

**ПАСТБИЩЕЗАЩИТНЫЕ ЧЁРНОСАКСАУЛОВЫЕ ПОЛОСЫ В СРЕДНЕАЗИАТСКОЙ ПУСТЫНЕ: СРЕДООБРАЗУЮЩАЯ И ПРОДУКЦИОННАЯ ФУНКЦИИ<sup>1</sup>**

© 2019 г. Э.З. Шамсутдинова\*, Н.З. Шамсутдинов\*\*, И.О. Ибрагимов\*\*\*, В.Н. Нидюлин\*, З.Ш. Шамсутдинов\*

\*Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса Россия, 141055, г. Лобня, Научный городок, корп. 1. E-mail: aridland@mtu-net.ru

\*\*Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Россия, 127550, г. Москва, ул. Б. Академическая, д. 41. E-mail: nariman@vniigim.ru

\*\*\*Узбекский научно-исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь Узбекистан, 140154, г. Самарканд, ул. Улугбека, д. 42

Поступила в редакцию 17.06. 2017. После доработки 20.12. 2017. Принята к публикации 06.07. 2018.

В условиях южных среднеазиатских пустынь пастбищезащитные полосы из саксаула чёрного заметно повышают относительную влажность, изменяют температурный режим воздуха и почвы, снижают скорость ветра, задерживают снег и защищают почву от иссушения. В результате создаются более благоприятные гидротермические условия для роста и развития природной полынно-эфемерово́й растительности в самой полосе и на прилегающих участках пастбищ. Видовой состав растений в чёрносаксауловой лесополосе становится более разнообразным, плотность эфемерового́й разнотравья выше, чем на открытом пастбище. Продукционная функция чёрносаксауловых полос складывается из двух составляющих: продукции кормовой массы самого саксаула чёрного и продукции естественных полынно-эфемерово́й пастбищ в зоне положительного средообразующего влияния чёрносаксауловых полос. Чёрносаксауловые пастбищезащитные полосы как кормовые угодья целесообразно использовать в течение года двукратно: весной овцы выпасаются на эфемерах, повторно в осенне-зимний период на самом саксауле чёрном (ассимиляционные побеги и семена).

*Ключевые слова:* саксаул чёрный, чёрносаксауловые полосы, средообразующая, продукционная функция, среднеазиатская пустыня.

**DOI: 10.24411/1993-3916-2019-10053**

Саксаул чёрный *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjin.<sup>2</sup> – ирано-туранский вид (Лавренко, 1965). Крупный кустарник или полудерево 3-4 м высоты, в особо благоприятных условиях до 7-8 м. Фотосинтезирующая функция принадлежит веточкам, ежегодно опадающим (Акжигитова, 1982). Стеблесукулентный галоксерофит (Roohi et al., 2011; Grigore et al., 2012). Растение с широкой экологической устойчивостью к почвенному засолению (Коровин, 1961). Экономно расходует влагу на транспирацию (Zheng, Wang, 2014; Ji et al., 2016). Произрастает как на песчаных, так и на глинистых и щебнистых почвах разной степени засоленности. Корневая система глубокопроникающая (может достигать 9-16 м; Шамсутдинов и др., 2009). Встречается преимущественно на территориях с близким залеганием грунтовых вод, но может произрастать и в автоморфных условиях (Енсен и др., 2004).

*H. aphyllum*, как мощный эдификатор, формирует своеобразную среду обитания в создаваемых им сообществах, что связано с затенением, изменением микроклимата, особенно под самими кронами (Федосеев и др., 1982). Средообразующая способность саксаула чёрного широко используется в пустынных районах Средней Азии для создания пастбищезащитных полос (Нечаева, Шамсутдинов, 1990; Шамсутдинов и др., 2016).

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, в рамках проекта № 17-04-01035.

<sup>2</sup> Латинские названия растений даны по работе С.К. Черепанова (1995).

Одновременно сам саксаул служит дополнительным источником корма для овец и верблюдов (Гаевская, Сальманов, 1975). Благодаря лесным полосам облегчается внедрение пастбищеоборотов в практику пастбищного хозяйства (Нечаева, Шамсутдинов, 1990; Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2012).

Цель работы – изложить результаты создания и использования пастбищезащитных чёрносаксауловых полос и продемонстрировать их средообразующую и продукционную функции в условиях среднеазиатских пустынь.

### Материалы и методы

Районы проведения исследований находятся в зоне южных пустынь (Карнабчуль, Нишанская «степь», Юго-Западный Кызылкум). Почвы – светлые сероземы и серобурые, по гранулометрическому составу средне- и легкосуглинистые. Среднегодовая температура воздуха в пределах от +16 до -17°C, а июне–июле – от +40 до +45°C. Количество атмосферных осадков за многолетний период составляет с колебаниями от 81 до 257 мм. Относительная влажность воздуха за год в среднем на уровне 30%. Природные пастбища представлены полукустарниково-эфемеровыми, эфемероидно-эфемеровыми и солянковыми типами. Их урожайность составляет 1.5-3.0 ц/га сухой кормовой массы (Нечаева, Шамсутдинов, 1990).

Опыты по созданию пастбищезащитных полос из саксаула чёрного закладывали в пустынных районах на участках, пригодных для произрастания саксаула чёрного. Ширина пастбищезащитных полос – 25 м. Вспашка почвы – отвальная на глубину 18-20 см. Посев семян – декабрь-январь, норма высева – 5 кг/га. Глубина заделки семян – 0.5-1.0 см. Систему чёрносаксауловых пастбищезащитных насаждений создавали в основном из продольных и поперечных полос. Продольные полосы саксаула выполняли главную защитную роль, а поперечные служили для разграничения пастбищ на выпасные участки. Пастбища, где заложены полосы из саксаула, не использовали под выпас овец в течение первых 2-х лет, а отводили под сенокосы.

На посевах саксаула чёрного проводили учеты численности растений, их высоты, определяли видовой состав растений, урожай кормовой массы на полосах саксаула чёрного и на межполосных пространствах (Методические указания ..., 2000).

Микроклиматические наблюдения в пределах средообразующего влияния саксаула чёрного были проведены в условиях полынно-эфемеровой пустыни. Температуру воздуха измеряли на высоте 50 см под кроной, на кайме и между кронами саксаула чёрного в северном и южном направлениях; температуру почвы – на поверхности и на глубинах 5, 10, 20 см при удалении от ствола на различные расстояния (10, 50, 90, 130, 170, 210, 250, 290 см) также в северном и южном направлениях. Все измерения параллельно проводили и на естественном полынно-эфемеровом пастбище за пределами влияния саксаула чёрного (контроль).

### Результаты и обсуждение

*Рост, развитие растений саксаула чёрного и формирование чёрносаксауловых пастбищезащитных полос.* Растения саксаула чёрного во всех исследуемых районах росли и развивались достаточно быстро и хорошо, хотя в условиях пустыни Карнабчуль высота, ширина кроны, толщина штамба и урожайность сухой кормовой массы были несколько выше, чем в предгорной пустыне Нишанская «степь» и в пустыне Юго-Западный Кызылкум (табл. 1).

Наблюдения показали, что в 3-4-летнем возрасте в основном формировались скелетные оси, некоторые кусты плодоносили с 3-4 лет, но, как правило, с 5 лет. В полынно-эфемеровой пустыне Карнабчуль в урочищах Планчоп, Гумбаса, Таникудук, Айтувды растения саксаула чёрного в возрасте 4-5 лет достигали высоты 2-3 м, ширина кроны составляла 1.7-2 м, при этом формировали 13.4-17.2 ц/га сухой кормовой массы, а в предгорной пустыне Нишанская «степь» в возрасте 4-5 лет саксаул чёрный вырастал до 1.5-1.7 м, при этом ширина кроны составляла 82-160 см, толщина штамба – 2.6-4.9 см, а урожай сухой кормовой массы – 15.1 ц/га (табл. 1). Саксаул чёрный, произрастающий в Юго-Западных Кызылкумах, заметно отставал в росте, и урожай сухой кормовой массы не превышал 8.5-11.5 ц/га.

В возрасте 4-5 лет саксаул чёрный, произрастающий в искусственных пастбищезащитных насаждениях, плодоносил. Однако не во всех природных зонах количество плодоносящих растений было одинаковым. В предгорной пустыне Нишанская «степь» в разных урочищах плодоносящие растения составили 36.5-77.3%, в полынно-эфемеровой пустыне Карнабчуль – 54.3-85.3, в пустыне

Юго-Западный Кызылкум не превышало 13.2-32.9%.

**Таблица 1.** Показатели роста и развития саксаула чёрного в условиях производственных посевов в аридной зоне Узбекистана.

Зона	Урочище	Возраст, лет	Площадь посевов, га	Количество кустов на 1 га	Высота растения, см	Ширина кроны, см	Толщина штамба, см	Количество плодоносящих особей, %	Урожайность сухой, кормовой массы, ц/га
Предгорная полупуся Нишанская «степь»	Кзылча	5	500	4582	145±8.3	82±4.3	2.6±0.1	36.5	15.1
	Кафтарли	4	500	1687	173±11.3	160±9.5	4.9±0.4	77.3	9.3
Полынно-эфемеровая пустынная Карнабчуль	Планчоп	4	500	1545	205±6.5	179±6.7	5.3±0.3	54.3	12.4
	Гумбаса	5	2000	1039	137±17.0	125±12.3	3.8±0.4	59.7	17.2
Полынно-эфемеровая пустынная Карнабчуль	Таникудук	4	200	1819	282±17.1	199±18.7	6.9±0.7	57.4	13.7
Полынно-эфемеровая пустынная Карнабчуль	Айтувды	4	500	939	217±11.7	191±3.9	5.9±0.3	85.3	13.8
	Айтувды	5	500	1393	195±8.5	163±12.5	4.7±0.5	75.1	15.3
Юго-Западные Кызылкумы	Мая-Тюбе	4	200	2574	100±17.5	107±23	3.0±0.6	13.2	8.5
Юго-Западные Кызылкумы	Аксай	5	500	4450	80±10	72±10.5	2.0±0.3	32.9	11.5

В целом саксаул чёрный является быстрорастущим растением, достигающим в первый год жизни полуметровой, в возрасте 4-5 лет – 2-3-метровой, в возрасте 7 лет – 4-метровой высоты, и формирует полноценные пастбищные полосы (рис. 1).

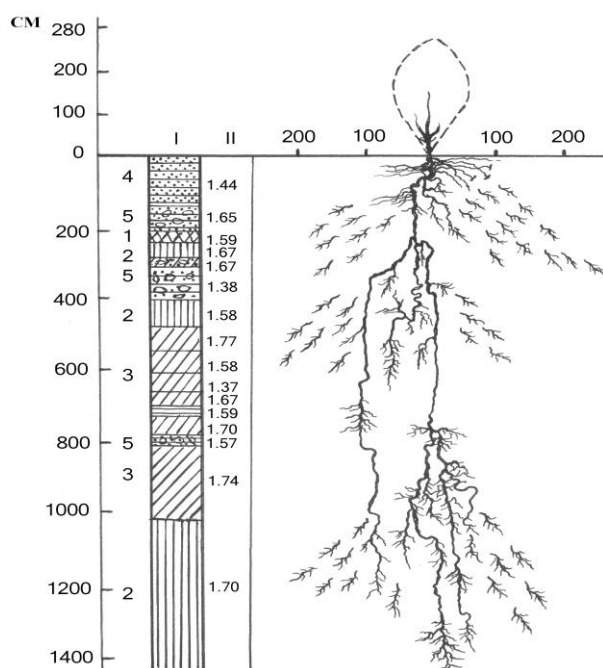
В настоящее время отечественными (Иванов, 2011) и зарубежными (Gewin, 2010) исследователями установлено, что способность корней растений к непрерывному росту играет определяющую роль в адаптации растений к дефициту влаги. Именно этот процесс обеспечивает необходимый уровень поглощения воды и сохраняет оводненность клеток и тканей растений в условиях недостатка влаги (Gewin, 2010). Сохранить оводненность в условиях дефицита влаги растения могут только путем усиления поглощения воды корнями (Кудоярова и др., 2013). Как правило, дефицит воды приводит к относительной активизации роста корней, увеличивая тем самым поглощение ими воды (Скобелева и др., 2010).

Наши исследования, проведенные в пустыне Карнабчуль, показали способность саксаула чёрного к быстрому росту и формированию мощно развитой и глубоко проникающей в почву корневой системы. В пустыне Карнабчуль (урочище Ярмачи) раскопки корневых систем саксаула чёрного показали, что в первый же год жизни корни у этого древовидного кустарника при высоте надземной части 53 см проникают в почву на глубину до 235 см, распространяясь в горизонтальном направлении на 165 см. В этой же зоне нами были произведены раскопки корневых систем саксаула чёрного в начале пятого года жизни. Здесь (урочище Ярмачи) почвы светлые сероземы, легкосуглинистые. Сложение почвогрунта слоистое: слабо уплотненные, очень плотные слои,

чередующиеся с рыхло сыпучими и уплотненными. Уровень залегания грунтовых вод 14-20 м. Высота саксаула чёрного в начале пятого года жизни равнялась 250 см, ширина кроны – 230 см, толщина штамба – 6.3 см, на кусте насчитывалось 7 ветвей первого порядка. В результате раскопок было установлено, что корневая система саксаула чёрного в начале пятого года жизни проникала на глубину 14 м, достигая уровня капиллярного увлажнения грунтовыми водами (рис. 2).



**Рис. 1.** Пастбищезащитные чёрносаксауловые полосы в пустыне Карнабчуль (урочище Ярмачи), возраст 7 лет.



**Рис. 2.** Корневая система саксаула чёрного в начале пятого года жизни в пустыне Карнабчуль. Условные обозначения: I – гранулометрический состав почвы, II – объемный вес почвы, 1 – тяжелый суглинок, 2 – средний суглинок, 3 – легкий суглинок, 4 – супесь, 5 – дресва с супесью, 6 – дресва с легким суглинком.

Главный корень 220 см, четко выражен и отвесно опускается вниз. Пройдя дресвяной горизонт он углубляется в плотный слой грунта примерно на 10 см и распадается на множество мелких корней. В верхнем метровом слое почвы расположено большое количество корней толщиной 0.1-0.8 см,

отходящих в радиальном направлении.

До влажного слоя почвы, который находится на глубине 7-8 м, корни саксаула шли вниз отвесно, образуя в рыхлых участках плотных слоев почвогрунта клубки волосовидных тонких корешков. Во влажных слоях, где оптимальная влажность почвогрунта постоянная за счет грунтовых вод, корни разветвлялись в бок и располагались в горизонтальном направлении. Здесь очень много белых поглощающих корешков. Пробивая очень плотные слои грунта, напоминающие бетон, корни утончаются, изгибаются и сплющиваются. Нередко плотные слои грунта корни пробивали в сплетенном виде. Сплетение корней, как правило, бывает двойное, иногда тройное. Саксаул чёрный благодаря универсальному типу строения корневой системы, идущей очень глубоко в почвогрунт, помимо атмосферных осадков и конденсационной влаги, использует и капиллярно поднимающуюся влагу, а также грунтовые воды.

*Средообразующая функция саксаула чёрного.* Любое растение в процессе своей жизнедеятельности влияет на условия, в которых оно произрастает (Уранов, 1965; Работнов, 1983). Каждый вид растений по-особому влияет на среду. А.А. Уранов (1965) предложил назвать пространство, в пределах которого растение изменяет среду, «фитогенным полем». Согласно современным представлениям, фитогенное поле рассматривается как пространство, в пределах которого через изменение среды растение оказывает влияние на другие растения, находящиеся рядом (Черняева, Викторов, 2016).

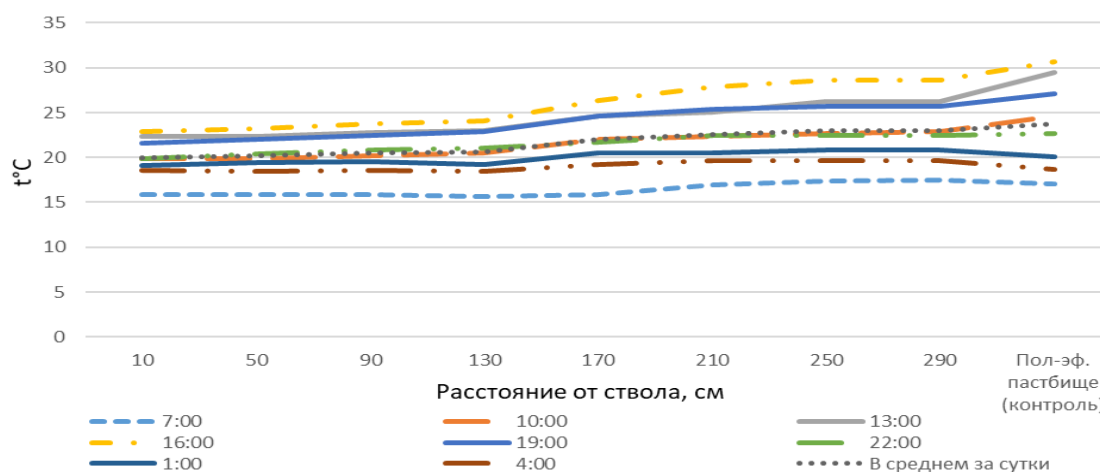
Ниже излагаются результаты изучения изменений температуры воздуха и почвы, а также влажности почвы в зоне средообразующего влияния саксаула чёрного в пустыне Карнабчуль.

*Изменение температурного режима воздуха в зоне средообразующего влияния саксаула чёрного.* Исследование показало, что саксаул чёрный оказывает существенное влияние на температуру воздуха: в дневное время, особенно в 13-16 ч., он снижает температуру под кроной и на кайме кроны, а ночью повышает ее в этих же зонах, уменьшая тем самым амплитуду колебаний.

Между кронами это влияние заметно ослаблено. Так, в 16:00 ч. разница между температурой воздуха под кроной саксаула чёрного и на полынно-эфемеровом пастбище (за пределами кроны) составляла в северном направлении – 4.0, в южном – 3.0°C.

*Изменение температурного режима почвы.* Саксаул чёрный оказывал существенное влияние на температурный режим почвы. Полученные данные (рис. 3, 4) показывают, что общей закономерностью является повышение температуры в верхних слоях почвы в дневное время.

Температура поверхности почвы утром (7 ч.) и ночью (22:00, 1:00 и 4:00 ч.) с удалением от ствола изменялась незначительно. При этом разница между температурой на расстоянии от ствола 10 см и 290 см составляла в 7:00 ч. в северном направлении – 0.5°C, в южном – 1.5°C, а ночью (1:00 ч.) соответственно – 1.5°C, 1.0°C. Температура поверхности почвы под кроной ночью выше, а днем прогревание происходило медленнее, чем во внешней части кроны саксаула. Так, под кроной (на 10 см от ствола) температура поверхности почвы по сравнению с таковой на расстоянии 290 см от ствола ниже в 16:00 ч. в северном направлении на 3.0°C, в южном – на 4.5°C, по сравнению с контролем (открытые естественные полынно-эфемерные пастбища).



**Рис. 3.** Изменение температуры почвы при удалении от ствола саксаула черного (северная сторона). АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 2019, том 25, № 2 (79)

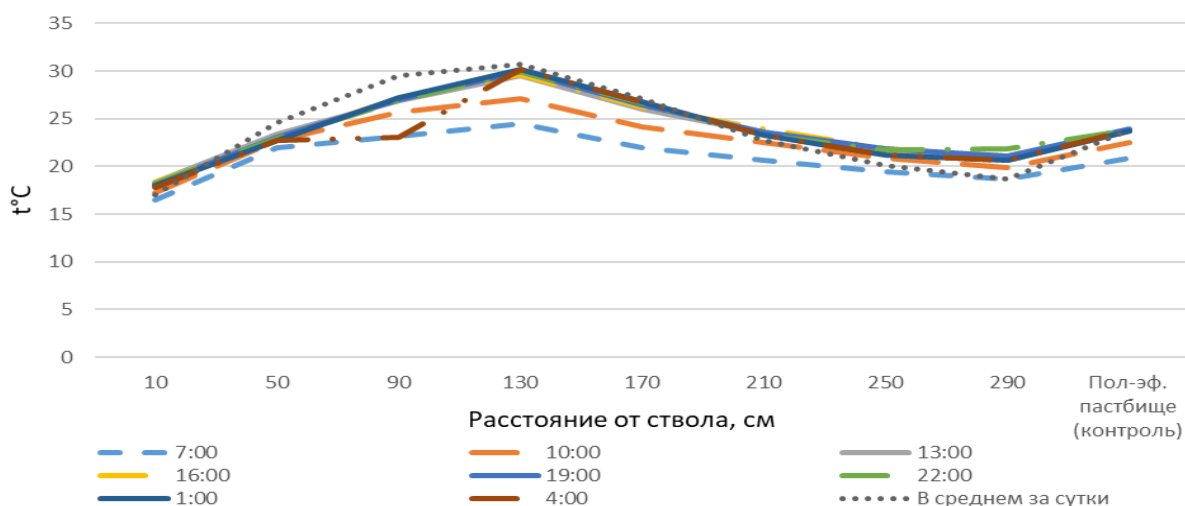


Рис. 4. Изменение температуры почвы при удалении от ствола саксаула черного (южная сторона).

*Изменение влажности почвы под средообразующим влиянием саксаула чёрного.* Изменение влажности почвы в пределах кроны саксаула чёрного в южном и северном направлениях носило примерно одинаковый характер: с удалением от ствола во всех направлениях наблюдалось понижение влажности почвы. В то же время степень влажности почвы по отношению к сторонам света неодинакова. Самая высокая влажность почвы наблюдалась на глубине 0-1, 1-5 см у основания ствола на северной части кроны дерева (9.8-10.5%). В слоях 5-10, 10-20 см самая высокая влажность почвы у основания ствола на южной стороне (13.7-16.5%). По мере удаления от ствола высокая степень влажности почвы наблюдалась на северной стороне кроны саксаула чёрного.

*Продукционная функция чёрносаксауловых пастбищезащитных полос.* Итоговый результат продукционной деятельности чёрносаксауловых пастбищезащитных полос складывается из двух составляющих: продукции кормовой массы самого саксаула чёрного и продукции природной полынно-эфемерово-растительности в зоне позитивного средообразующего влияния чёрносаксауловых полос. Популяция саксаула чёрного, как растения виолентной адаптивной стратегии, быстро и энергично растет благодаря мощно развитой и глубоко проникающей корневой системе, занимает большой объем почвенной среды и долго удерживает захваченную за собой территорию. При этом, экономно расходуя влагу на транспирацию, саксаул чёрный образует за единицу времени на единице площади значительно больше органического вещества, чем все другие виды пустынной растительности. Для установления кормовой производительности нами обследованы производственные насаждения чёрносаксауловых пастбищезащитных полос в хозяйствах, расположенных в трех экологически различающихся районах среднеазиатской пустыни: в районе пустыни Карнабчуль и Мубарекчуль, предгорной пустыне Нишанская «степь» и в группе хозяйств, находящихся в пустыне Юго-Западный Кызылкум. Все три группы хозяйств находятся в зоне южных пустынь, в климатическом отношении характеризуются общими чертами, присущими этому типу пустынь. Главные отличия в экологии этих трех районов заключаются в уровне залегания грунтовых вод, доступных для корней саксаула чёрного, и степени их минерализации, а также засоленности почвенной среды. В Карнабчуле уровень залегания грунтовых вод 14-18-20 м, грунтовые воды слабо засоленные или пресные. Уровень грунтовых вод в Нишанской «степи» – 12-16-20 м; здесь грунтовые воды соленые (20-25 г/л) и почвы засолены. В Юго-Западном Кызылкуме уровень залегания грунтовых вод очень глубок (100 м и глубже), почвы легкого гранулометрического состава и не засолены.

Результаты обследования производственных насаждений саксаула чёрного в пастбищезащитных полосах, расположенных в этих экологически различающихся районах среднеазиатской пустыни (табл. 2) показывают, что самые высокие показатели кормовой продуктивности саксаула чёрного в хозяйствах, находящихся в пустыне Карнабчуль, где самые лучшие условия водоснабжения (уровень залегания грунтовых вод находится на доступной глубине для корневой системы саксаула чёрного –

14-20 м). При этом грунтовые воды не соленые и почва не засолена. На втором месте по величине кормовой производительности чёрносаксуловых насаждений хозяйства, расположенные в предгорной пустыне Нишанская «степь». Самая низкая кормовая производительность у чёрносаксуловых насаждений наблюдалась в хозяйствах Юго-Западный Кызылкум, где экологические условия менее благоприятные, нежели в пустыне Карнабчуль и предгорной пустыне Нишанская «степь».

**Таблица 2.** Показатели роста и урожайности саксаула чёрного в производственных насаждениях пастбищезащитных полос в овцеводческих хозяйствах среднеазиатской пустыни.

Хозяйство	Площадь чёрно-саксауловых полос, га	Возраст насаждений, лет	Глубина грунтовых вод, м	Густота стояния деревьев, экз/га	Высота деревьев, см	Диаметр кроны, см	Толщина штамба, см	Валовой урожай сухой массы, ц/га
Карнабчуль, урочище Ярмачи	12000	22	16-18	1052	357.5±9.3	302.6±12.2	15.1±3.7	41.1±2.3
Карнабчуль, урочище Гумбаса	2000	5	16	1039	137±17.0	125±12.3	3.8±0.4	17.2±0.6
Карнабчуль, урочище Мурабек	13180	20	15-16	1015	310.2±48.4	207.8±47.4	17.5±4.9	21.7±2.1
Карнабчуль, урочище Каракум	6855	7	18-20	1900	347.1±16.1	55.4±6.0	3.6±0.3	20.1±1.1
Карнабчуль, урочище Газган	3398	7	–	1215	211.7±13.1	152.7±11.9	8.7±0.9	19.6±2.1
Предгорная пустыня, Нишанская «степь»	1500	15	40-100	2160	234.4±8.1	139.1±7.1	7.1±0.8	15.8±1.9
Юго-Западные Кызылкумы, урочище Маятубе	200	13	ниже 100 м	2512	163.1±10.8	130.5±10.8	6.7±0.7	7.9±1.7
Юго-Западные Кызылкумы, урочище Канмех	100	6	ниже 100 м	915	162.3±5.8	135.7±19.4	7.03±0.9	9.9±0.7

Вторая составляющая суммарной кормовой производительности чёрносаксуловых насаждений – это кормовая продуктивность естественной полынно-эфемерово́й пастбищной растительности, произрастающей под средообразующим влиянием чёрносаксуловых полос.

Исследования, в которых изучали влияние чёрносаксуловой пастбищезащитной полосы на сопредельную полынно-эфемеровую растительность, позволили установить, что положительное действие саксауловых полос распространяется на расстояние 100 м от неё с подветренной стороны (табл. 3). Эфемеры в пастбищезащитной полосе получают буйное развитие за счет складывающихся более благоприятных гидротермических условий и хорошего обсеменения. В почве накапливается

большой запас семян, принесенных ветром в зону действия полосы и задержанных ею. Пастбищезащитная полоса не только создает благоприятные мезотермические условия, а также является своеобразным барьером для задержания семян.

Учет кормового запаса, проведенный в конце лета (август), показал, что эфемеры летом отлично сохраняются в засохшем виде в чёрносаксауловой полосе. Находясь под защитой саксаула, они меньше подвержены ломке и осыпанию, чем на открытом пастбище (контрольный участок). Наряду с этим под влиянием саксаула чёрного на пастбище обогащается ботанический состав травостоя. В полосе получают обильное развитие однолетние солянки: солянка хрящеватая (*Salsola sclerantha* С.А. Мей), голохарис щетинистоволосый (*Halocharis hispida* (С.А. Мей.) Bunge). Особенно благоприятные условия создались в полосе для развития злакового разнотравья – коостреца безостого (*Bromopsis inermis* Leys.), овсяницы бороздчатой (*Festuca valesiaca* (Hask.) Gaudin), а также костенца зонтичного (*Holosteum umbellatum* L.).

Таким образом, кормовая производительность пастбищ, улучшенных пастбищезащитными чёрносаксауловыми полосами, складывается за счет двух-трехкратного увеличения урожая эфемеров и однолетних солянок в полосе, прибавки в урожае прилегающих к полосе природных полынно-эфемерных пастбищ на 20-25% и урожая самого саксаула чёрного, достигающего, в зависимости от экологических условий и возраста растений, 8-21 ц/га сухой массы.

**Таблица 3.** Весенняя урожайность пастбища в чёрносаксауловой полосе и в зоне ее влияния (апрель).

Расстояние от полосы, м	Эфемеры, ц/га	Польнь раскидистая, ц/га	Однолетние солянки, ц/га	Итого	
				ц/га	%
В полосе	7.6	0.5	0.8	8.9	211.9
10	2.7	1.6	0.3	4.6	109.5
20	3.0	1.8	0.1	4.9	116.7
30	3.1	1.1	—	4.2	100.0
40	3.5	1.1	0.2	4.8	114.3
50	3.3	1.2	0.5	5.0	119.0
60	4.3	1.6	0.1	6.0	142.9
70	4.2	0.9	—	5.1	121.4
80	2.9	1.3	—	4.2	100.0
100	4.2	1.1	—	5.3	126.2
500 (контроль)	2.5	1.7	0	4.2	100.0

### Заключение

Саксаул чёрный, используемый при создании пастбищезащитных полос, – уникальное дерево пустыни с мощной средообразующей способностью. Эта особенность саксаула чёрного определяется большим размером (высота 3-4, иногда 7-8 м), достаточно широкой (2-3 м) кроной, продолжительным долголетием, большим объемом фитомассы. Благодаря этим параметрам саксаул чёрный заметно изменяет световой, температурный, ветровой режимы и обеспечивает формирование более благоприятной экологической среды для растений и животных.

Саксаул чёрный по типу стратегии жизни – виолент, способный захватывать новые территории и долго удерживать их за собой. Эта способность в известной мере связана с мощно развитой системой поглощающих органов – фотосинтезирующих побегов, глубоко проникающих в почву корневых систем, охватом ими большого объема воздушной и почвенной среды и, соответственно, большего использования материально-энергетических ресурсов. Повышенная продукционная функция чёрносаксауловых полос в условиях среднеазиатской пустыни складывается из следующих составляющих: 1) увеличение кормовой производительности прилегающих к полосе природных полынно-эфемерных пастбищ; 2) обогащения ботанического состава травостоя эфемерной и солянковой растительности, буйного их роста и формирования повышенной фитомассы в полосе; 3) урожая кормовой массы самого саксаула чёрного. Наряду с продукционной функцией чёрносаксауловые полосы улучшают окружающую среду населения, проживающего в засушливых областях региона.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акжигитова Н.И. 1982. Галофильная растительность Средней Азии и её индикационные свойства. Ташкент: ФАН. 190 с.
- Гаевская Л.С., Сальманов Н.С. 1975. Пастбища пустынь и полупустынь Узбекистана. Ташкент: ФАН. 139 с.
- Енсен Н.П., Карти Д.Дж., Мартин Р., Руддер К., Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. 2004. Об использовании галофитов для реабилитации земель солеуглеводородного загрязнения и производства кормов // Сельскохозяйственная биология. № 6. С. 78-91.
- Иванов В.Б. 2011. Клеточные механизмы роста растений. Москва: Наука. 104 с.
- Коровин Е.П. 1961. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент: Изд-во АН УзССР. Т. 1. 452 с.
- Лавренко Е.М. 1965. Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-туранской подобластей Афроазиатской пустынной области // Ботанический журнал. Т. 50. №1. С. 13-15.
- Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции кормовых растений. 2000. М.: Россельхозакадемия. 82 с.
- Нечаева Н.Т., Шамсутдинов З.Ш. 1990. Антропогенная динамика пустынных биогеоценозов и пути восстановления их продуктивности // Проблема антропогенной динамики биогеоценозов. VIII (Чтения памяти академика В.Н. Сукачева). М: Наука. С. 31-53.
- Работнов Т.А. 1983. Фитоценология. М.: МГУ. 296 с.
- Скобелева О.В., Ктиторова И.Н., Агальцов К.Г. 2010. Ускорение роста корней при дефиците нитрата, связанное с закислением апопласта // Физиология растений. Т. 57. С. 520-529.
- Уранов А.А. 1965. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. Т. 1. С. 251-254.
- Федосеев А.П., Грингоф И.Г., Нурбердыев М., Рейзвих О.Н. 1982. Средообразующее влияние фитомелиоративных насаждений на пастбищах // Проблемы освоения пустынь. № 6. С. 27-32.
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург: Мир и семья-95. 992 с.
- Черняева Е.В., Викторов В.П. 2016. Фитогенное поле: история и современные направления изучения // Современная концепция экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: Всероссийская (с международным участием) научная школа-конференция, посвященная 115-летию со дня рождения А.А. Уранова. С. 332-335.
- Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. 2009. Экологическая реставрация пастбищ (на основе новых сортов кормовых галофитов). М.: Изд-во: ФГОУ ДПОС РАКОАК. 295 с.
- Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. 2012. Биогеоценотические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии // Аридные экосистемы. № 3. С. 5-21.
- Шамсутдинов З.Ш., Убайдуллаев Ш.Р., Шамсутдинов Н.З., Санжеев В.В. 2016. Средообразующая функция саксаула чёрного (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin.) в пустыне Карнабчуль // Экология. № 1. С. 44-49.
- Zheng Ch., Wang Q. 2014. Seasonal and annual variation in transpiration of a dominant desert species, *Haloxylon ammodendron* in Central Asia up-scaled from sap flow measurement // Ecohydrology. Vol. 8. P. 948-960.
- Gewin V. 2010. Food: An Underground Revolution // Nature. Vol. 466. P. 552-553.
- Grigore M.N., Villanueva M., Boscaiu M., Vicente O. 2012. Do Halophytes Really Require Salts for Their Growth and Development? An Experimental Approach // Notulae Scientia Biologicae. Vol. 5. No. 2. P. 23-29.
- Roohi A., Nazish B., Nabgha-e-Amen Maria M., Waseem S. 2011. A critical review on halophytes: Salt tolerant plants // Journal of Medicinal Plants Research. Vol. 5. No. 33. P.7108-7118.
- Ji X., Zhao W., Kang E., Jin B., Xu Sh. 2016. Transpiration from three dominant shrub species in a desert-oasis ecotone of arid regions of Northwestern China // Hydrological Processes. Vol. 30. P. 4841-4854.