Видовое разнообразие и продуктивность пастбищных экосистем на песчаных почвах

Марина Владимировна Власенко

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», г. Волгоград, Россия
vlasencomarina@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты мониторинговых исследований, осуществленных с целью выявления особенностей современного распределения растительности и продуктивности песчаных пастбищных экосистем юга Европейской территории России. Объектами исследований являлись естественные пастбищные фитоценозы на территории Цимлянского песчаного массива. В работе применяли методики эколого-геоботанических обследований. Растительные образцы отбирали на ключевых участках, расположенных на разных по увлажнению территориях, укосным методом в 5-кратной повторности. Для выявления доминантных и субдоминантных видов естественных фитоценозов использовалась шкала оценки обилия видов Друде. Установлено, что пастбищные экосистемы Цимлянского песчаного массива характеризуются наличием 58 доминантных и субдоминантных видов из 22 семейств, которые занимают определенное положение в травянисто-кустарниковых сообществах в зависимости от увлажнения территории. Территории полного увлажнения отличаются наличием 7 доминантов и субдоминантов из 7 семейств. На территории избыточного увлажнения в фитоценозах доминируют 9 видов из 7 семейств. На территории достаточного и переменного увлажнения в сообществах преобладают 26 видов из 8 семейств. Территории умеренного увлажнения отличаются наличием в ассоциациях 22 доминантных видов из 9 семейств. Территория комплексного увлажнения недостаточного и в сильной степени недостаточного под песчаными буграми и умеренного в «колках» характеризуется наличием в сообществах 9 доминантных и субдоминантных видов из 6 семейств. В 2018–2020 гг. выявлено, что ежегодно фитомасса злаково-разнотравных сообществ Цимлянского песчаного массива нарастает с весеннего к летнему периоду (с 91–117 до 204–267 г/м²) и снижается с летнего к осеннему периоду (с 204–267 до 156–190 г/м²). В среднем за год продуктивность естественных фитоценозов составляет 156–190 г/м².

Ключевые слова: фитоценозы; пастбищные экосистемы; доминанты; субдоминанты; песчаные массивы; условия увлажнения.

Для цитирования: Власенко М. В. Видовое разнообразие и продуктивность пастбищных экосистем на песчаных почвах // Аграрный научный журнал. 2021. № 11. С. 17–21. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i11pp17-21>.

AGRONOMY

Original article

Species diversity and productivity of pasture lands ecosystems on sandy soil

Marina V. Vlasenko

Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia
vlasencomarina@mail.ru

Abstract. The results of monitoring studies carried out to identify the features of the current distribution of vegetation and productivity of sandy pasture ecosystems in the south of the European territory of Russia are presented. The objects of research were natural pasture phytocenoses on the territory of the Tsimlyansk sand massif. The methods of ecological and geobotanical surveys were used in the work. Plant samples were collected at key sites located in different wet areas using the 5-fold slope method. To identify dominant and subdominant species of natural phytocenoses, the Drude species abundance assessment scale was used. It was found that the pasture ecosystems of the Tsimlyansk sand massif are characterized by the presence of 58 dominant and subdominant species from 22 families, which occupy a certain position in the herbaceous and shrub communities, depending on the moisture content of the territory. The territory of complete humidification is characterized by the presence of 7 dominants and subdominants from 7 families. In the territory of excessive moisture, 9 species from 7 families dominate in phytocenoses. On the territory of sufficient and variable moisture, 26 species from 8 families predominate in the communities. The territories of moderate humidification are distinguished by the presence in the associations of 22 dominant species from 9 families. The territory of complex moistening, which is insufficient and severely insufficient under sand hills and moderate in the groves, is characterized by the presence of 9 dominant and subdominant species from 6 families in the communities. In 2018–2020 it was revealed that the annual phytomass of the grass and grass communities of the Tsimlyansk sand massif increases from spring to summer (from 91–117 to 204–267 g/m²) and decreases from summer to autumn (from 204–267 to 156–190 g / m²). The average annual productivity of natural phytocenoses is 156–190 g / m².

Keywords phytocenoses; pasture ecosystems; dominants; subdominants; sand massifs; moisture conditions.

For citation Vlasenko M. V. Species diversity and productivity of pasture lands ecosystems on sandy soil. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2021;(11):17–21. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i11pp17-21>.

Введение. Видовой состав и продуктивность фитоценозов песчаных массивов юга Европейской территории России видоизменяются в зависимости от многих факторов, в том числе ландшафтно-экологических условий [7, 10], условий увлажнения, которые зависят от геоморфологии и рельефа местности [8, 11]. На изменение видового разнообразия влияют гидрологический режим, который связан с залеганием уровня грунтовых вод, экспозиция склонов, почвенные условия, микроклимат. Немаловажным фактором изменения продуктивности песчаных пастбищных экосистем является высокое антропогенное влияние, из-за которого происходит снижение природно-ресурсного потенциала территории [4, 5]. Воздействие природно-антропогенных факторов снижает качество почвы, в результате чего снижается ее способность восполнять ресурсы [9]. Развиваются засоление, дефляция и эрозия. Физические свойства почв ухудшаются, растительность гибнет, грунтовые воды засоляются, в итоге состояние экосистемы нарушается. На их восстановление уходят десятилетия. Изучение видового разнообразия и продуктивности растительных сообществ

песчаных массивов позволяет оценить негативные последствия ряда факторов и вовремя провести мелиоративную реконструкцию для восстановления и улучшения пастбищ [1-4, 6].

Методика исследований. Цель исследований – выявление видового разнообразия и продуктивности пастбищных экосистем Цимлянского песчаного массива. В работе применяли методики эколого-геоботанических обследований. Проводили рекогносцировочные исследования с выделением ключевых участков, где укосным методом в 5-кратной повторности отбирали растительные образцы, определяли видовой состав, продуктивность фитоценозов среднегодовая и в разные сезоны года в течение 2018–2020 гг. Выявлены доминантные и субдоминантные виды естественных фитоценозов на территориях разного типа увлажнения. Для оценки обилия видов была использована шкала Друде, где встречаемость видов обильно обозначается как Сор2, очень обильно – Сор3. Исследования раскрывают особенности современного распределения растительности на песчаных массивах юга Европейской территории России.

Результаты исследований. Цимлянский песчаный массив (47°59'50" с. ш. 42°39'01" в. д.) тянется с запада на восток на 32 км, а с севера на юг – на 41 км, находится в границах Ростовской и Волгоградской областей. С востока, юга и запада массив ограничен Цимлянским водохранилищем. Район исследования относится к атлантико-континентальной европейской (степной) области умеренного пояса, которая характеризуется теплым и недостаточно влажным климатом.

В пределах основных геоморфологических единиц массива выделяют основные территории увлажнения: I – полного увлажнения, II – избыточного увлажнения, III – достаточного и переменного увлажнения, IV – умеренного увлажнения, V – комплексного увлажнения недостаточного и в сильной степени недостаточного под песчаными буграми и умеренного в «колках». Доминантные и субдоминантные виды растительности Цимлянского песчаного массива в зависимости от увлажнения территории представлены в таблице.

К территории полного увлажнения приурочена водная растительность, которая встречается в заливной долине р. Цымла. Видовой состав травостоя здесь немногочислен. Доминантные виды: кувшинка белая (*Nymphaea alba* L.), роголистник погруженный (*Geratophyllum demersum* L.), перистолистник колосистый (*Meriophyllum spicatum* L.), ряска малая (*Lemna minor* L.), водокрас обыкновенный (*Hydrocharis morsus ranae* L.), рогоз узколистый (*Typha angustifolia* L.), тростник обыкновенный (*Arundo australis* Cav.).

На территории избыточного увлажнения произрастает болотная и болотно-луговая и болотно-водная растительность. Болотно-водная растительность у берегов водоемов, стариц и протоков занимает наиболее пониженные элементы рельефа заливной долины и древних «подов». Видовой состав этой группы растительности немногочислен. В фитоценозах доминируют: тростник (*Arundo australis* Cav.), камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.), рогозы широколистный (*Typha latifolia* L.) и узколистый (*Typha angustifolia* L.), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.) и др.

В местах застаивания речных и атмосферных вод, в понижениях с близкими грунтовыми водами на болотно-глебовых и болотно-торфянистых почвах заливных долин р. Цымла и русел древних потоков развивается болотная и болотно-луговая растительность. Растительность на этой территории рассредоточена. Часто встречаются сообщества со смешанными лугово-болотными видами. Местами преобладают луговые виды, местами – болотные. Доминанты и субдоминанты сообществ: частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), ситник Жерара (*Juncus gerardii* Loisel.), цусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.), тростник (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud).

Пастбищные экосистемы на территории достаточного и переменного увлажнения отличаются наличием луговой растительности (в том числе солончаковатой и солонцеватой), растительности прибрежных грив и кос. Луговая растительность встречается на ровных и слегка возвышенных пространствах древних русел и заливной долины р. Цымла. Это многовидовые (встречаются одновидовые) злаковые, злаково-бобовые и разнотравно-злаковые сообщества. Доминанты лугового разнотравья: мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata* L.), лядвенец тонкий (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.) и др. Вблизи луговых озер и лиманов, где грунтовые воды залегают глубже доминируют солонцеватые виды: вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), метлица обыкновенная (*Apera spica-venti* (L.) P.Beauv.), крестовник тонколистый (*Senecio erucifolius* L.), полынь приморская (*Artemisia maritima* L.), мелкопестник канадский (*Erigeron Canadensis* L.).

Луговая солончаковатая и солонцеватая растительность представлена ограниченным числом видов, встречается на комплексных луговых, солонцеватых и солончаковатых типах и разностях почв в заливной долине р. Цымла и руслах древних замерших потоков вкраплениями и одиночными группами. Не образует сплошного господствующего покрова. Видовое разнообразие включает луговые, болотные, солончаковые формы. В сообществах присутствует значительная доля сорных видов. Солончаковые болота незначительны по площади, встречаются редко, на болотно-солончаковатых почвах. Здесь доминируют: тростник южный (*Arundo australis* Cav.), лебеда татарская (*Atriplex tatarica* L.). Растительность солончаков развивается пятнами по берегам солончаковатых болот и озер. Здесь преобладают: бескильница расставленная (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.), полынь приморская (*Artemisia maritima* L.), лебеда татарская (*Atriplex tatarica* L.) и др. Солончаковатые болотистые луга встречаются в понижениях долин с частичным застоем вод. Видовое разнообразие солончаковатых болотистых лугов содержит большую долю сорняков. Доминируют здесь: бескильница расставленная (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), пырей удлиненный (*Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv.), ситник Жерара (*Juncus gerardii* Loisel.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), полынь приморская (*Artemisia maritima* L.). Солончаковые и солонцеватые луга распространены незначительно. Обычно небольшими пятнами на общем фоне лугового растительного покрова

**Доминантные и субдоминантные виды растительных сообществ на территориях разного типа увлажнения
Цимлянского песчаного массива**

№ п/п	Виды	оценка обилия растений по Друде				
		I	II	III	IV	V
	Alismataceae					
1.	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		Cop2			
	Apiaceae					
2.	<i>Heracleum sibiricum</i> L.			Cop2		
	Araceae					
3.	<i>Lemna minor</i> L.	Cop2			Cop2	
	Asteraceae					
4.	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.				Cop2	
5.	<i>Artemisia maritima</i> L.			Cop2	Cop2	
6.	<i>Artemisia campestris</i> L.					Cop2
7.	<i>Achillea micrantha</i> Willd.				Cop2	
8.	<i>Achillea millefolium</i> L.			Cop2		
9.	<i>Erigeron Canadensis</i> L.			Cop2		
10.	<i>Petasites spurius</i> (Retz.) Rchb.			Cop2		
11.	<i>Senecio erucifolius</i> L.			Cop2		
12.	<i>Xeranthemum annuum</i> L.				Cop2	
	Butomaceae					
13.	<i>Butomus umbellatus</i> L.		Cop2			
	Caryophyllaceae					
14.	<i>Silene wolgensis</i> (Hornem.) Besser ex Spreng.				Cop3	
	Chenopodiaceae					
15.	<i>Atriplex tatarica</i> L.			Cop2		
16.	<i>Corispermum nitidulum</i> Klokov		Cop2			
	Ceratophyllaceae					
17.	<i>Geratophyllum demersum</i> L.	Cop2				
	Cyperaceae					
18.	<i>Carex ligerica</i> J. Gay				Cop2	Cop2
19.	<i>Scirpus lacustris</i> L.		Cop2			
	Fabaceae					
20.	<i>Astragalus arenarius</i> L.			Cop2		
21.	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.			Cop2		
22.	<i>Astragalus Onobrychis</i> L.				Cop2	
23.	<i>Astragalus oxyglottis</i> Steven ex M. Bieb.			Cop2		
24.	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk.					Cop2
25.	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.				Cop2	
26.	<i>Genista tinctoria</i> L.				Cop2	
27.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.			Cop2		
28.	<i>Lotus corniculatus</i> L.			Cop2		
29.	<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.				Cop2	
30.	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.				Cop2	
31.	<i>Medicago falcata</i> L.			Cop2		
32.	<i>Trifolium pratense</i> L.				Cop2	
33.	<i>Vicia biennis</i> L.				Cop2	
	Haloragaceae					
34.	<i>Meriophyllum spicatum</i> L.	Cop2				
	Hydrocharitaceae					
35.	<i>Hydrocharis morsus ranae</i> L.	Cop2				
	Juncaceae					
36.	<i>Juncus gerardii</i> Loisel.		Cop2	Cop2		
	Lamiaceae					
37.	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.				Cop3	Cop3
	Malvaceae					
38.	<i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.			Cop2		
	Nymphaeaceae					
39.	<i>Nymphaea alba</i> L.	Cop2				
	Orobanchaceae					
40.	<i>Melampyrum arvense</i> L.				Cop2	
	Plantaginaceae					
41.	<i>Plantago lanceolata</i> L.			Cop2		
	Poaceae					
42.	<i>Agropyron elongatum</i> (Host) P. Beauv.			Cop2		
43.	<i>Agrostis canina</i> L.		Cop2	Cop2		
44.	<i>Agrostis gigantea</i> Roth			Cop2		
45.	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.		Cop2			
46.	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.Beauv.			Cop2		
47.	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth			Cop2	Cop2	Cop2
48.	<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev				Cop2	Cop2
49.	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski			Cop2		
50.	<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin				Cop2	Cop2
51.	<i>Poa pratensis</i> L.			Cop2	Cop2	
52.	<i>Arundo australis</i> Cav.	Cop2	Cop2	Cop3		
53.	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.			Cop2		
54.	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.					Cop2
	Rosaceae					
55.	<i>Potentilla incana</i> P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.				Cop2	Cop2
	Scrophulariaceae					
56.	<i>Gratiola officinalis</i> L.			Cop2		
	Typhaceae					
57.	<i>Typha angustifolia</i> L.	Cop2	Cop2			
58.	<i>Typha latifolia</i> L.		Cop2			
	ИТОГО	7	9	26	22	9

Примечание: I – территория полного увлажнения, II – территория избыточного увлажнения, III – территория достаточного и переменного увлажнения, IV – территория умеренного увлажнения, V – территория комплексного увлажнения недостаточного и в сильной степени недостаточного под песчаными буграми и умеренного в «колках».

повышенных элементов рельефа заливных долин и древних «подов». На таких лугах доминантами являются: полынь приморская (*Artemisia maritima* L.), астрагал остробобовый (*Astragalus oxyglottis* Steven ex M. Bieb.), борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), крестовник эруколистный (*Senecio erucifolius* L.), лебеда татарская (*Atriplex tatarica* L.), бескильница расставленная (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.), пырей удлинённый (*Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv.) и другие виды.

На территориях умеренного увлажнения (переход к недостаточному) на повышенных и пониженных ступенях микротеррас древних потоков встречается лугово-степная песчаная и песчано-степная растительность, а также растительность разбитых песчаных микротеррас. Лугово-степная песчаная растительность значительно распространена, занимает понижения микротеррас и места перехода микротеррас в русла древних угасших водотоков. Встречается отдельными куртинами на песчаных наносах древних русел. В естественном нетронутым виде включает песчано-луговые и песчано-степные виды. Пространства, занимаемые ею, в почвенном отношении представлены супесчаными черноземами, переходными к луговым и погребенными луговыми песчаными почвами. Видовой состав различен, довольно густой, хорошо развит, урожаен для сенокосов. Песчаные понижения микротеррас сложенные супесчаными черноземами с переходом к луговым включают доминанты: дрок красильный (*Genista tinctoria* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), смолевка волжская (*Silene wolgensis* (Hornem.) Besser ex Spreng.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.). Лугово-степная полоса характеризуется изреженным растительным покровом со значительным содержанием песчано-степных элементов, где доминируют марьянник полевой (*Melampyrum arvense* L.), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaudin) и др.

Песчано-степная растительность распространена на микротеррасах древних потоков на песчаных черноземах. Здесь доминируют: астрагал эспарцетовый (*Astragalus Onobrychis* L.), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.), лапчатка песчаная (*Potentilla incana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.), молочай Сегье (*Euphorbia seguieriana* Neck.), полынь приморская (*Artemisia maritima* L.), смолевка волжская (*Silene wolgensis* (Hornem.) Besser ex Spreng.), тысячелистник мелкоцветковый (*Achillea micrantha* Willd.) и др.

Растительность разбитых песчаных микротеррас рассеянная и малочисленная. Доминантные виды: донник желтый (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), волоснец кистистый (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev), молочай Сегье (*Euphorbia seguieriana* Neck.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), тысячелистник мелкоцветковый (*Achillea micrantha* Willd.), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.) и др. Почвенный покров разрушен, территория схожа с бугристыми песками междурядных гряд, но бугры меньше по высоте, а котловины выдувания более плоские.

Территории песчаных междурядных гряд в геоморфологическом плане представлена грядами бугристых песков и залегающими среди них понижениями с бугристым рельефом. У окраин долин бугристые пески местами отличаются сглаженным рельефом и близким залеганием грунтовых вод. Эти пространства сложены сыпучими средне- и мелкозернистыми песками. Понижения представлены черноземовидными супесями. Пространства характеризуются разреженной, бедной растительностью, разделяющейся на растительность бугристых песков и песчано-степную растительность понижений среди бугристых песков с наличием луговых элементов. Растительность бугристых песков – это виды, произрастающие на территории песчаных перевеваемых бугров, песчаных котловин выдувания и размытых песков.

Растительность песчаных перевеваемых бугров представлена комплексом видов, встречаемость которых зависит от степени разрушения песков. Сообщества включают 1-4 вида, где доминирует один. Постоянным является волоснец (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev). На перевеваемых песках встречаются виды, которые сохраняются при значительном зарастании песков: полынь песчаная (*Artemisia arenaria* DC.), полынь полевая (*Artemisia campestris* L.). Растительность песчаных бугров характеризует вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), который по склонам бугров образует сомкнутый покров. С укреплением песков в фитоценозах появляются песчано-степные виды: раkitник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk.), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaudin) и др. Закрепленные до 60% песчаные бугры характеризуются менее изреженным растительным покровом и включают: раkitник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), волоснец кистистый (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev), тысячелистник мелкоцветковый (*Achillea micrantha* Willd.) и др.

Песчаные котловины выдувания обычно лишены растительности. В более глубоких котловинах, где процессы выдувания сменялись периодом покоя, наблюдаются пионеры зарастающих песков: осока луарская (*Carex ligerica* J. Gay), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.), полынь полевая (*Artemisia campestris* L.), раkitник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk.). Растительность изрежена и представлена отдельными рассеянными видами.

Песчано-степная растительность с луговыми элементами в понижениях бугристых песков характеризуется изреженным сомкнутым покровом. Если сравнивать с бугристыми песками, то травостой здесь развит сильнее. В углублениях наряду с песчаными видами встречаются луговые элементы. Песчаные и степные виды сосредоточены на буграх и ровных местах изрежено. Для территории характерно наличие *Festuca valesiaca* Gaudin, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Achillea micrantha* Willd., *Thymus marschallianus* Willd., *Carex ligerica* J. Gay и др.

Мониторинговыми исследованиями выявлено изменение фитомассы (г/м²) естественных фитоценозов Цимлянско-го песчаного массива, см. рисунок.

В течение 2018–2020 гг. установлено нарастание фитомассы злаково-растительных сообществ (где доля злаковых видов составляет 66–67 %) с весеннего к летнему периоду и снижение с летнего к осеннему периоду. В 2018 г. продуктивность фитоценозов составила в среднем за год 157,6 г/м², в 2019 г. – 156,3 г/м², в 2020 г. – 190,1 г/м².

Заключение. Таким образом, в результате мониторинга пастбищных экосистем на территории Цимлянского песчаного массива выявлено 58 доминантных и субдоминантных видов из 22 семейств, которые занимают оп-

Изменения фитомассы естественных злаково-разнотравных фитоценозов супесчаной степи Цимлянского массива, г/м²

ределенное положение в травянисто-кустарниковых сообществах в зависимости от увлажнения территории. Наибольшим видовым разнообразием отличаются территории достаточного и переменного увлажнения (III) и умеренного увлажнения (IV), где выявлено соответственно 26 и 22 вида и доминируют виды семейств *Fabaceae*, *Fabaceae* и *Asteraceae*. Установлено, что продуктивность злаково-разнотравных сообществ песчаного массива нарастает с весеннего к летнему периоду и снижается с летнего к осеннему периоду. В 2018 г. продуктивность естественных фитоценозов в среднем за год составила 157,6 г/м², в 2019 г. – 156,3 г/м², в 2020 г. – 190,1 г/м².

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власенко М.В., Кулик А.К., Турко С.Ю., Балкушкин Р.Н., Тютюма Н.В. Эколого-фитоценологическая организация псаммофитных сообществ Цимлянского песчаного массива // Юг России: экология, развитие. 2019. Т. 14. № 4. С. 35–45.
2. Власенко М.В. Изменения растительного покрова под влиянием выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищных угодьях Астраханской области // Фундаментальные исследования. 2011. № 12-4. С. 757–759.
3. Власенко М.В., Кулик А.К. Современное состояние степной растительности Придонских песчаных массивов // Аграрная Россия. 2017. № 9. С. 22–29.
4. Гаель А.Г., Смирнова Л.Ф. Пески и песчаные почвы. М.: Наука, 1999. 460 с.
5. Гожев А.Д. Типы песков области Среднего Дона и их хозяйственное использование. М.; Л.: Сельхозгиз, 1929. 172 с.
6. Демина О.Н. Эколого-биоморфологический анализ степной ценофлоры бассейна Дона // Юг России: экология, развитие. 2011. № 1. С. 31–40.
7. Дубянский В.А. Пески Среднего Дона и использование их в сельском и лесном хозяйстве. М.: Сельхозгиз, 1949. – 232 с.
8. Засоба В.В. Состояние насаждений и использование песков в Доно-Цимлянском песчаном массиве Ростовской области // Вестник научных конференций. 2016. № 8–1(12). С. 29–32.
9. Кулик А.К., Власенко М.В. Эколого-гидрологическая оценка воздействия сельского и лесного хозяйства на песчаные земли Верхнего Дона // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. №1(57). С. 89–94.
10. Польшов Б.Б. Пески Донской области. Их почвы и ландшафты. Ч. 2. СПб.: Академиздат, 1927. 197 с.
11. Сенатор С.А., Васюков В.М., Зибзеев Е.Г., Королук А.Ю., Саксонов С.В. Материалы к флоре Волгоградской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. Т. 12. № 4. С. 23–43.

REFERENCES

1. Vlasenko M. V., Kulik A. K., Turko S. Yu., Balushkin R.N., Tyutyuma N. V. Ecological and phytocenotic organization of psamphytic communities of the Tsimlyansk sand massif. *South of Russia: ecology, development*. 2019; 14; 4: 35–45.
2. Vlasenko M. V. Changes in vegetation cover under the influence of grazing of agricultural animals on pasture lands of the Astrakhan region. *Fundamental Research*. 2011; 12-4: 757-759.
3. Vlasenko M. V., Kulik A. K. Modern state of steppe vegetation of the Pridon sand massifs. *Agrarian Russia*. 2017; 9: 22–29.
4. Gael A. G., Smirnova L. F. Sands and sandy soils. Moscow; 1999. 460 p.
5. Gozhev A.D. Types of sands of the Middle Don region and their economic use. Moscow; Leningrad; 1929. 172 p.
6. Demina O. N. Ecological and bio-analysis sanoflore steppe of the don basin. *South of Russia: ecology, development*. 2011; 1: 31-40.
7. Dubyansky V. A. The sands of the Middle Don and their use in agriculture and forestry. Moscow; 1949. 232 p.
8. Zasoba V. V. The state of plantings and the use of sand in the Don-Tsimlyansk sand massif of the Rostov region. *Bulletin of scientific conferences*. 2016; 8-1(12): 29-32.
9. Kulik A. K., Vlasenko M. V. Ecological and hydrological assessment of the impact of agriculture and forestry on the sandy lands of the Upper Don. *Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture*. 2015; 1(57): 89-94.
10. Polynov B. B. Sands of the don region. Their soils and landscapes. P. 2. St. Petersburg; 1927. 197 p.
11. Senator S. A. Vasyukov V. M., Zebzeev E. G., Korolyuk A. Yu., Saksonov S. V. Materials to the flora of the Volgograd region. *Phyto-diversity of Eastern Europe*. 2018; 12; 4: 23-43.

Статья поступила в редакцию 02.04.2021; одобрена после рецензирования 19.05.2021; принята к публикации 26.06.2021.
The article was submitted 02.04.2021; approved after reviewing 19.05.2021; accepted for publication 26.06.2021.