodical recommendations for their assessment and mapping]. Makhachkala, Moscow, 2005, 160p. (In Russian)
8. Arinushkina E.V. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv* [Guidance on chemical analysis of soils]. Moscow, Moscow St. Univ. Publ., 1962, 491 p. (In Russian)
9. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. *Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv i gruntov* [Research Methods physical properties of the soil]. Moscow, Higher School Publ., 1961, 345 p. (In Russian)
10. Ivanov N.N. About determining values of the volatility. *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshchestva* [Proceedings of all-Union geographical society]. 1954, vol. 86, no. 2, pp. 186-196. (In Russian)
11. Walter H.D. *Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung. Die tropischen und subtropischen Zonen*. Jena. Veb Guster Fischer Verlag, vol. 1. 1964. 551 p.
12. Titlyanova A.A. Ed. by V. B. Ilyin. *Produktivnost' travnykh ekosistem. Biologicheskaya produktivnost' travnykh ekosistem. Geograficheskie zakonomernosti i ekologicheskie osobennosti. Pod red. V.B. Il'ina* [Productivity of grass ecosystems. Biological productivity of grassland ecosystems. Geographic patterns and environmental characteristics]. Novosibirsk, Science, Sib. Department Publ., 1988, pp. 109-127. (In Russian)
13. Cherepanov S.K. *Sosudy rasteniya SSSR* [Vascular plants of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1981, 510 p. (In Russian)
14. Nichiporovich A.A. *O putyakh povysheniya produktivnosti fotosinteza rastenii v posevakh. A.A. Nichiporovich. V kn.: Fotosintez i voprosy produktivnosti rastenii* [About ways of improving the productivity of photosynthesis of plants in crops. In the book: Photosynthesis and issues of plant productivity]. Moscow, AN SSR Publ., 1963, pp. 5-36. (In Russian)
15. Dosphehov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Technique of field experience]. Moscow, Kolos Publ., 1979, 416 p. (In Russian)
16. Gasanov G.N. *Osnovy sistem zemledeliya Zapadnogo Prikaspiya* [The basics of the farming systems of the Western Caspian]. Makhachkala, 2008, 263 p. (In Russian)
17. Gasanov G.N., Azarova T.A., Hajiyev K.M., Akhmedova Z.N., Abdullayev A.S., Bashirov R.R., Sultanakhmetov M.S. Theoretically possible and practically implemented according to the conditions of moisture and salinity, the productivity of light-chestnut soils of the North Western Caspian region (on example of the Kochubey biosphere station PIBR). *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye* [South of Russia: ecology, development]. 2014, vol. 9, no. 2, pp. 130-138. (In Russian)
18. Yarullina N.A. Features of formation of primary biological productivity in the desert communities of the Delta of the Terek river. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical journal] 1979, vol. 64, no. 6, pp. 88-92. (In Russian)
19. Yarullina N. V. *Pervichnaya biologicheskaya produktivnost' pochv del'ty Tereka* [Primary biological productivity of the soils of the Terek Delta]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 90 p. (In Russian)
20. Pankova E.I., Gerasimova M.I. Desert soils: properties, soil formation processes, classification. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems]. 2012, 18(2/51), pp. 5-13. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гасан Н. Гасанов* – заведующий лабораторией биогеохимии, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук, доктор с.-х. наук, профессор.

Россия, 367023 Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45
тел. 89604214086 e-mail: nikuevich@mail.ru

Татьяна А. Асварова – научный сотрудник лаборатории биогеохимии, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук, к.б.н., Махачкала, Россия.

Камиль М. Гаджиев – младший научный сотрудник лаборатории биогеохимии, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук, к. с.-х. н., Махачкала, Россия.

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Gasan N. Gasanov* – Head of the Laboratory of biogeochemistry of Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor. 45 M. Gadzhiev st., Makhachkala, 367023 Russia. Tel. 89604214086 e-mail: nikuevich@mail.ru

Tatiana A. Asvarova – research associate at the Laboratory of biogeochemistry of Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Cand. Sc. (Biology), Makhachkala, Russia.

Kamil M. Gadzhiev – junior research associate, Laboratory of biogeochemistry of Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Cand. Sc. (Agriculture), Makhachkala, Russia.



Заира Н. Ахмедова - научный сотрудник лаборатории биогеохимии, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала, Россия.

Айшат С. Абдулаева - научный сотрудник лаборатории биогеохимии Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала, Россия.

Рашид Р. Баширов - старший лаборант лаборатории биогеохимии Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала, Россия.

Zaira N. Akhmedova - research associate at the Laboratory of biogeochemistry of Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia.

Aishat S. Abdullayeva - research associate at the Laboratory of biogeochemistry of Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia.

Rashid R. Bashirov - senior laboratory assistant at Laboratory of biogeochemistry of Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia.

Критерии авторства

1. Ответственность при обнаружении плагиата или других неэтических проблем будет нести Гасан Н. Гасанов;

2. Авторы, в значительной степени участвовавшие в написании работы, в ее концепции, в научном дизайне, в сборе материала, в анализе и интерпретации:

Гасан Н. Гасанов, Татьяна А. Асварова, Заира Н. Ахмедова, Айшат С. Абдуллаева, Рашид Р. Баширов

3. Авторы, которые корректирует рукопись до подачи в редакцию: Гасан Н. Гасанов, Татьяна А. Асварова.

Contribution

1. Gasan N. Gasanov, responsible for avoiding plagiarism or other ethical issues;

2. List of authors largely involved in making the research, building its concept, the scientific design, collecting the materials, in the analysis and interpretation: Gasan N. Gasanov, Tatyana A. Asvarova, Zaira N. Akhmedova, Aishat S. Abdullayeva, Rashid R. Bashirov.

3. List of authors responsible for corrections of the manuscript prior to submission to the editor: Gasan N. Gasanov, Tatyana A. Asvarova.

Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interest

There is no conflict of interest.

Поступила 19.07.2015

Received 19.07.2015