

03.02.14 – БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

03.02.14 – BIOLOGICAL RESOURCES

УДК 574.36:58.009

DOI 10.18413/2658-3453-2019-1-1-55-63

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF THE ECONOMIC VALUE OF VEGETATION RAVINE-GIRDER COMPLEXES OF THE BELGOROD REGION

В.И. Чернявских¹, Е.В. Думачева¹, О.В. Дегтярь², А.В. Дегтярь^{1,2},
Ж.А. Бородаева¹

V.I. Cherniavskih¹, E.V. Dumacheva¹, O.V. Degtyar², A.V. Degtyar^{1,2}, Z.A. Borodaeva¹

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Россия

² ООО «ГК Агро-Белогорье», ул. Костюкова, 34б, Белгород, 308012, Россия.

¹ Belgorod State University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia.

² Society with Limited Responsibility Group of Companies «Agro-Belgorie», 34 B Kostyukova St.,
Belgorod, 308012, Russia.

E-mail: chernyavskih@bsu.edu.ru, dumacheva@bsu.edu.ru

Аннотация

Биологическая продуктивность экосистем – важнейший результирующий показатель характеризующий скорость формирования биомассы, в основе которого лежит эффективность использования энергии Солнца в процессе фотосинтеза. В Ботаническом саду НИУ «БелГУ» начиная с 2003 года ведется активная работа по изучению продуктивности степного биома в целом и отдельных его составляющих. Наиболее интенсивно ведётся исследование продуктивности естественных фитоценозов овражно-балочных комплексов, имеющих широкое распространение в регионе. На фоне изменяющейся антропогенной нагрузки и климатических изменений большое значение приобретает мониторинг продуктивности растительных сообществ, особенно в условиях неустойчивого состояния территорий со сложным рельефом. Проведенное изучение состояния растительности и накопления надземной фитомассы различными травянистыми сообществами балок и овражно-балочных комплексов позволяет использовать эти данные для мониторинга первичной биологической продукции и воспроизводства биомассы сообществами, как важнейшей составляющей энергетического баланса экосистем. Общее количество надземной фитомассы, накапливаемое за вегетационный период различными сообществами овражно-балочных комплексов в различных экотопах, колеблется от 109.0 до 1127.0 г/м² – минимально на склонах южной экспозиции и максимально велико на днищах балок в местах, ранее используемых под возделывание интенсивных кормовых многолетних культур (пырейно-люцерно-разнотравное и люцерно-мятликово-шалфейное сообщества).

Abstract

Biological productivity of ecosystems is the most important resulting indicator characterizing the rate of biomass formation, which is based on the efficiency of using solar energy during photosynthesis. Since 2003, the Botanical Garden of the National Research University «BelSU» has been actively working to study the productivity of the steppe biome as a whole and its individual components. The most intensively conducted studies of the formation of productivity of natural phytocenoses ravine girder complexes, which are widely distributed in the region. Anthropogenic stress and climate change are increasing. This leads to the fact that monitoring the productivity of plant communities is of great

importance, especially in the unstable conditions of areas with difficult terrain. A study of the state of vegetation and the accumulation of aboveground phytomass by various grass communities of beams and gully complexes allows using this data to monitor primary biological production and reproduction of biomass by communities as an essential component of the energy balance of ecosystems. The total amount of elevated phytomass accumulated during the growing season by various communities of gully-complex in various ecotopes ranges from 109.0 to 112.7 g / m² – minimally on the southern slopes of exposure and as large as possible on the bottoms of the beams in places previously used for the cultivation of intensive perennial crops.

Ключевые слова: овражно-балочные комплексы, надземная фитомасса, продуктивность сообществ, злаковые травы, бобовые травы.

Keywords: biological resources, carbonate soils, natural forage lands, community productivity, economically valuable plant species, cereal grains, legumes.

Введение

Биологическая продуктивность экосистем – важнейший результирующий показатель, характеризующий скорость формирования биомассы, в основе которого лежит эффективность использования энергии Солнца в процессе фотосинтеза. Фактически это показатель процесса образования органического вещества, которое может быть в дальнейшем использовано в качестве пищи различными организмами. В связи с проблемой климатических изменений вопросы использования природных ресурсов естественных травянистых фитоценозов приобретает особую актуальность во всем мире [Roberts, Namann, 2012; Alexandrov, 2014; Reu et al., 2014; Roshydromet..., 2014].

В Ботаническом саду НИУ «БелГУ» начиная с 2003 года ведется изучение продуктивности степного биома в целом и отдельных его составляющих. Наиболее интенсивно исследуются процессы формирования продуктивности естественных фитоценозов овражно-балочных комплексов, имеющих широкое распространение в регионе [Degtyar, Chernyavskikh, 2006; Lisetskii et al., 2011; Dumacheva et al., 2015].

Изучаются генетические ресурсы диких сородичей культурных растений как исходный материал для селекции экологически устойчивых сортов многолетних бобовых и злаковых трав [Zohary et al., 2012; Kulikov et al., 2013; Dzyubenko, 2013; Tkach et al., 2014].

Меловой юг Европейской России географически является южной частью Среднерусской возвышенности. Территория региона, особенно Белгородской области, характеризуется высокой расчлененностью, развитием эрозионных форм рельефа, широким распространением карбонатных почв [Вальков и др., 2008; Lisetskii et al., 2011; Kukharuk et al., 2017].

Естественная растительность играет важнейшую экосистемную, экологическую, биологическую, а также биоресурсную роль как резервата диких сородичей культурных, пищевых и лекарственных растений [Khadeeva et al., 2011; Zohary et al., 2012; Dzyubenko, 2013; Kulikov et al., 2013; Toropova et al., 2016].

На фоне изменяющейся антропогенной нагрузки и климатических изменений большое значение приобретает мониторинг продуктивности растительных сообществ, особенно в условиях неустойчивого состояния территорий со сложным рельефом.

Основной целью проведенных исследований являлась оценка величины надземной фитомассы, формируемой различными растительными сообществами, распространенными в условиях овражно-балочных комплексов, как составной части первичной биологической продукции экосистем.

Объекты и методы исследования

Проведено полевое обследование крупных массивов овражно-балочных комплексов с травянистыми растительными сообществами Красногвардейского и Прохоровского районов Белгородской области. Исследовательские стационары были заложены в 2002 г.

[Degtyar, Chernyavskikh, 2006]. Исследования проводили в 2012–2018 гг. Условием выбора участков было слабое антропогенное воздействие и высокая доля участия эндемичных, реликтовых и редких видов растений. Почва выделов – чернозем карбонатный с выходами мела. Среднегодовое количество осадков – 545 мм. Средняя летняя температура – +20.0 °С. Средняя зимняя температура – –7.5 °С. Продолжительность безморозного периода – 155 дней. Сумма температур воздуха за период с устойчивой t°С выше 10 °С – 2700. Средняя глубина промерзания почвы зимой – 600 мм.

Климатической особенностью территорий является большая годовая амплитуда температур: зимний период сравнительно мягкий, характерны частые оттепели и снегопады. Увлажнение умеренное и неустойчивое. Преобладают летние осадки. Лето достаточно продолжительное и солнечное. По многолетним данным: продолжительность солнечного сияния около 1800 часов, величина солнечной радиации около 4000 МДж/м². Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 0 °С – 225–240 дней, с температурой выше 10 °С – 150–158 дней.

Площадки (100 м²) для геоботанических исследований закладывали в местах с наиболее типичным для исследуемой территории растительным покровом.

Проводили следующие наблюдения и учеты.

Определяли площадь балок, видовой состав, характер растительности.

Определяли величину надземной фитомассы: 2 раза в сезон методом укосов на уровень земли. Площадь учетной площадки 1 м². Повторность 10-кратная. Масса взвешивалась в зеленом виде. Для определения содержания абсолютно-сухого вещества из общей массы отбирался образец для анализа размером 1.5–2 кг, который доводился до воздушно-сухого состояния в марлевых мешках. Воздушно сухая масса полностью измельчалась на мельнице до порошковидного состояния. Из полученной массы отбирались образцы 50–60 г в 4-кратной повторности и досушивались в термостате при температуре 105–106 °С в течение 8 ч. В результате рассчитывалось содержание сухого вещества (%) в каждой повторности. За содержание сухого вещества в опытах принята средняя величина из 4-х повторений. Масса за два укоса складывалась и принималась за величину общей надземной фитомассы за сезон (г/м² абсолютно сухого вещества).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием формул для расчета средней арифметической, ошибки средней в соответствии с общепринятыми методиками [Черепанов, 1981; Лакин, 1990; Маевский, 2006; Notov et al., 2013; Барицкая, Чепинога, 2014].

Результаты и их обсуждение

Исследованные балки по ландшафтным и климатическим условиям являются типичными для мелового юга Европейской части России.

Красногвардейский район Белгородской области относится к подзоне южной лесостепи и территориально приурочен к Калитвенско-Ураевскому природно-территориальному комплексу (ПТК). Здесь в двух урочищах (Блюдца и Солонцы) размещаются два исследовательских модельных стационара. Общая площадь урочища Солонцы составляет около 300 га. Ландшафтные условия изучаемых на его территории модельных участков представляют собой типичные овражно-балочные комплексы (ОБК), характерные для юго-востока Белгородской области.

Изучение растительности модельных участков показало, что основными типами степных группировок, представленными на территории, являются: злаково-разнотравные (60 % от площади балки), разнотравно-злаковые (20 %), кострцово-узколистномятликовые (10 %), кострцово-чиновые (10 %), пырейно-разнотравные (на старых залежах около балки).

Преобладающими формациями урочища являются: кострцовая (имеет 20 видов на 1 м²), мятликовая (24 вида), клеверогорная (22 вида), шалфейная (24 вида), низкоосоковая (22 вида), пырейная (18 вида). По числу видов доминируют такие семейства как Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae, Rosaceae. На долю других семейств приходится

значительно меньшее число видов. Виды *Trifolium hybridum*, *T. alpestre*, *Bromus arvensis*, *Elytrigia repens*, *E. intermedia*, *Medicago falcata*, *Securigera varia* в урочище являются преобладающими.

На территории модельных выделов были выявлены эродированные зоны. Растительность на этих, подстилаемых мелом, участках была представлена преимущественно, низкоосоковыми степями: злаковыми и разнотравными низкоосочниками, а также полукустарниковыми низкоосочниками. Определение проективного покрытия показало, что на долю первых приходилось 85 %, а вторых – 40 %.

Кальцефитно-петрофитные луговые степи, которые в урочище распространены на слабозрелом сильноэродированном черноземе, представлены преимущественно разнотравно-злаково-осоковыми ассоциациями и лугово-степным разнотравьем.

На долю мезофитов приходится 59–75 % видов урочища. Произрастают они преимущественно на склонах северной и западной экспозиции, а также в понижениях рельефа. Доминируют в урочище многолетние травянистые растения – 76.8 % видов. Число однолетников составляет около 3.7 %, двулетников – 6.9 %. Доля полукустарников, кустарничков и полукустарничков в видовом разнообразии не превышает 4.5 %.

Наибольшую надземную фитомассу формирует кострцово-чиновое, наименьшую – пырейно-разнотравное сообщество. Фитомасса разнотравья в общей массе изменяется от 26.4 до 82.0 %. Злаки и бобовые составляют 11.0–42.0 % и 5.7–17.1 % соответственно. По массе выделяются семейства Lamiaceae, Asteraceae, Fabaceae. Надземная фитомасса наиболее распространенных сообществ колеблется от 117.5 до 183.6 г/м². В среднем, по сообществам балки – 150.1 г/м² (табл. 1).

Пастбищные растительные сообщества модельных участков в Красногвардейском районе также изучали в урочище Блюдца, площадью 180 га.

Общее видовое разнообразие составляет 187 видов. Растительные сообщества стационара – ковыльно-разнотравное и шалфейно-разнотравное составляют соответственно 45 % и 55 % от его площади.

Тырсовая формация стационара насчитывает в среднем 22 вида на 1 м², карагановая – 24 вида, безостокострцовая – 24 вида, клеверогорная – 22 вида, шалфейная – 22 вида, нивяниковая – 21 вид.

По числу видов доминируют семейства: Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae, Rosaceae.

Основными сопутствующими являются виды: *Trifolium hybridum*, *T. alpestre*, *Filipendula vulgaris*, *Elytrigia repens*, *E. intermedia*, *Medicago falcata*, *Securigera varia*, *Salvia verticillata*, *Lathyrus pallescens*. Кустарниковая растительность составляет не более 6.65 % от всего числа жизненных форм и представлена такими видами, как *Caragana frutex*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Prunus spinosa*, *Genista tinctoria*, *Rosa canina*. еретья: *Malus sylvestris*, *Pyrus rossica*, *Acer tataricum*, *A. negundo*, *Salix caprea*. Встречаются в урочище и такие вредные и ядовитые для крупного рогатого скота виды как *Echinops ruthenicus*, *Carduus acanthoides*, *Delphinium consolida*, *Echium vulgare*, но их число не превышает 4.89 %.

Превалируют на территории урочища Блюдца многолетние травы (80,23 %). При проведении укусов установлено, что в сухой фитомассе злаки составляют от 10.46 до 24.58 %, травы семейства *Fabaceae* – 15.87–43.47 %. В среднем продуктивность травянистых сообществ балки по сухой фитомассе составляет 153.9 г/м² (табл. 2).

В Прохоровском районе растительные сообщества модельных участков изучали в трех урочищах: Калининская балка, Сухая плата и Озеровская балка.

Калининская балка имеет площадь 300 га. Модельные участки находятся на склонах различной экспозиции крутизной 8–12°. Общее видовое разнообразие – 171 вид.

Мятликово-репяшково-подмаренниковое сообщество занимает 35 % площади балки, мятликово-шалфейно-тысячелистниковое – 15 %, люцерно-мятликово-шалфейное – 15 %, кострцово-подмаренниково-тысячелистниковое – 10 %, кострцово-шалфейно-типчакное – 25 %.

Таблица 1
Table 1

Величина надземной фитомассы модельных участков урочища Солонцы
Красногвардейского района (г/м² абсолютно-сухого вещества)
Efficiency of the elevated phytomass of model sites of the tract Solontsy
of the Krasnogvardeysky district (g / m² of absolutely dry matter)

Экотоп	Растительное сообщество	Величина фитомассы, г/м ²
Дно балки	Злаково-разнотравное	148.2±34.1
	Злаково-разнотравное	156.3±44.2
	Разнотравно-злаковое	143.2±44.4
	Разнотравно-злаковое	156.1±45.7
	Злаково-разнотравное	176.2±57.5
	Разнотравно-злаковое	145.3±35.4
	Пырейное	156.6±59.7
В среднем по сообществам экотопа		154.6±44.9
Склон северной экспозиции	Злаково-разнотравное	121.1±52.1
	Злаково-разнотравное	109.0±52.3
	Разнотравно-злаковое	123.0±42.0
В среднем по сообществам экотопа		117.7±47.8
Склон южной экспозиции	Кальцефильное сообщество	178.9±51.4
	Кальцефильное сообщество	188.2±48.6
В среднем по сообществам экотопа		183.6±44.6
Склон западной экспозиции	Пырейная залежь	132.1±58.1
	Кострецово-узколистномятликовое	145.2±45.7
	Кострецово-чиновое	156.1±61.9
В среднем по сообществам экотопа		144.5±58.2
В среднем по сообществам балки		150.1±59.0

Таблица 2
Table 2

Величина надземной фитомассы модельных участков урочища Блюдца
Красногвардейского района (г/м² абсолютно-сухого вещества)
Efficiency of elevated phytomass of model sites of the tract of the Blyudtsa
of Krasnogvardeysky district (g/m² of absolutely dry matter)

Экотоп	Растительное сообщество	Величина фитомассы, г/м ²
Склон южной экспозиции	Ковыльно-разнотравное	213.1±71.0
	Ковыльно-разнотравное	196.2±62.8
	Ковыльно-разнотравное	187.0±67.1
В среднем по сообществам экотопа		198.8±62.8
Склон северной экспозиции	Ковыльно-разнотравное	131.0±93.5
	Ковыльно-разнотравное	127.2±79.8
	Ковыльно-разнотравное	123.1±60.1
В среднем по сообществам экотопа		127.1±71.8
Склон южной экспозиции	Шалфейно-разнотравное	143.2±93.7
	Шалфейно-разнотравное	123.6±103.8
	Шалфейно-разнотравное	141.0±119.4
В среднем по сообществам экотопа		135.9±99.2
В среднем по сообществам балки		153.9±49.9

Мятликовая формация в урочище насчитывает 21 вид на 1 м², а также безостокостцевая – 23 вида, подмаренниковая и шалфейная по 25 видов каждая.

Интересен набор сопутствующих видов: *Linum perenne*, *T. montanum*, *F. vulgaris*, *E. repens*, *M. falcata*, *S. varia*, *S. verticillata*, *S. pratensis*, *L. pratensis*. Наибольшим числом видов представлены семейства Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae.

Кустарниковая растительность, на долю которой здесь приходится не более 3,9 % от всего числа жизненных форм, представлена главным образом *Ch. austriacus*, *G. tinctoria*, *R. canina*, *G. tinctoria*.

Как и во всех урочищах, здесь в фитоценозе преобладают многолетние травы, которые составляют 74.5 %. Деревья практически не встречаются.

При проведении укосов установлено, что на злаковые травы приходится 17.4–7.4 %, а на бобовые травы – 9.6–19.1 % от сухой фитомассы. Остальная масса приходится на разнотравье.

Вредные и ядовитые для животных растения, которые выявлены в Калининской балке в доле 6.74 % от общего числа видов: *Equisetum arvense*, *Stellaria graminea*, *C. acanthoides*, *D. consolida*, *E. vulgare*.

Максимальная надземная продуктивность установлена для сообществ, произрастающих на дне балки. Фитомасса люцерно-мятlikово-шалфейного сообщества достигала 1127.0 г/м². При этом мятlikово-репяшково-подмаренниковое сообщество продуцировало 384.0 г/м². В среднем продуктивность травянистых сообществ балки составила 674.8 г/м² (табл. 3).

Урочище Сухая плата имеет площадь 600 га. На территории исследовательского стационара общее видовое разнообразие составляет 184 вида. Выделены следующие растительные сообщества: кострцово-подмаренниково-типчакое, пырейно-люцерно-разнотравное, репяшково-типчакое-шалфейно-кострцовое, они составляют соответственно 35 %, 35 %, 30 % от площади балки.

Таблица 3
Table 3

Величина надземной фитомассы модельных участков Калининской балки
Прохоровского района (г/м² абсолютно-сухого вещества)
Efficiency of the elevated phytomass of model areas of the Kalininskaya beam
of the Prokhorovsky district (g/m² absolutely dry matter)

Экотоп	Растительное сообщество	Величина фитомассы, г/м ²
Средняя часть склона северной экспозиции	Мятlikово-репяшково-подмаренниковое	384.0±62.2
	Мятlikово-шалфейно-тысячелистниковое	550.0±89.1
В среднем по сообществам экотопа		467.0±78.2
Нижняя часть склона северной экспозиции	Люцерно-мятlikово-шалфейное	1127.0±36.5
Верхняя часть склона южной экспозиции	Кострцово-подмаренниково-тысячелистниковое	480.0±66.5
Средняя часть склона южной экспозиции	Кострцово-шалфейно-типчакое	625.0±101.2
В среднем по сообществам балки		674.8±226.1

В урочище Сухая плата преобладающими являются следующие формации: безостокостцевая, в состав которой входит 21 вид, люцерновая – 25 видов, пырейная – 21 вид, подмаренниковая – 28 видов, шалфейная – 26 видов, типчакое – 25 видов, клеверная – 26 видов.

Доминируют семейства Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae. *Agropyron pectinatum*, *S. varia*, *Berteroa incana*, *Fragaria viridis*, *Vicia cracca*, *Festuca*

pratensis, *Poa pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Onobrychis arenaria*, *Ch. austriacus*, *Lavater athuringiaca* являются сопутствующими видами.

Чаще всего встречаются травянистые растения, на их долю приходится 89.1 % от общего числа видов. Самая многочисленная группа растений – многолетние травы – 75.87 %. Кустарники (*Ch. austriacus*, *G. tinctoria*, *C. frutex*) расположены в средней части склона и образуют кустарниковую формацию.

В данном фитоценозе наибольшую группу составляют ксеромезофиты и мезофиты – 66.21 %. Ядовитые растения составляют около 7 % от общего видового состава. Это такие виды, как *D. consolida*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *E. vulgare*, *C. acanthoides*, *Descura iniasophia*, *Chamaecytisus ruthenicus*.

Наибольшую фитомассу имеют сообщества с преобладанием верховых злаков и высокого разнотравья (на 40–70 г/м² выше остальных) Они расположены в нижнесклоновой части. Распределение в укосах видов по хозяйственной ценности показало, что злаки составляют 10.8–47.2 %, бобовые – 15.1–25.1 % по массе абсолютно сухого вещества, остальное разнотравье.

Наибольшей продуктивностью обладает пырейно-люцерно-разнотравное сообщество до 757.0 г/м², наименьшей мятликово-репяшково-подмаренниковое 512.7 г/м². В среднем продуктивность травянистых растительных сообществ балки равна 611.3 г/м² (табл. 4).

Озеровская балка Прохоровского района имеет площадь 400 га. Общее видовое разнообразие составляет 170 видов. Растительность балки представлена тремя основными сообществами: репяшково-типчакково-шалфейно-кострецовым (30 % от всей площади балки), пырейно-люцерно-разнотравным (20 %), злаково-разнотравным (50 %).

Таблица 4

Table 4

Величина надземной фитомассы модельных участков урочища Сухая плата Прохоровского района (г/м² абсолютно-сухого вещества)

Efficiency of the elevated phytomass of the model sites of the tract Sukhaya plata of the Prokhorovsky district (g/m² absolutely dry matter)

Экотоп	Растительное сообщество	Величина фитомассы, г/м ²
Склон южной экспозиции	Кострецово-подмаренниково-типчакковое	564.0±91.4
Склон северной экспозиции	Мятликово-репяшково-подмаренниковое	512.7±86.9
Дно балки	Пырейно-люцерно-разнотравное	757.0±178.7
В среднем по сообществам балки		611.3±140.7

В балке преобладают формации типчакковая, безостокострецовая, мятликовая, пырейная, люцерновая, таволговая, земляничная. Выделенные формации имеют соответственно среднее число видов на 1 м² – 26, 22, 28, 21, 25, 24 соответственно. Наибольшим числом видов представлены семейства: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*. Остальные семейства имеют небольшое число видов. Им сопутствуют виды: *Astragalus glycyphyllos*, *G. tinctoria*, *C. epigeios*, *S. varia*, *T. montanum*, *V. cracca*, *Taraxacum serotinum*, *Ch. austriacus*, *Arrhenatherum elatius*, *Leucanthemum vulgare*.

Кустарники встречаются на склонах балки (6.5 % от всего числа жизненных форм): *G. tinctoria*, *Ch. austriacus*, *R. canina*, *C. frutex*, *Cerasus fruticosa*. Они в основном сосредоточены в верхней и средней части склона, вдоль лесополосы. Многолетние травы составляют самую многочисленную группу 75.2 %.

Вредные и ядовитые растения для крупнорогатого скота составляют около 6 % от общего видового состава. Это такие виды, как *Onopordum acanthium*, *Chelidonium majus*, *V. hirundinaria*, *E. vulgare* и др.

Наибольшей надземной фитомассой обладает пырейно-люцерново-разнотравное до 736.7 г/м². В среднем продуктивность травянистых сообществ балки составляла 502.5 г/м² (табл. 5).

Таблица 5

Table 5

Величина надземной фитомассы модельных участков Озеровской балки Прохоровского района (г/м² абсолютно-сухого вещества)

Efficiency of the elevated phytomass of model areas of the Beam Ozerovskaya of the Prokhorovsky District (g/m² of absolutely dry matter)

Экотоп	Растительное сообщество	Величина фитомассы, г/м ²
Склон северной экспозиции	Репяшочно-типчачково-шалфейно-кострецовое	519.0±80.5
Склон южной экспозиции	Репяшочно-типчачково-шалфейно-кострецовое	252.0±41.5
Дно балки	Пырейно-люцерно-разнотравное	736.7±160.9
В среднем по сообществам балки		502.5±161.2

Заключение

Проведенное изучение состояния растительности и накопления надземной фитомассы различными травянистыми сообществами балок и овражно-балочных комплексов позволяет использовать эти данные для мониторинга первичной биологической продукции и воспроизводства биомассы сообществами, как важнейшей составляющей энергетического баланса экосистем.

Общее видовое разнообразие различных балок колеблется от 170 до 187 видов и максимально представлено в урочище Блюдца, имеющего минимальную площадь из всех изученных.

Общее количество надземной фитомассы, накапливаемое за вегетационный период различными сообществами овражно-балочных комплексов в различных экотопах, колеблется от 109.0 до 1127.0 г/м² – минимально на склонах южной экспозиции и максимально велико на днищах балок в местах, ранее используемых под возделывание интенсивных кормовых многолетних культур (пырейно-люцерно-разнотравное и люцерно-мятликово-шалфейное сообщества).

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке гранта на проведение НИР по приоритетным направлениям развития агропромышленного комплекса Белгородской области (Соглашение № 2 от 12 ноября 2018 года) на тему: «Формирование селекционно-семеноводческой базы медоносных культур в условиях малых форм хозяйствования».

Список литературы

References

1. Барицкая В.А., Чепинога В.В. 2014. Геоботаника и методы геоботанических исследований. Иркутск, 193.

Baritskaya V.A., Chepinoga V.V. 2014. Geobotanika i metody geobotanicheskikh issledovaniy [Geobotany and Geobotanical Research Methods]. Irkutsk, 193. (in Russian)

2. Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Кузнецов Р.В. 2008. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, 416 с.

Valkov V.F., Denisov T.V., Kaseev K.Sh., Kolesnikov S.I., Kuznetsov R.V. 2008. Plodorodiye pochv i sel'skokhozyaystvennyye rasteniya: ekologicheskiye aspekty [Soil Fertility and Agricultural Plants: Environmental Aspects]. Rostov-on-Don, Southern Federal University, 416. (in Russian)

3. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., Высшая школа, 352.
Lakin G.F. 1990. Biometriya [Biometrics]. Moscow, High School, 352. (in Russian)
4. Маевский П.Ф. 2006. Флора средней полосы Европейской части СССР. М., Тов-во научных изданий КМК, 600.
Mayevsky P.F. 2006. Flora sredney polosy Yevropeyskoy chasti SSSR [Flora of the middle zone of the European part of the USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 600. (in Russian)
5. Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., Мир и семья, 990.
Cherepanov S.K. 1995. Sosudistyye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (within the former USSR)]. St. Petersburg, World and Family, 990. (in Russian)
6. Alexandrov G.A. 2014. Explaining the seasonal cycle of the globally averaged CO₂ with a carbon-cycle model. *Earth System Dynamics*, 5: 345–354.
7. Degtyar O.V., Chernyavskikh V.I., 2006. The environment-forming role of endemic species in calciphilous communities of the southern central Russian upland. *Russian Journal of Ecology*, 37 (2): 143–145.
8. Dumacheva E.V., Chernyavskikh V.I., Markova E.I., Klimova T.B., Vishnevskaya E.V. 2015. Spatial Pattern and Age Range of Cenopopulations *Medicago* L. in the Conditions of Gullying of the Southern Part of The Central Russian Upland. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6 (6): 1425–1429.
9. Dzyubenko N.I. 2013. Genetic Resources For Plant Breeding: Past, Present And Future. International Plant Breeding Congress Abstract Book. Plant Breeders Sub-Union of Turkey (BISAB). Dr Vehbi ESER, 77.
10. Kukharuk N.S., Smirnova L.G., Kalugina S.V., Polschina M.A., Chernyavsky V.I. 2017. The State Of Gray Forest Soils, Conditioned By Microclimatic Variability, In The South Of The Forest-Steppe Of The Central Russian Upland. *International Journal of Green Pharmacy*, 11 (3): 626–630.
11. Khadeeva N.V., Goriunova S.V., Kochumova A.A., Iakovleva E.Iu., Mel'nikova N.V., Zholobova O.O., Korotkov O.I., Kudriavtsev A.M. 2011. Genetic monitoring of populations of *Matthiola fragrans* (Bunge) using RAPD and AFLP analysis. *Izvestiya Akademii nauk. Seriya biologicheskaya*, (4): 389–396.
12. Kulikov I.M., Temirbekova S.K., Ionova N.E. 2013. The Heritage Of N.I. Vavilov In Modern Science And Practical Selection. *Russian Agricultural Sciences*, 39 (1): 5–7.
13. Lisetskii F.N., Chernyavskikh V.I., Degtyar O.V., 2011. Pastures in the Zone of Temperate Climate: Trends of Development, Dynamics, Ecological Fundamentals of Rational Use. In: Pastures: Dynamics, Economics and Management. USA, Nova Science Publishers, Inc.: 51–85.
14. Notov A.A., Dementieva S.M., Meysurova A.F. 2013. Methodical Aspects Of Comprehensive Biomonitoring. *European Researcher*, 11-2 (63): 2688–2699.
15. Reu B., Zaehle S., Bohn K., Pavlick R., Schmidlein S., Williams J.W., Kleidon A. 2014. Future no analogue vegetation produced by no analogue combinations of temperature and insolation. *Global Ecology and Biogeography*, 23 (2): 156–167.
16. Roberts D.R., Hamann A. 2012. Predicting potential climate change impacts with bioclimate envelope models: a palaeoecological perspective. *Global Ecology and Biogeography*, 21 (2): 121–133.
17. Roshydromet, Russian Federation. 2014. The second evaluation report on climate changes and their effects on the territory of the Russian Federation. Moscow, The Federal service for hydrometeorology and environmental monitoring Publ. 58. URL: http://downloads.igce.ru/publications/OD_2_2014/v2014/pdf/resume_ob_eng.pdf / (available at 28 February 2019).
18. Toropova E.Y., Osintseva L.A., Marmuleva E.Y., Selyuk M.P., Dyachenko A.S. 2016. Spatio-Temporal Distribution Of Entomophages In Phytocenoses Of Anthropogenically Modified Landscape In The Forest-Steppe Of Western Siberia. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 13 (1): 257–271.
19. Tkach E., Dovgych K., Starodub V. 2014. Taxonomic-Typological Analysis Of The Alien Flora Fraction Of Semi-Phytocenoses Of Central Forest-Steppe Agricultural Landscapes. *Agroecological journal*, (1): 83–88.
20. Zohary D., Weiss E., Hopf M. 2012. Domestication Of Plants In The Old World. The Origin And Spread Of Domesticated Plants In Southwest Asia, Europe, And The Mediterranean Basin. Oxford University Press, Oxford: 1–264.