

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.547.15

DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.011

Г.К. Булахтина, Н.И. Кудряшова, Ю.Н. Подопрigorov, А.А. Хюпинин

### МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ КУСТАРНИКОВЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОС НА ПОЛУПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩАХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

**Ключевые слова:** полупустынные пастбища, мелиоративная эффективность, полезационные кустарниковые полосы, аридный климат.

*Современные Прикаспийские степи в большинстве своем представлены деградированными фитоценозами, образованными аридным климатом и круглогодичным выпасом большого количества скота. Нарушение динамического равновесия этих полупустынных экосистем требует поиска путей рекультивации и ресурсосберегающего использования. Один из способов решения этой проблемы – создание на пастбищах мелиоративных кустарниковых защитных насаждений, которые сами также являются дополнительным кормом для выпасающихся животных. Данные исследования были направлены на определение мелиоративной эффективности защитных полос с участием кустарника Тамарикса многоветвистого (*Tamarix ramosissima* Led.) в полупустынных пастбищных экосистемах аридной зоны Северного Прикаспия. В результате было выявлено, что защитные кустарниковые кулисы снижают скорость ветрового потока на межполосном пастбище в пределах до 4Н (10 м) на 20-40 % с наветренной и до 6Н (15 м) на 80 % с заветренной стороны. Это, в свою очередь, имело положительное влияние на запас продуктивной влаги в почве, который был выше, чем на контроле в пределах 0-2,5 м от кулис на 85-88 %, а в пределах 5-10 м – на 71-76 %. На более влажных участках (0-2,5 м от кустарников) в итоге произошло увеличение видового разнообразия ценоза на 3 наиболее питательных и хорошо поедаемых вида (пырей ползучий, костер безостый и лебеда татарская), которые отсутствовали на контроле. Исследование урожайности показало, что защитные кустарниковые полосы имеют зону существенного влияния на этот показатель до 10 м (4Н). Благодаря созданию кустарниковых кулис, общее проективное покрытие травяного покрова междукулисного пастбища увеличилось в 1,5-2 раза, а среднегодовая урожайность - на 42 %.*

G. Bulakhtina, N. Kudryashova, Yu. Podoprigorov, A. Hyupinin

### MELIORATIVE ROLE OF SHRUB PROTECTIVE BANDS IN SEMI-EMPTY PASTURES OF NORTHERN CASPIAN SEA REGION

**Keywords:** semi-desert pastures, meliorative efficiency, useful protective bush bands, arid climate.

*Modern Caspian steppes are overwhelmingly represented by degraded phytocenoses formed by an arid climate and year-round grazing of large numbers of livestock. Disrupting the dynamic*

equilibrium of these semi-desert ecosystems requires finding ways of recultivation and resource-saving use. One way to solve this problem is to create meliorative bush protective plantations on pastures, which themselves are also additional fodder for grazing animals. These studies were aimed at determining the meliorative efficacy of protective bands involving *Tamarix ramosissima* Led shrub. In the semi-desert grazing ecosystems of the arid zone of Northern Caspian Sea region. It was as a result

revealed that a protective shrubby slip reduces the speed of a wind stream on an interband pasture in limits to 4H (10 m) for 20-40% from downwind and up to 6H (15 m) for 80% from the leeward side party. It was as a result revealed that a protective shrubby slip reduces the speed of a wind stream on an interband pasture in limits to 4H (10 m) for 20-40% from wind and up to 6H (15 m) for 80% alee. This, in turn, had a positive effect on the supply of productive moisture in the soil, which was higher than at control within 0-2.5 m of the link by 85-88%, and within 5-10 m by 71-76%. On wetter areas (0-2.5 m from shrubs) as a result there was an increase in species variety of cenosis by 3 most nutritious and well-eaten species (*Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Atriplex tatarica*), who were absent from control. A yield study found that protective bush bands had an area of significant influence on this indicator of up to 10 m (4H). Thanks to the creation of shrubs, the total projective coverage of the grass cover of the interulis pasture increased 1.5-2 times, and the average annual yield - by 42%.

**Булахтина Галина Константиновна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая отделом рационального природопользования, e-mail: gbulaht@mail.ru

*Galina K. Bulakhtina, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Environmental Management; e-mail: gbulaht@mail.ru*

**Кудряшова Наталья Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией луговых, аридных и пойменных экосистем, e-mail: STONE79.79@list.ru

*Natalia I. Kudryashova, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory of Meadow, Arid and Floodplain Ecosystems; e-mail: STONE79.79@list.ru*

**Подопригоров Юрий Николаевич**, специалист лаборатории луговых, аридных и пойменных экосистем, e-mail: podoprigorov.85@mail.ru

*Yuri N. Podoprogorov, Specialist of the Laboratory of Meadow, Arid and Floodplain Ecosystems; e-mail: podoprigorov.85@mail.ru*

**Хюпинин Андрей Алексеевич**, младший научный сотрудник отдела рационального природопользования, e-mail: anhupinin\_1981@mail.ru

*Andrey A. Hyupinin, junior researcher, Department of Rational Environmental Management; e-mail: anhupinin\_1981@mail.ru*

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская область, Соленое Займище, Россия

*Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan Region, village Salinoy, Russia*

**Введение.** Аридные пастбища Прикаспийского региона представлены в основном деградированными сухими степями. Нелимитированный круглогодичный выпас скота привел к истреблению и выпадению из фитоценозов многих коренных видов растений, в основном кустарников [6]. Современные природопользователи ставят перед наукой

задачу поиска путей рекультивации и ресурсосберегающего использования этих экосистем. Большое количество авторов отмечают в своих публикациях позитивное мелиоративное влияние защитных насаждений на прилегающие сельскохозяйственные земли [2, 3, 8, 10, 11].

Однако, применение лесомелиора-

тивных приемов с участием деревьев в условиях полупустыни, особенно в присутствии солонцов и солончаков, создает очень неустойчивые искусственные ландшафтные образования [6]. Поэтому необходимо пересмотреть концепцию выращивания лесополос в аридных регионах и изучить возможность создания максимально адаптированных, долговечных защитных кустарниковых насаждений для устойчивого природопользования.

**Цель исследований** – определить мелиоративную эффективность защитных полос с участием кустарника Тамарикса многоветвистого (*Tamarix ramosissima* Led.) в полупустынных пастбищных экосистемах аридной зоны Северного Прикаспия.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на базе ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» в Астраханской области. Опытный участок – земли, используемые в 1993-2000 годах для выращивания бахчевых культур (залежь) под поливом. В 2008 году на этих участках были произведены посевы кустарника тамарикса многоветвистого по водогонным каналам оросительной системы. Контроль – залежь без кустарниковых кулис. Общая площадь опытного участка 4 га, контрольного – 1га. Кустарниковые кулисы расположены в направлении север-юг, перпендикулярно по отношению к господствующим ветрам. Уклон территории не превышал 1°.

По климатическим условиям Астраханская область представляет собой наиболее континентальную и засушливую часть европейской территории РФ. По степени аридности область относится к сильноаридной зоне с коэффициентом аридности 0,11-0,30. Осадков - около 280 мм за год. Испаряемость в 3-5 раз превышает количество выпавших осадков. Около 70 % территории области занято Прикаспийскими полынно-солянковыми пустынями и опустыненными степями на светло-каштановых и бурых почвах.

Период проведения исследований – 2016-2019 годы. Кустарник тамарикс к моменту проведения исследований имел возраст 8 лет и среднюю высоту (H) - 2,5 м.

При проведении исследования были использованы общепринятые в агролесомелиорации методики исследований на опытных участках, которые включали в себя защитную кустарниковую полосу и прилегающие к ней пастбища на расстоянии, кратном H (H – высота кустарника) [1]. Измерения проводились в относительном показателе  $X_i/X_k$ , где  $X_i$  - показатель в i-той точке;  $X_k$  – на контроле [4]. Учет урожайности биомассы растительного покрова пастбищ и кустарников определяли по методике ВНИИ кормов (2015) [7].

**Результаты исследований.** Используя ГОСТ 26462-85 (Агролесомелиорация), конструкции исследуемых кустарниковых кулис нами были определены как ажурные.

Согласно исследованиям В.М. Иволина и В.В. Танюкевича, эффективность защитных полос измеряется дальностью влияния и степенью снижения скорости ветра. Дальность влияния измеряется в высотах насаждения (H) [9].

В наших исследованиях измерения скорости ветра проводились с помощью анемометра чашечного МС-13, при этом по метеопрогнозам подбирали дни с перпендикулярным по отношению к мелиорирующей защитной полосе направлением ветра. Продолжительность измерения – 600 секунд. Полученные данные обрабатывали разностным методом сравнений вариантов опыта, доверительный уровень 95%.

Измерялась скорость ветрового потока в относительном показателе  $V_i/V_k$ , где  $V_i$  - скорость ветра в i-той точке (м/с);  $V_k$  - скорость ветра на контроле (м/с). При этом крыльчатки анемометра размещались на высоте, кратной 0,1H [4].

По результатам исследования было выявлено, что защитные кустарниковые

кулисы оказывают влияние на скорость ветрового потока на межполосном пастбище в пределах 10Н (25 м) с обеих сторон от кулис. При этом существенным

это влияние можно признать только до 4Н (10 м) с наветренной и до 6Н (15м) с заветренной стороны (разность больше  $HCP_{05}$ ) (рис.).

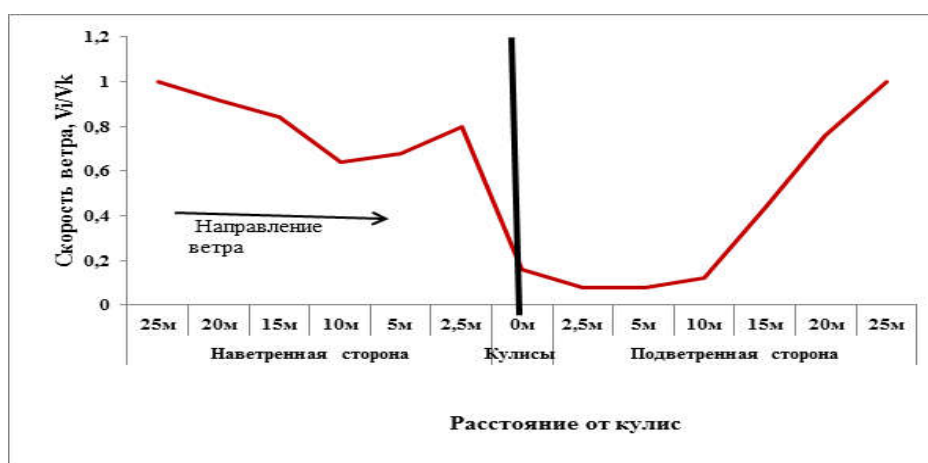


Рисунок. Влияние кустарниковых защитных полос на ветровой режим прилегающего пастбища

При подходе к кулисам в точке 4Н (10м) ветровой поток снижает скорость на 40 %, а в точке Н (2,5м) увеличивает на 20 %. С подветренной стороны общее снижение скорости ветра достигло 80%.

Благодаря защите межполосных пастбищ от суховеев, наибольшие запасы влаги в почве отмечаются в системе продуваемых и ажурно-продуваемых защитных полос. Защитные полосы

ажурной конструкции занимают промежуточное положение между плотными и продуваемыми [2].

Исследование влияния кустарниковых полос на динамику количества продуктивной влаги в почве проводилось в слое 0-0,5 м., поскольку в аридном климате, в условиях воздушно-почвенной засухи, начиная с середины мая, запас этой влаги отсутствует (табл. 1).

**Таблица 1** – Наличие продуктивной влаги (мм) в слое почвы 0-05 м на прилегающем пастбище в зоне влияния кустарниковых защитных полос, (ср. данные за 2016-2019 гг.)

Месяцы	Удаленность от кулис, м						Контроль	$HCP_{05}$
	0	2,5	5	10	15	20		
Апрель	62,6	61,3	45,6	38,5	20,2	20,0	20,3	2,3
Разница с контролем	42,3	41,0	25,3	18,2	0,1	0,3	-	
Май	15,4	12,0	4,7	4,0	2,0	1,5	1,8	1,1
Разница с контролем	13,6	10,2	2,9	2,2	0,2	0,3	-	
Июнь	14,5	13,8	10,4	6,7	0	0	0	0,9
Разница с контролем	14,5	13,8	10,4	6,7	-	-	-	
Июль	13,4	12,0	3,7	3,0	1,5	1,4	1,4	1,2
Разница с контролем	13,0	10,6	2,3	1,6	0,1	0	-	
Август	10,2	7,4	2,5	0	0	0	0	0,4
Разница с контролем	10,2	7,4	2,5	-	-	-	-	

Результаты исследования показали, что кустарниковые кулисы имели достоверное положительное влияние на величину продуктивной влаги в почве с апреля по июль – до 4Н (10 м), а в августе – до 2Н (5 м). Запас продуктивной влаги в почве на межкулисном пространстве был выше, чем на контроле в пределах 0-2,5 м от кулис на 85-88 %, а

в пределах 5-10 м – на 71-76 %. Соответственно, это отразилось и на изменении биоразнообразия фитоценоза.

Исследования видового состава и общего проективного покрытия (ОПП), прилегающих к кулисам пастбища, проводились в мае, в период вегетации наибольшего количества основных видов полупустынных растений (табл. 2).

**Таблица 2** - Доминантный видовой состав и ОПП (%) пастбища, прилегающего к защитным кустарниковым кулисам (2016-2019 гг.)

Удаленность от кулис, м				Контроль
0	2,5	5-7	≥10	
Пырей ползучий, Мятлик луковичный, Лебеда татарская	Пырей ползучий, Мятлик луковичный, Мортук восточный, Полынь белая, Лебеда татарская, Бассия очитковидная	Мятлик луковичный, Мортук восточный, Бассия очитковидная, Полынь белая	Мятлик луковичный, Мортук восточный, Полынь белая, Ковыль Лессинга	Мятлик луковичный, Мортук восточный, Полынь белая, Ковыль Лессинга,
80-85%	82-85%	80-90%	80-90%	45-55%

По результатам было выявлено, что на пастбище с кулисами наиболее питательные и хорошо поедаемые растения (пырей ползучий, костер безостый и лебеда татарская) были сосредоточены в пределах 0-2,5 м от кустарников. Видовой состав пастбища на расстоянии от кулис более 10 м уже был идентичен контрольному участку. Расселение самого кустарника тамарикса отмечено

не ближе 20-25 м от кулис. Общее проективное покрытие травяного покрова на межкулисном пастбище в 1,5-2 раза было выше, чем на контроле.

Продуктивность прилегающих к защитным полосам пастбищ определялась в период наиболее активной вегетации раннеспелых (май) и позднеспелых (сентябрь) трав с участием кулисных кустарников (табл. 3).

**Таблица 3** - Динамика урожайности (т/га СВ) пастбищного фитоценоза в зоне мелиоративного влияния защитных кустарниковых насаждений

Показатель	Удаленность от кулис, м				
	0	2,5	5	10-15	Контроль
Средняя за 2016-2019 гг.	1,45	0,95	0,73	0,64	0,62
Разница с контролем	0,83	0,33	0,11	0,02	0
НСР <sub>05</sub>	0,02				

Исследование урожайности показало, что защитные кустарниковые полосы имеют зону существенного влияния на этот показатель до 10 м (4Н), т.к. разность с контролем превышает НСР (табл. 3). Тамарикс является в период вегетации плохо поедаемым рас-

тением. Но мы включили его биомассу в общую урожайность, так как осенью подсыхающие листовочки достаточно хорошо поедаются всеми видами скота. Результат определения общей среднегодовой урожайности опытного пастбища показал, что оно достоверно является

ся более продуктивным в сравнении с контрольным пастбищем без кустарниковых кулис на 42 %.

**Заключение.** Создание защитных кустарниковых полос на аридных полупустынных пастбищах позволяет существенно снижать скорость ветрового потока, уменьшая этим испаряемость влаги с поверхности почвы и увеличивая его продуктивный запас. Это, в свою очередь, приводит к увеличению как биоразнообразия, так и продуктивности фитоценоза междукулисного пастбища. Благодаря созданию кустарниковых кулис, общее проективное покрытие травяного покрова пастбища увеличилось в 1,5-2 раза, а среднегодовая урожайность - на 42 %. При этом, сами кулисы являются не только дополнительным кормом, но и в условиях полупустыни удобным местом отдыха для животных в жару и ветреную погоду.

#### Библиографический список

1. Агроресомелиорация. – Изд. 5-е, до- раб. и доп. /под ред. академиков РАН А.Л. Иванова и К.Н. Кулика; ВНИАЛМИ. – Волго- град, 2006. – 746 с.

2. Бабошко О.И., Танюкевич В.В. Мели- оративная эффективность полеззащитных лесных полос // Природообустройство. – 2014. – № 3. – С. 42-45

3. Дубенок Н.Н., Танюкевич В.В., Журав- лева А.В. Мелиоративное влияние и фито- насыщенность сосновых полеззащитных насаждений // Мелиорация и водное хозяй- ство. – 2016. – № 4. – С. 14-16.

4. Ивонин В.М., Пеньковский Н.Д. Лесо- мелиорация ландшафтов. Научные иссле- дования. – Ростов-на-Дону: Издательство СКНЦ ВШ, 2003. – 150 с.

5. Кулик К.Н. Геоинформационный ана- лиз очагов опустынивания на территории Астраханской области // Аридные экосисте- мы.- 2013.- Т. 19.- № 3(56). - С. 87-94.

6. Линдеман Г.В. Экологическая оцен- ка лесоразведения в полупустыне /Докл. на XIX чтениях памяти акад. В.Н. Сукаче- ва «Экологические процессы в аридных биогеоценозах». – М.: Изд-во РАН, 2001. –

С. 84–111.

7. Методика эффективного освоения многовариантных технологий улучшения сенокосов и пастбищ в Северном природ- но-экономическом районе / ред. А.А. Куту- зова, К.Н. Привалова, Н.И. Георгиади. – М.: Угрешская типография, 2015. – 68 с.

8. Опыт и стратегия защитного лесо- разведения в Правобережье среднего Дона Волгоградской области /А.Т. Бараба- нов, А.С. Манаенков, А.И. Узолин, А.В. Ку- лик // Нива Поволжья. – 2017. – № 4 (45). – С. 17-23.

9. Танюкевич В.В., Ивонин В.М. Фитона- сыщенность полеззащитных лесных полос как фактор их мелиоративного влияния // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – № 2 (14). – С. 25-41.

10. Brandle, J.R. Windbreaks in North American Agricultural Systems /J. R. Brandle, L. Hodges, X. H. Zhou // Agroforestry Systems.–2004. – No. 61.– P. 65-78.

11. Zhao, Z. Windbreaks for Agriculture. China Forestry Publishing House, Beijing (In Chinese) /Z. Zhao, L. Xiao, T. Zhao and H. Zhang / – 1995. – P. 135-142.

1. Forest melioration. Ed. by academician of RAS A.L. Ivanova and K.N. Kulik. *VNIALMI*. Volgograd. 2006. 746 p. [in Russian].

2. Baboshko O.I., Tanyukevich V.V. Meliorative Efficiency of Useful Protective Forest Bands. *Prirodoobustroystvo*. 2014. No 3. pp. 42-45 [in Russian].

3. Dubenok N.N., Tanyukevich V.V., Zhuravleva A.V. Meliorative influence and phytosaturation of pine fieldprotecting plantings. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo*. 2016. No 4. pp. 14-16 [in Russian].

4. Ivonin V.M., Penkovsky N.D. Forest melioration of landscapes. Scientific research. Rostov-on-Don. Publishing House of *SKNC VSh*. 2003. 150 p. [in Russian].

5. Kulik K.N. Geoinformation analysis of desertification centers in the territory of Astrakhan region. *Aridnye ecosystemy*. 2013 Vol 19. No 3 (56). pp. 87-94 [in Russian].

6. Lindeman G.V. Environmental Assessment of Semi-Empty Forest Exploration. Proc. at the XIX readings of the memory of akad. V.N. Sukachev «Ecological

processes in arid biogeocenoses». Moscow. RAS publishing house. 2001. pp. 84–111 [in Russian].

7. Methods of effective mastering of multi-valiant technologies for improvement of hay and pastures in the Northern Natural and Economic Area [Text] / Red. A.A. Kutuzova, K.N. Privalov, N.I. Georgiadi. Moscow: Ugresh Printing House. -2015. 68 p. [in Russian].

8. Barabanov A.T., Manaynkov A.S., Uzolin A.I., Kulik A.V. Experience and strategy of protective afforestation in the Right bank of the Central Don of the Volgograd region. *Niva Povolzhya*. 2017. No 4 (45). pp. 17-23 [in Russian].

9. Tanyukevich V.V., Ivonin V.M. Fitonasyshchennost of windbreak forest fields as factor of their meliorative influence. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*. Novocherkassk. RosNIIMP. 2014. No 2 (14). pp. 25-41 [in Russian].

10. Brandle J.R., Hodges L., Zhou X. H. Windbreaks in North American Agricultural Systems. *Agroforestry Systems*. 2004. No 61. pp. 65-78.

11. Zhao Z., Xiao L., Zhao T., Zhang H. Windbreaks for Agriculture. China Forestry Publishing House, Beijing (In Chinese). 1995. pp. 135-142.

УДК 630\*182.

DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.012

**Н.В. Выводцев, А.В. Середюк**

## **ТИПИЗАЦИЯ ХОДА РОСТА ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**Ключевые слова:** род дуб, семейство буковые, индексы роста, таблицы хода роста, типы роста.

*Проведены исследования хода роста насаждений дуба черешчатого, скального и монгольского, произрастающих на территории Российской Федерации. Для сравнения таксационных признаков из таблиц хода роста привлекали материалы по ходу роста дуба из регионов бывшего СССР. Для анализа и систематизации экспериментального материала использован метод индексов, позволивший значения высот, диаметров, видового числа и сумм площадей сечений из разных таблиц хода роста привести к сопоставимому виду. Близкие значения индексов затем были объединены в типовые линии роста. Разработанная система шкал таксационных показателей по роду дуб выполнена впервые. На базе индексов роста дуба проведено сравнение хода роста насаждений с другим представителем семейства буковые (*Fagseae Ditor.f*) – бук лесным. Установлено, что бук лесной в начальных возрастах растет медленнее в сравнении с дубом. Индексы роста таксационных признаков по дубу позволили определить наиболее вероятностные линии роста и в дальнейшем использовать их для построения других нормативов – общих таблиц хода роста, стандартной таблицы сумм площадей сечений, таблицы видовых высот. Разработанные шкалы объединили в себе три рода дуба и подтвердили гипотезу об одинаковом характере роста рода дуб, несмотря на значительное удаление пород. Установленные различия в характере роста семенных и порослевых насаждений дуба обусловило разработку общих таблиц хода роста для порослевых и семенных насаждений дуба. Они необходимы как своеобразный эталон для таксации дубовых насаждений с учетом их происхождения.*