

Курдюкова Ольга Николаевна, ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры естествознания и географии, тел. +7 981 149 09 78; адрес: 196605, Санкт-Петербург, Пушкин, Петербургское шоссе, 10, факультет естествознания и географии; e-mail: herbology8@gmail.com

Попов Алексей Сергеевич, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом технологии возделывания зерновых и пропашных культур, ведущий научный сотрудник, тел. +7904-44-103-77; почтовый адрес: 347740, Ростовская область, г. Зерноград, Научный городок, 3; отдел технологии возделывания зерновых и пропашных культур); ORCID ID: 0000-0001-6593-1138; e-mail: popowaleksey@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-09

FLORISTIC DIVERSITY OF THE COMMUNITIES OF THE POLY-GRASS STEPPE OF THE KALACHEVSKY-GOLUBINSKY SAND MASSIF OF THE VOLGOGRAD REGION

M.V. Vlasenko, A.K. Kulik

*Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex
Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Science», Volgograd*

Received 03.12.2021

Submitted 11.02.2022

Abstract

Introduction. It lies in the fact that knowledge of the processes occurring in natural plant communities on sandy and sandy loamy soils makes it possible, under unstable agroecological conditions, to develop effective technologies for creating highly nutritious agrophytocenoses for year-round provision of pasture animal husbandry with high-grade fodder. **Object.** The plant communities of the herbaceous-shrub layer of the Kalachevsky-Golubinsky sandy massif. **Materials and methods.** The aim of the research was to calculate the coefficients of floristic commonality of associations of the herbaceous-shrub layer for the selected key objects of the Kalachevsky-Golubinsky sandy massif. Monitoring of the species diversity of the herbaceous-shrub layer was carried out according to generally accepted methods of geobotanical research. The description of the vegetation was carried out taking into account the floristic composition, the height of the herbage and the projective cover. The abundance of plants was determined according to the Drude rating scale. The similarity index of the species composition of communities was calculated using the Jaccard formula. **Results and conclusion.** The edificators of plant communities of the wormwood-cereal steppe are mainly dense-sod grasses (*Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.) and sagebrush (*Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., *Artemisia marschalliana* Spreng., *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov). Forbs are represented by the following species: *Tanacetum pseudachillea* C. Winkl., *Ceratocarpus arenarius* L., *Limonium sareptanum* (A. Becker) Gams, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. The annual growth of the terrestrial phytomass ranges from 0.3 to 2.9 t / ha. The coefficients of floristic generality of species show that phytocenoses are most similar to each other on medium-grown sands and on the eastern slope of a sandy hillock (55%); on the western and eastern slopes of a sandy hillock (48%); on medium-grown sands and on the western slope of a sandy hillock (47%); at a distance of 50-100 m from a watering hole (41%); in a hardwood forest strip and at a distance of 50 m from it (33%). The relatively low value of the species similarity of the remaining communities is due to the peculiarities of the biotopes of the compared territories.

Key words: sandy massif, vegetation, species diversity, dominants, subdominants, Drude scale, Jaccard similarity index.

Citation. Vlasenko M.V., Kulik A.K. Floristic diversity of communities of the poly-grass steppe of the Kalachevsko-Golubinsky sand massif of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2022. 1(65). 99-111 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-09.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 58.009:631.617

**ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ
ПОЛЫННО-ЗЛАКОВОЙ СТЕПИ КАЛАЧЕВСКО-ГОЛУБИНСКОГО
ПЕСЧАНОГО МАССИВА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ****М. В. Власенко**, кандидат сельскохозяйственных наук**А. К. Кулик**, кандидат сельскохозяйственных наук*ФГБНУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград*

Дата поступления в редакцию 03.12.2021

Дата принятия к печати 11.02.2022

Актуальность исследований состоит в том, что знание процессов, происходящих в естественных растительных сообществах на песчаных и супесчаных почвах, позволяет в нестабильных агроэкологических условиях разрабатывать эффективные технологии создания высокопитательных агрофитоценозов для круглогодичного обеспечения пастбищного животноводства полноценными кормами. **Объектом исследований** являлись растительные сообщества травянисто-кустарникового яруса Калачевско-Голубинского песчаного массива. **Материалы и методы.** Целью исследований являлось вычисление коэффициентов флористической общности ассоциаций травянисто-кустарникового яруса для выбранных ключевых объектов Калачевско-Голубинского песчаного массива. Мониторинг видового разнообразия травянисто-кустарникового яруса осуществлялся по общепринятым методикам проведения геоботанических исследований. Описание растительности выполнялось с учетом флористического состава, высоты травостоя и проективного покрытия. Обилие растений определялось по шкале оценки Друде. Индекс сходства видового состава сообществ рассчитан по формуле Жаккара. **Результаты и выводы.** Эдификаторами растительных сообществ полынно-злаковой степи являются в основном плотно-дерновинные злаки (*Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.) и полыни (*Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., *Artemisia marschalliana* Spreng., *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov). Разнотравье представлено видами: *Tanacetum pseudachillea* C. Winkl., *Ceratocarpus arenarius* L., *Limonium sareptanum* (A. Becker) Gams, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. Годовой прирост наземной фитомассы колеблется в пределах 0,3-2,9 т/га. Коэффициенты флористической общности видов показывают, что наиболее схожи между собой фитоценозы на среднезаросших песках и на восточном склоне песчаного бугра (55 %); на западном и восточном склонах песчаного бугра (48 %); на среднезаросших песках и на западном склоне песчаного бугра (47 %); на расстоянии 50-100 м от водопоя (41 %); в лесной полосе из лиственных пород и на расстоянии 50 м от нее (33 %). Сравнительно низкое значение видового сходства остальных сообществ обусловлено особенностями биотопов сравниваемых территорий.

Ключевые слова: песчаные массивы, растительность песков, доминанты, субдоминанты, шкала Друде, индекс сходства Жаккара.

Цитирование. Власенко М. В., Кулик А. К. Флористическое разнообразие сообществ полынно-злаковой степи Калачевско-Голубинского песчаного массива Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2022. 1(65). 99-111. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-09.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Обширность степных пастбищ на супесчаных почвах Придонья способствует развитию пастбищного скотоводства [5, 7, 8]. Так, когда от сильной засухи (в начале 1890-х годов) выгорали степные пастбища, огромное количество скота паслось лишь на песках, растительность которых меньше страдала от засухи в силу меньшей почвенной влажности завядания.

Тенденции развития биогеоценозов на песчаных землях различны. Подвижность субстрата, склонного к перемещениям под воздействием ветров, количество выпадающих осадков и связанная с этим интенсивность зарастания определяют большое разнообразие песчаных биогеоценозов. Развитие растительности на песках определяется также иссушением верхних почвенных горизонтов, их бедностью питательными веществами, незначительным снежным покровом [17]. Однако растениям-псаммофитам удалось приспособиться к таким жизненным условиям [2, 3]. Тяжелые условия для хозяйствования на открытых песках смягчают мелиоративные работы, которые в несколько раз повышают продуктивность бедных песчаных почв [13, 14, 16].

Везде, где количество осадков и ветровой режим не создают чрезмерно суровых условий, пески склонны к зарастанию. Наземные части растений представляют собой препятствие на пути ветра, снижая его скорость. Большую роль в снижении подвижности песков играют корни и корневища растений, которые как бы армируют пески, препятствуя выдуванию. Существенному изменению подвергается в заросших песках и водный режим. Так, на открытых песках вся влага осадков, которая не успела испариться, просачивается в нижележащие горизонты, а на заросших песках она перехватывается корнями растений. То есть, чем гуще растительный покров, тем меньше содержание влаги в почве.

Наиболее ярко изменения экосистем, происходящие под воздействием как внутренних, так и внешних экологических факторов, проявляются в динамике состава, структуры сообществ и особенностях их функционирования [15]. Мозаичная структура фитоценозов имеет большое значение для экосистемы: увеличивает ее устойчивость к неблагоприятным факторам среды и к конкурентным взаимоотношениям с соседними сообществами. Благодаря мозаичности более полно используется разнообразие условий микросреды.

Выявление флористического состава и особенностей формирования естественной растительности является актуальной задачей для воспроизводства кормовых ресурсов на основе эффективных технологий экологической реставрации пастбищных экосистем [4, 6]. Знание процессов, происходящих в естественных растительных сообществах на супесчаных почвах, позволяет в нестабильных агроэкологических условиях разрабатывать эффективные технологии создания высокопитательных агрофитоценозов для круглогодичного обеспечения пастбищного животноводства полноценными кормами [1, 8, 10-14].

Целью исследований являлось вычисление коэффициентов флористической общности ассоциаций травянисто-кустарникового яруса для выбранных ключевых объектов Калачевско-Голубинского песчаного массива.

Материалы и методы. Объектом исследований являлись растительные сообщества травянисто-кустарникового яруса Калачевско-Голубинского песчаного массива (рисунок 1).

Мониторинг видового разнообразия осуществлялся по общепринятым методикам. Урожайность и структуру фитоценозов определяли укосным методом. Выявлялись доминантные и субдоминантные виды [9]. Выделение единиц растительности выполнялось с учетом флористических различий сообществ и экологических условий местообитаний.

Описание растительности выполнялось с учетом высоты травостоя и проективного покрытия. Обилие растений определялось по шкале оценки Друде, где Un. (unicum) – единственный экземпляр, Sol. (solitariae) – единично, Sp. (sparsae) – редко, Cop1 (copiosae) – довольно обильно, Cop2 (copiosae) – обильно, Cop3 (copiosae) – очень обильно, Soc. (sociales) – сплошь.

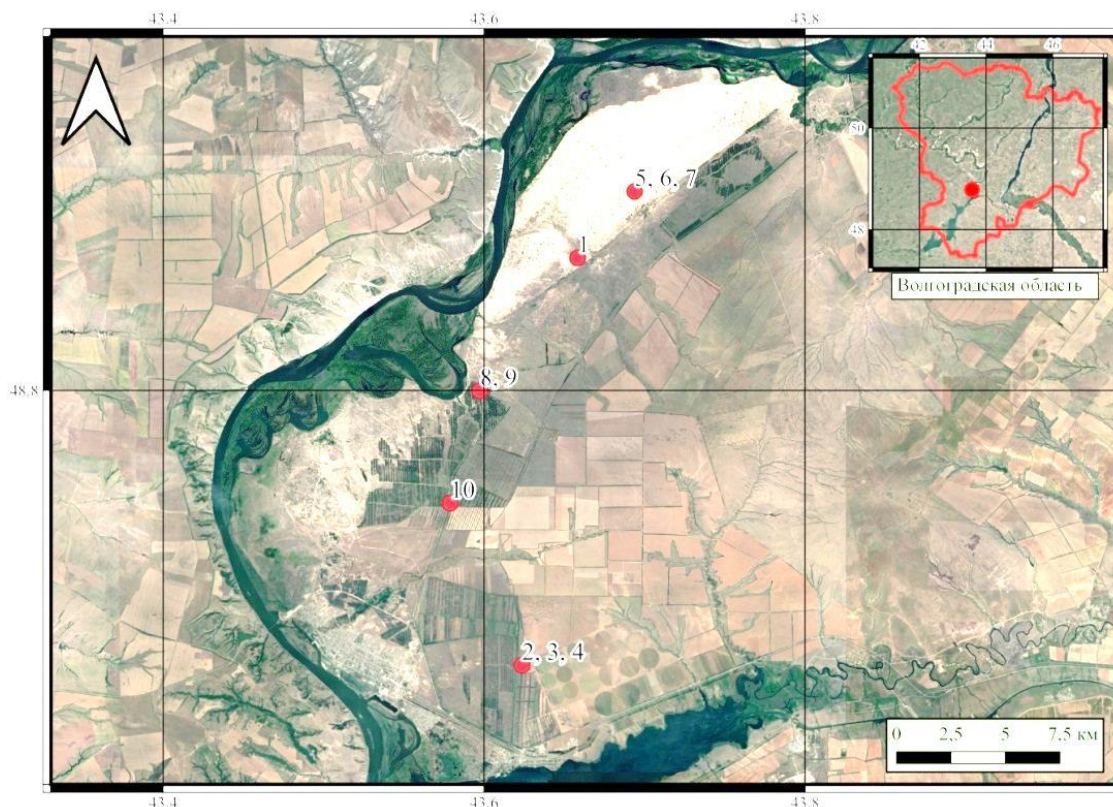


Рисунок 1 – Расположение Калачевско-Голубинского песчаного массива
(источник: ESRI ArcGIS.imagery)

Figure 1 – Location of the Kalachevsko-Golubinsky sand massif
(source: ESRI ArcGIS.imagery)

Индекс сходства видового состава растительных сообществ рассчитан по формуле Жаккара:

$$I_j = a / (a+b+c),$$

где a – число общих видов для двух сообществ, b – число видов, имеющих только в первом сообществе, c – число видов, имеющих только во втором сообществе.

Результаты. Калачевско-Голубинский песчаный массив относится к интразональной природной зоне, полынно-типчаковым степям на темно-гумусовых мощных и среднемощных песчаных и супесчаных, светло-гумусовых мощных песчаных почвах, является охраняемым наземным ландшафтом.

Климат региона континентальный, засушливый, с сильными ветрами и неустойчивым режимом увлажнения. По данным метеорологической станции Калач-на-Дону (широта 48.68 долгота 43.48, в.н.у.м. 38 м.), за период 2012-2020 гг. в среднем за год здесь выпадало от 280 до 501 мм осадков. Наиболее влажными периодами были: 2013 г. (428 мм), 2016 г. (501 мм) и 2018 г. (423 мм) (рисунок 2). Максимальные суточные суммы выпавших осадков фиксировались: в 2012 г. – июнь (33 мм), 2013 г. – май (30 мм) и сентябрь (51 мм), 2014 г. – январь (16 мм), 2015 г. – октябрь (22 мм), 2016 г. – май (30 мм) и июнь (46 мм), 2017 г. – сентябрь (30 мм), 2018 г. – июль (30 мм), 2019 г. – июль (23 мм), 2020 г. – май (40 мм). Таким образом, наиболее продуктивным по осадкам является период с мая по сентябрь.

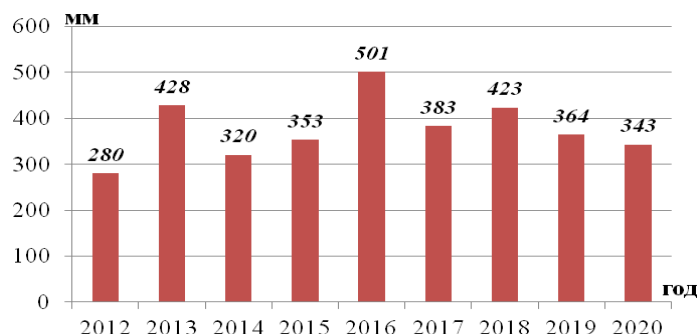


Рисунок 2 – Годовые суммы выпавших осадков, м/ст Калач-на-Дону (pogodaiklimat.ru), 2012-2020 гг.

Figure 2 – Annual precipitation totals, Kalach-on-Don weather station (pogodaiklimat.ru), 2012-2020 гг.



Рисунок 3 – Флористическое разнообразие Калачевско-Голубинского массива

Figure 3 – Floristic diversity of the Kalachevsko-Golubinsky massif

Эдификаторами растительных сообществ Калачевско-Голубинского песчаного массива являются плотнодерновинные злаки (ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.), овсяница Беккера (*Festuca beckeri* (Hack.) Trautv.), келерия или тонконог (*Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.) и др.) и полукустарники – полыни Лерха (*Artemisia lercheana* Weber ex Stechm.) и песчаная (*Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov). Разнотравье представлено видами: пижма тысячелистниковая (*Tanacetum pseudachillea* C. Winkl.), кермек (*Limonium sareptanum* (A. Becker) Gams), солонечник (*Galatella villosa* (L.) Rchb. f.) и др. Годовой прирост наземной фитомассы колеблется в пределах от 0,3-0,7 т/га на слабозаросших песках до 2,1-2,9 т/га на заросших песках с мощными дерновостепными и чернозёмовидными почвами (рисунок 3).

Наибольшим проективным покрытием отличаются участки на расстоянии 100 м от водоема (70-82 %), на расстоянии 50-200 м от ЛПП из лиственных пород (до 90 %). Наименьшее проективное покрытие кустарниково-травянистого яруса отмечается на вершине песчаного бугра (20-30 %), а также по склонам бугра. На западном склоне проективное покрытие достигает 30-49 %, на восточном – 30-45 % (таблица 1).

Таблица 1 – Проектное покрытие (ПП) растительного покрова на ключевых участках Калачевско-Голубинского массива.

Table 1 – Projective vegetation (PC) cover in key areas of the Kalachevsko-Golubinsky massif

№ / №	Местонахождение участка Location of the plot	Проектное покрытие, % Projective vegetation, %
1	Среднезаросшие пески / The sands are medium overgrown	35-59
2	Лесная полоса (ЛПП) из лиственных пород / Forest strip of hardwood	36-45
3	50 м от ЛПП из лиственных пород / 50 m from the hardwood forest strip	77-90
4	200 м от ЛПП из лиственных пород / 200 m from the hardwood forest strip	50-75
5	Западный склон песчаного бугра / The western slope of the sandy hillock	30-49
6	Восточный склон песчаного бугра / The eastern slope of the sandy hillock	30-45
7	Вершина песчаного бугра / the top of the sandy hillock	20-30
8	100 м от коровьего водопоя / 100 m from cow watering hole	70-82
9	50 м от коровьего водопоя / 50 m from cow watering hole	55-69
10	50 м от ЛПП из хвойных пород / 50 m from the coniferous forest strip	65-71

В различных растительных сообществах доминантами и субдоминантами являются 67 видов из 18 семейств (таблица 2).

Наибольшим разнообразием доминирующих видов отличаются участки среднезаросших песков (26 видов), территории на расстоянии до 200 м от лесных полос из лиственных пород (25 видов) и, особенно, участки западных склонов песчаных бугров (30 видов).

В защищенных от ветра межбугровых котловинах выдувания и на нижних частях склонов бугров для существования довольно удовлетворительные условия находят многие виды (например, *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv. местами образует сплошные заросли), так как активная жизнь высших и простейших (мхи и лишайники) организмов приводит к биологическому накоплению перегноя. В результате чего на задерживающих песках через 5-10 лет образуется гумусовый слой мощностью 1-2 мм. Через 300-400 лет из такой примитивной песчаной почвы образуется маломощная дерновостепная песчаная почва с гумусовым горизонтом.

Таблица 2 – Встречаемость видов травянисто-кустарникового яруса на территории
Калачевско-Голубинского песчаного массива, 2021 г.

Table 2 – Occurrence of grass-shrub layer species on the territory
of the Kalachevsko-Golubinsky sand massif, 2021

№	Семейство / Family	Участки мониторинговых наблюдений / Monitoring observation sites									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Asteraceae</i>	8	2	1	6	8	7	4	2	3	7
2	<i>Brassicaceae</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
3	<i>Cannabaceae</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	<i>Caryophyllaceae</i>	1	0	0	1	2	1	0	0	0	1
5	<i>Chenopodiaceae</i>	1	2	2	1	1	1	0	0	0	2
6	<i>Convolvulaceae</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
7	<i>Cyperaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
8	<i>Euphorbiaceae</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
9	<i>Fabaceae</i>	1	0	0	5	1	0	0	0	1	0
10	<i>Lamiaceae</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
11	<i>Limoniaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
12	<i>Lythraceae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
13	<i>Poaceae</i>	10	5	4	5	12	6	3	6	3	7
14	<i>Plantaginaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
15	<i>Ranunculaceae</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
16	<i>Rosaceae</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
17	<i>Rubiaceae</i>	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
18	<i>Scrophulariaceae</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Итого видов Total species		26	10	10	25	30	19	10	12	12	19

Доминантными и субдоминантами видами фитоценозов являются представители семейств *Poaceae* (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Calamagrosti glomerata* Boiss. & Buhse, *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Hierochloe odorata* (L.) P. Beauv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Carex arenaria* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski и др.), а также *Asteraceae* (*Jurinea polyclonos* (L.) DC., *Tanacetum pseudachillea* C. Winkl., *Galatella villosa* (L.) Rchb. f., *Bidens tripartita* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia lerceana* Weber ex Stechm., *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov, *Artemisia marschalliana* Spreng. и др.), таблица 3.

Таблица 3 – Доминантные и субдоминантные виды травянисто-кустарникового
яруса на территории Калачевско-Голубинского песчаного массива, 2021 г.

Table 3 – Dominant and subdominant species of the herbaceous-shrub layer on the territory
of the Kalachevsko-Golubinsky sand massif, 2021

№ / №	Вид / Plant specie	Участки мониторинговых наблюдений / Monitoring observation sites									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth				Cop3			Cop1	Cop1		Cop1
2	<i>Calamagrosti glomerata</i> Boiss. & Buhse	Cop1				Cop1					Sp.
3	<i>Dianthus arenarius</i> L.	Cop1				Cop1	Sp.				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.				Cop2						
5	<i>Lythrum salicaria</i> L.				Cop1					Cop3	
6	<i>Delphinium consolida</i> L.			Cop1	Cop1	Cop1		Cop1			
7	<i>Agropyron pectinatum</i> (M. Bieb.) P. Beauv.		Cop1		Cop2	Cop1			Cop1	Cop1	Cop1
8	<i>Hierochloe odorata</i> (L.) P. Beauv.	Cop2									
9	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják								Cop2	Cop2	
10	<i>Psammophiliella stepposa</i> (Klokov) Ikonn.				Cop1	Cop1					Cop1
11	<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	Cop1				Cop1	Sp.				
12	<i>Koeleria macrantha</i> (Le deb.) Schult.	Cop1				Cop1	Cop1				Sp.
13	<i>Tragopogon dubius</i> ssp. major (Jacq.) Vollm.	Cop1			Cop1	Cop1	Sp.				
14	<i>Stipa capillata</i> L.	Cop1									
15	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr.	Cop1									
16	<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev	Cop1				Sp.	Sp.				
17	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski		Cop1	Cop1	Cop2						Cop1
18	<i>Potentilla incana</i> P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	Cop2				Cop2	Cop1				
19	<i>Psathyrostachys juncea</i> (Fisch.) Nevski					Cop1	Cop1	Cop1	Cop1		
20	<i>Atriplex cana</i> C.A. Mey.		Cop2	Cop1	Cop1						
21	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	Cop1			Cop1	Cop1		Cop1	Cop1		
22	<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. & Spach			Cop2							
23	<i>Poa bulbosa</i> L.		Sp.	Cop2	Cop1						
24	<i>Jurinea polyclonos</i> (L.) DC.	Cop2				Cop1	Sp.	Sp.			
25	<i>Festuca beckeri</i> (Hack.) Trautv.	Cop1				Cop1	Sp.				
26	<i>Carex arenaria</i> L.					Cop3	Cop3	Cop2	Cop2	Cop1	Cop1
27	<i>Carex colchica</i> J. Gay	Cop2				Cop2					
28	<i>Galium verum</i> L.					Cop1					Cop1
29	<i>Artemisia lercheana</i> Weber ex Stechm.	Cop1	Cop1		Cop2	Cop1	Sp.		Cop2		Cop1

Окончание таблицы 3

30	<i>Artemisia arenicola</i> Krasch. ex Poljakov	Cop1				Sp.	Sp.				Sp.
31	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Cop1			Cop1						
32	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk.	Cop1				Sp.					
33	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	Cop1	Sp.			Cop1	Cop1				Sp.
34	<i>Crepis tectorum</i> L.				Cop1						
35	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Cop1				Cop1	Cop1			Cop1	
36	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.		Sp.			Sp.			Cop3	Cop3	Sp.
37	<i>Achillea millefolium</i> L.			Cop1	Cop2						

На среднесупесчаных и солонцеватых разностях, а также при переходе в суглинистую степь в фитоценозах возрастает участие *Stipa pennata* L. и снижается доля *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. Рассеянно встречается *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm. Из мелкодерновинных злаков доминируют *Festuca beckeri*(Hack.) Trautv. и *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.

Растительность развеваемых песков представлена видами, которые приспособлены к подвижности субстрата (псаммофитами). Но, в зависимости от происхождения песков, видовой состав ассоциаций на них различен. На развеваемых песках, которые возникли от разрушения распахкой и выпасом сельскохозяйственных животных, к настоящим псаммофитам примешиваются выносливые виды супесчаной и глинистой степи, особенно корневищные злаки (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hierochloe odorata* (L.) P. Beauv.). На таких песках в связи с наличием остаточного гумуса в эоловом наносе отмечается хороший рост *Artemisia marschalliana* Spreng., *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk., *Carex colchica* J. Gay, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Tragopogon dubius* ssp. Major (Jacq.) Vollm.

На серопесках (песках, возникших от развевания среднемошных и слабо глинисто-песчаных почв), которые состоят из пологих возвышений, чередующихся с более обширными понижениями, уже не встречаются *Elytrigia repens* (L.) Nevski и *Hierochloe odorata* (L.) P. Beauv. На наиболее возвышенных местах фоном служат дерновинные злаки. В фитоценозах доминируют *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Artemisia marschalliana* Spreng, *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk), *Thymus vulgaris* L., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult. Зараствание песков идет довольно быстро.

На открытых кварцевых безгумусных песках видовое разнообразие очень бедное, растительность изрежена. На северо-западных склонах, где выражено переметание песка ветром, единично встречаются такие псаммофиты, как *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk. Они хорошо выносят засыпание песком и выдувание. Очень редко на подвижном песке котловин выдувания встречаются виды, которые с трудом переносят обнажение корней: *Carex colchica* J. Gay, *Dianthus arenarius* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Tragopogon dubius* ssp. Major (Jacq.) Vollm., *Thymus vulgaris* L., *Jurinea polyclonos* (L.) DC., *Chondrilla juncea* L., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

У основания склонов песчаных бугров, где песок наиболее влагоемок и где подвижность песка более ограничена, хорошо распространяется *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv.

Быстрее зарастают и образуют гумусовый горизонт высоководные котловины выдувания. На выпотах капиллярной каймы влаги расселяются: *Festuca beckeri* Hack.) Trautv., *Calamagrosti glomerata* Boiss. & Buhse, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и другие луговые и болотные виды.

Таблица 4 – Индекс сходства видового состава Жаккара, территория Калачевско-Голубинского песчаного массива, 2021 г.

Table 4 – Index of similarity of the species composition of the Jacquard, the territory of the Kalachevsko-Golubinsky sand massif, 2021

Участки мониторинговых наблюдений / Monitoring observation sites	Участки мониторинговых наблюдений Monitoring observation sites								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,06	0	0,06	0,47	0,55	0,13	0,05	0,03	0,15
2	-	0,33	0,19	0,08	0,07	0	0,10	0,16	0,26
3	-	-	0,25	0,03	0	0,05	0	0	0,07
4	-	-	-	0,12	0,05	0,09	0,12	0,06	0,16
5	-	-	-	-	0,48	0,21	0,14	0,14	0,29
6	-	-	-	-	-	0,26	0,11	0,07	0,12
7	-	-	-	-	-	-	0,25	0,05	0,07
8	-	-	-	-	-	-	-	0,41	0,24
9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15



Рисунок 4 – Выпас скота в лесной полосе из лиственных пород

Figure 4 – Livestock grazing in a forest belt of hardwoods

Индекс сходства Жаккара показывает, что наиболее схожи по видовому составу следующие фитоценозы (таблица 4): на среднезаросших песках и на восточном склоне песчаного бугра (55 %); на западном и восточном склонах песчаного бугра (48 %); на среднезаросших песках и на западном склоне песчаного бугра (47 %); на расстоянии 50-100 м от водопоя (41 %); в лесной полосе из лиственных пород и на расстоянии 50 м от нее (33 %).

Лесные полосы как из лиственных, так и хвойных пород значительно изменяют видовой состав растительных сообществ. В их тени сельскохозяйственные животные находят корм, отдых, а после дождей и водопой (рисунок 4). Продуктивность фитоценозов здесь достигает 2,0-2,8 т/га.

Выводы. Эдификаторами растительных сообществ полынно-злаковой степи Калачевско-Голубинского песчаного массива являются в основном плотно-дерновинные злаки и полыни. Разнотравье представлено видами: *Tanacetum pseudachillea* C. Winkl., *Limonium sareptanum* (A. Becker) Gams, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. Годовой прирост наземной фитомассы колеблется в пределах 0,3-2,9 т/га. Индекс Жаккара показывает, что наиболее схожи по видовому составу следующие фитоценозы: на среднезаросших песках и на восточном склоне песчаного бугра (55 %); на западном и восточном склонах песчаного бугра (48 %); на среднезаросших песках и на западном склоне песчаного бугра (47 %); на расстоянии 50-100 м от водопоя (41 %); в лесной полосе из лиственных пород и на расстоянии 50 м от нее (33 %). Сравнительно низкое значение видового сходства остальных сообществ обусловлено особенностями биотопов сравниваемых территорий.

Библиографический список

1. Бородычев В. В., Власенко М. В., Кулик А. К. Сезонные изменения кормовой продуктивности аридных пастбищ // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1 (61). С. 14-24.
2. Власенко М. В. Видовое разнообразие и устойчивость фитоценозов песчаных пастбищ Ростовской области // Аграрная Россия. 2019. № 3. С. 17-21.
3. Власенко М. В., Кулик А. К. Современное состояние степной растительности Придонских песчаных массивов // Аграрная Россия. 2017. № 9. С. 22-29.
4. Гребенников В. Г. Методы повышения продуктивности аридных пастбищ // Аграрная наука. 2020. № 9. С. 70-73.
5. Магомедов Ш. М., Гамидов И. Р., Садыков М. М. Экологические последствия нерационального использования Черных земель и Кизлярских пастбищ // Горное сельское хозяйство. 2017. № 1. С. 60-63.
6. Пещанская Е. В., Кожевников В. И. К вопросу об урожайности восстановленных лугово-степных формаций // Кормопроизводство. 2019. № 11. С. 12-16.
7. Рыбашлыкова Л. П., Беляев А. И., Пугачёва А. М. Мониторинг сукцессионных изменений пастбищных фитоценозов в "потухших" очагах дефляции Северо-Западного Прикаспия // Юг России: экология, развитие. 2019. Т. 14. № 4. С. 78-85.
8. Салугин А. Н. Численное моделирование сукцессионных переходов в агроэкологии // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 1. С. 62-65.
9. Сенатор С. А., Васюков В. М. Материалы к флоре Волгоградской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. Т. 12. № 4. С. 23-43.
10. Турко С. Ю., Трубакова К. Ю. Моделирование функционирования пастбищ в целях прогнозирования их состояния при хозяйственной эксплуатации // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (45). С. 33-38.
11. Турко С. Ю., Трубакова К. Ю. Рост и развитие растений на пастбищах аридной зоны и вопрос их эксплуатации (на примере искусственно созданных моделей) // Аграрный вестник Урала. 2019. № 4 (183). С. 27-34.
12. Kulik A. K., Kulik K. N., Vlasenko M. V. Water-Regime Formation in Sands of the Archeda-Don Massif with Respect to the Distribution of Plant Formations // Arid Ecosystems. 2021. Vol. 11. No. 4. P. 358-366.

13. Kulik K. N., Rulev A. S., Sazhin A. N. Global processes of deflation in steppe ecosystems // Russian Meteorology and Hydrology. 2018. V. 43. No. 9. Pp. 607-612.
14. Radochinskaya L. P., Kladiev A. K., Rybashlykova L. P. Production potential of restored pastures of the Northwestern Caspian // Arid ecosystems. 2019. V. 9. No. 1. Pp. 51-58.
15. Tyutyuma N. V., Bulakhtina G. K., Kudryashova N. I. Creation of fodder agrophytocenoses for the restoration of degraded native pastures and improvement of their performance // Arid Ecosystems. 2018. V. 8. No. 2. Pp. 122-128.
16. Vlasenko M. V., Kulik A. K., Salugin A. N. Evaluation of the ecological status and loss of productivity of arid pasture ecosystems of the Sarpa lowland // Arid Ecosystems. 2019. V. 9. No. 4. Pp. 273-281.
17. Vlasenko M. V., Tyutyuma N. A. Productivity of pastoral ecosystems on the sand lands of the south of the European part of Russia // Earth and Environmental Science. International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects". 2020. Pp. 012079.

Conclusions. Edifiers of plant communities of the wormwood-fescue steppe of the Kalachevsko-Golubinsky sand massif are mainly dense sod grasses (*Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.) and sagebrush (*Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., *Artemisia marschalliana* Spreng., *Artemisia arenicola* Krasch. ex Poljakov). Forbs are represented by the following species: *Tanacetum pseudachillea* C. Winkl., *Ceratocarpus arenarius* L., *Limonium sareptanum* (A. Becker) Gams, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. The annual growth of the terrestrial phytomass ranges from 0.3-2.9 t / ha. The Jacquard index shows that the following phytocenoses are most similar in species composition: on medium-grown sands and on the eastern slope of a sandy hillock (55%); on the western and eastern slopes of a sandy hillock (48%); on medium-grown sands and on the western slope of a sandy hillock (47%); at a distance of 50-100 m from the bottom (41%); in a hardwood forest strip and at a distance of 50 m from it (33%). The comparatively low value of the species similarity of the remaining communities is due to the peculiarities of the biotopes of the compared territories.

Reference

1. Borodychev V. V., Vlasenko M. V., Kulik A. K. Seasonal changes in forage productivity of arid pastures // News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education. 2021. No. 1 (61). Pp. 14-24.
2. Vlasenko M. V. Species diversity and stability of phytocenoses of sandy pastures of the Rostov region // Agrarian Russia. 2019. No. 3. Pp. 17-21.
3. Vlasenko M. V., Kulik A. K. The current state of steppe vegetation of the Pridonsky sand massifs // Agrarian Russia. 2017. No. 9. Pp. 22-29.
4. Grebennikov V. G. Methods of increasing the productivity of arid pastures // Agrarian science. 2020. No. 9. Pp. 70-73.
5. Magomedov Sh. M., Gamidov I. R., Sadykov M. M. Ecological consequences of irrational use of the Black lands and Kizlyar pastures // Gornoe agriculture. 2017. No. 1. Pp. 60-63.
6. Peshchanskaya E. V., Kozhevnikov V. I. On the question of the yield of restored meadow-steppe formations // Feed production. 2019. No. 11. Pp. 12-16.
7. Rybashlykova L. P., Belyaev A. I., Pugacheva A. M. Monitoring of successional changes in pasture phytocenoses in "extinct" foci of deflation in the North-Western Caspian region // South of Russia: ecology, development. 2019. V. 14. No. 4. Pp. 78-85.
8. Salugin A. N. Numerical modeling of successional transitions in agroecology // Russian agricultural science. 2020. No. 1. Pp. 62-65.
9. Senator S. A., Vasyukov V. M. Materials for the flora of the Volgograd region // Phytocovota of Eastern Europe. 2018. V. 12. No. 4. Pp. 23-43.
10. Turko S. Yu., Trubakova K. Yu. Modeling the functioning of pastures in order to predict their condition during economic exploitation // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2018. No. 1 (45). Pp. 33-38.

11. Turko S. Yu., Trubakova K. Yu. The growth and development of plants on pastures in the arid zone and the issue of their exploitation (on the example of artificially created models) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. No. 4 (183). Pp. 27-34.

12. Kulik A. K., Kulik K. N., Vlasenko M. V. Water-Regime Formation in Sands of the Archeda–Don Massif with Respect to the Distribution of Plant Formations // Arid Ecosystems. 2021. Vol. 11. No. 4. P. 358-366.

13. Kulik K. N., Rulev A. S., Sazhin A. N. Global processes of deflation in steppe ecosystems // Russian Meteorology and Hydrology. 2018. V. 43. No. 9. Pp. 607-612.

14. Radochinskaya L. P., Kladiev A. K., Rybashlykova L. P. Production potential of restored pastures of the Northwestern Caspian // Arid ecosystems. 2019. V. 9. No. 1. Pp. 51-58.

15. Tyutyuma N. V., Bulakhtina G. K., Kudryashova N. I. Creation of fodder agrophytocenoses for the restoration of degraded native pastures and improvement of their performance // Arid Ecosystems. 2018. V. 8. No. 2. Pp. 122-128.

16. Vlasenko M. V., Kulik A. K., Salugin A. N. Evaluation of the ecological status and loss of productivity of arid pasture ecosystems of the Sarpa lowland // Arid Ecosystems. 2019. V. 9. No. 4. Pp. 273-281.

17. Vlasenko M. V., Tyutyuma N. A. Productivity of pastoral ecosystems on the sand lands of the south of the European part of Russia // Earth and Environmental Science. International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects". 2020. Pp. 012079.

Authors Information

Vlasenko Marina Vladimirovna, Leading Researcher, Laboratory of Hydrology of Agroforest Landscapes of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, Candidate of agricultural sciences (Russia, 400062, Volgograd, Universitetsky Ave., 97), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6356-2225>, e-mail: vlasencomarina@mail.ru.

Kulik Aleksey Konstantinovich, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Hydrology of Agroforest Landscapes of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, Candidate of agricultural sciences (Russia, 400062, Volgograd, Universitetsky Ave., 97), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5927-7336>, e-mail: kulikak79@yandex.ru.

Информация об авторах

Власенко Марина Владимировна, ведущий научный сотрудник лаборатории гидрологии агролесоландшафтов ФНЦ агроэкологии РАН (РФ, 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, 97), кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6356-2225>, e-mail: vlasencomarina@mail.ru

Кулик Алексей Константинович, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией гидрологии агролесоландшафтов ФНЦ агроэкологии РАН (РФ, 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, 97), кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: [0000-0001-5927-7336](http://orcid.org/0000-0001-5927-7336), e-mail: kulikak79@yandex.ru.

DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-10

EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND QUALITY OF PROMISING POTATO VARIETIES OF DOMESTIC SELECTION IN THE CONDITIONS OF THE VOLGOGRAD REGION

O. G. Gichenkova^{1,2}, Y. A. Laptina², N. A. Kulikova², A.P. Psareva³

¹Federal State Budgetary Scientific Institution

«All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture», Volgograd

²Volgograd State Agrarian University, Volgograd

³RUDN, Moscow

Received 02.12.2021

Submitted 27.01.2022

Summary

According to the research results, varieties with high plasticity and productivity for cultivation in the conditions of the Volgograd region were identified: from early – *Zhukovskyy*, *Udacha*; from medium-early – *Comandor* and *Ariel*; from medium-ripe – *Miraj* and *Vimpel*. Stable indicators for a number of economically valuable traits indicate a high adaptive ability of the studied varieties, which have the maximum effect on yield, resistance to viral, fungal and other diseases.