

15. Смирнов М.Н., Бриллиантов А.В. Ресурсы, промысел, охрана и восстановление копытных в Красноярском крае // Экология диких животных и растений и их использование. – Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. – С. 74–92.
16. Смирнов М.Н., Минаков И.А. Охотничьи звери Приенисейской лесостепи // Фауна и экология животных юга Средней Сибири. – Красноярск, 2006. – Вып. 4. – С. 185–202.
17. Смирнов М.Н., Савченко А.П. Сбор и первичная обработка материалов по морфологии и экологии охотничьих зверей: метод. рекомендации. – Красноярск, 1995. – 60 с.
18. Соловьев Д.К. Саянский промыслово-охотничий район и соболиный промысел в нем. – Пг., 1921. – 458 с.
19. Сыроечковский Е.Е., Рогачева Э.В. Животный мир Красноярского края. – Красноярск: Кн. изд-во, 1980. – 360 с.
20. Тимошкин В.Б., Кожечкин В.В. Сезонные кочевки косули в нижнем течении р. Маны // Тр. гос. заповедника «Столбы». – Красноярск, 2010. – Вып. 19. – С. 124–128.
21. Шухов И.Н. Охотничий промысел, звери и птицы Красноярского уезда // Тр. Енисейского губернского подотдела охоты. – Красноярск, 1923. – С. 1–26.
22. Шухов И.Н. Охотничий промысел Приенисейского края / Приенисейский отдел Восточно-Сибирского краеведческого общества. – Красноярск, 1933. – С. 1–24.



УДК 574.472:633.2.03 (470.64)

А.Я. Тамахина, А.А. Гадиева, А.Ч. Кагермазова

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРНЫХ ЛУГОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Исследованиями авторов установлено, что с повышением высоты над уровнем моря наблюдается снижение видового богатства, доли бобовых и разнотравья в наземной биомассе лугов Кабардино-Балкарской Республики. Для обеспечения устойчивости и повышения кормовой ценности луговых биоценозов необходим дифференцированный подход к способам их хозяйственного использования (сенокосный или пастбищный) и создание условий для возобновления доминирующих бобовых трав.

Ключевые слова: горные луга, биоразнообразие, обилие, бобовые травы, злаковые, разнотравье.

А.Я. Tamakhina, A.A. Gadieva, A.Ch. Kagermazova

BIODIVERSITY ASSESSMENT OF MOUNTAIN MEADOWS IN KABARDINO-BALKARIA

It is determined by the authors' research that with the altitude increasing there is a decrease in species richness, the proportion of legumes and motley grass in the meadow above-ground biomass of the Kabardino-Balkaria Republic. To ensure their stability and to improve the nutritional value of meadow plant communities the differentiated approach to their economic use methods (haying or grazing) and condition creation for the dominant legume re-summption are necessary.

Key words: mountain meadows, biodiversity, abundance, leguminous grasses, grass, motley grass.

Введение. Более половины горной территории Кабардино-Балкарской Республики (КБР) в пределах альпийского, субальпийского и лесолугового поясов используется в качестве природных кормовых угодий. Основные их массивы расположены в межгорных котловинах и горных долинах в среднем и нижнем течении наиболее крупных рек. Высокая пищевая и энергетическая ценность травостоев горных лугов, возможность получать дешевую и экологически чистую продукцию делают их привлекательными в системе отгонного животноводства. По данным геоботанических обследований кормовых угодий Кабардино-Балкарии, практически во всех урочищах выражены признаки антроподинамической дигрессии в результате бессистемного сенокоса и перетравливания пастбищ [1, 2]. Эффективным инструментом для оценки современного состояния кормовых угодий КБР, разработки приемов природоохранных мероприятий и урегулирования пастбищных нагрузок является паспортизация природных кормовых угодий.

Цель исследований. Оценка биоразнообразия горных лугов.

Задачи исследований: геоботаническое исследование луговых фитоценозов в трех урочищах республики, установление классов обилия видов, определение в общей фитомассе доли хозяйственно-ботанических групп, оценка биоразнообразия и степени доминирования бобовых трав.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на территории КБР в урочищах Урванские Дубки, Сукан-Суу и Кураты, располагающихся в высотных поясах 550–650, 850–1150, 1200–1350 м над у.м. на склонах Лесистого, Мелового и Скалистого хребтов соответственно. Сумма активных температур за период вегетации в урочище Урванские Дубки составляет 2800–3000°C, а годовая сумма осадков 450–600 мм. В почвенном покрове доминирует выщелоченный чернозем (содержание гумуса 6–8 %, рН_{вод} 7,0–7,4, содержание подвижного фосфора 30–52 мг/кг, обменного калия 184–218 мг/кг). В урочище Сукан-Суу сумма температур за вегетационный период колеблется в пределах 2400–2600°C, а осадков – 650–820 мм. В почвенном покрове преобладают серые лесные и аллювиальные луговые почвы с содержанием гумуса 3–4 и 2–3 % соответственно, рН_{вод} 6,0–7,0, содержание подвижного фосфора и обменного калия 63–82 и 205–215 мг/кг соответственно. На территории урочища Кураты за вегетационный период сумма температур составляет 1600–1800°C, осадков – 500–800 мм. Почвенный покров представлен супесчаными горно-луговыми дерновыми почвами (рН_{вод} 4,7–5,5, содержание гумуса 1,2–2 %, подвижного фосфора – 64–72, обменного калия – 180–285 мг/кг).

Анализ видового разнообразия проводился путем регистрации количества видов на 25 квадратах (2x2 м²) в течение 2009–2011 гг. Для характеристики количественного участия видов в фитоценозе устанавливали класс обилия вида: 0-й класс – среднее проективное покрытие менее 5 %, 1-й – 5–10, 2-й – 10–25, 3-й – 25–50, 4-й – 50–75, 5-й класс – более 75 % [3].

Для определения доли злаков, бобовых, осоковых и разнотравья в наземной биомассе растения скашивали на высоте 3 см от поверхности, разбирали по хозяйственно-ботаническим группам (злаки, бобовые, осоковые и разнотравье), высушивали и взвешивали.

Биоразнообразие бобовых в фитоценозах оценивали индексом Шеннона-Уивера:

$$H = -\sum P_i \ln P_i, \quad (1)$$

где $P_i = u_i/S$;

u_i – обилие i -го вида;

S – общее число особей [6].

Для установления степени доминирования бобовых трав в фитоценозе рассчитывали $1/d$ – величину, обратную индексу Бергера-Паркера (d):

$$d = \frac{N \max}{N}, \quad (2)$$

где N_{\max} – число особей наиболее обильного вида;

N – общее число особей [4].

Результаты исследований и их обсуждение. На землях урочища Урванские Дубки злаки представлены следующими видами: пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), полевица белая (*Agrostis alba* L.), бухарник шерстистый (*Holcus lanatus* L.), ковыль Лессинга (*Stipa Lessingiana* L), типчак (*Festuca valisiana* L.), кострец безостый (*Bromus inermis* L.). Ассоциация бобовых представлена клевером луговым (*Trifolium pratense* L.), чиной луговой (*Lathyrus pratensis* L.), козлятиком восточным (*Galega orientalis* Lam.), вязелем пестрым (*Coronilla varia* L.), лядвенцем рогатым (*Lotus corniculatus* L.), клевером белым (*Trifolium repens* L.) и пажитником голубым (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.). Разнотравье многовидовое: душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), окопник жесткий (*Symphytum asperum* Lepech.), головчатка гигантская (*Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr.), бородавник обыкновенный (*Lapsana communis* L.), пупавка горная (*Anthemis montana* L.), скабиоза желтая (*Scabiosa ochroleuca* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), дубровник обыкновенный (*Teucrium chamaedrys* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), погремек весенний (*Rhinanthus vernalis* (N. Zing.) Schischk. et Serg.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), морковник обыкновенный (*Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell.), василек иволистный (*Centaurea salicifolia* Bieb.), бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.), борец восточный (*Aconitum orientale* Mill.), молочай лозный (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.), крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) и др.

На лугах урочища Сукан-Суу из злаков доминируют пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) и волосоносный (*Elytrigia trichophora* (Link) Nevski), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), костер прямой (*Zerna erectus* Huds.) и пестрый (*Z. variegatus* M.B.), овсяница луговая (*Festuca pratense* L.). Бобовые травы распространены преимущественно по делювию склонов и в пойменной части р. Псыгансу: клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) и горный (*Trifolium montanum* L.), козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), вика заборная (*Vicia sepium* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). Среди разнотравья распространены василек прижаточешуйчатый (*Centaurea adpressa* Ledeb.), погремок весенний (*Rhinanthus vernalis* N. Zing.), кокорыш обыкновенный (*Aethusa cynapium* L.), подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), чертополох колючий (*Carduus oanthoides* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), окопник жесткий (*Symphytum asperum* L.), лопух обыкновенный (*Arctium lappa* L.), кипрей болотный (*Epilobium palustre* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.) и кислый (*R. acetosa*) и др.

В пойме реки встречаются растения, способные переносить затопление, а также виды ксерофитного характера: полевница белая (*Agrostis alba* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), кострец береговой (*Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub), козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), вязель пестрый (*Coronilla varia* L.), кипрей болотный (*Epilobium palustre* L.), осока низкая (*Carex humilis* Leys.) и др. Растительный покров на склоновых землях урочища Сукан-Суу большей частью представлен злакотравьем, доминантами которого являются овсяница овечья и пестрая, кострец безостый, щучка дернистая. Из бобовых трав на серых лесных почвах склонов встречаются козлятник восточный, вика заборная, клевер луговой, клевер белый, лядвенец рогатый и эспарцет песчаный. Широколистные двудольные травы представлены видами семейств астровых, подорожниковых, губоцветных и зонтичных.

На лугах урочища Кураты среди злаковых выделяются коротконожки перистая (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) и лесная (*B. sylvaticum* (Huds.) Beauv.), кострец береговой (*Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub) и пестрый (*B. variegata* (Bieb.) Holub), овсяница валисская (*Festuca valesiaca* Gaudin), луговая (*F. pratensis* Huds.), пестрая (*F. varia* Haenke), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata* (L.) Pers.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), щучка дернистая. Среди бобовых преобладают клевера луговой (*Trifolium pratense* L.), гибридный (*T. hybridum* L.), горный (*T. montanum* L.), альпийский (*T. alpestre* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), железистая (*M. glandulosa* (Mert. et Koch) David), эспарцет Биберштейна (*Onobrychis biebersteinii* Širj.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) и кавказский (*L. caucasicus* Kuprian.ex Juz.), козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.). Разнотравье многовидовое: лютик кавказский (*Ranunculus caucasicus* Bieb.), лабазник шестилепестный (*Filipendula vulgaris* Moench), буквица крупноцветная (*Betonica grandiflora* Stev. ex Willd.), скабиоза дваждыперистая (*Scabiosa bipinnata* C. Koch), подмаренник весенний (*Galium verum* Scop.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), подорожник средний (*Plantago media* L.), шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), бородавник обыкновенный (*Lapsana communis* L.), щавель курчавый (*Rumex crispus* L.), чемерица Лобеля (*Veratrum Lobelianum* Bornh.), горечавка желтая (*Gentiana lutea* L.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.), аир болотный (*Acorus calamus* L.). Хозяйственно-ботаническая группа осоковых представлена осокой низкой (*Carex humilis* Leys.) и пальчатой (*C. digitata* L.).

В результате анализа систематической структуры флоры обследованных участков было выявлено следующее: в урочище Урванские Дубки 62 вида сосудистых растений, относящихся к 17 семействам, в Сукан-Суу – 60 видов и 13 семейств, в Куратах – 46 видов и 15 семейств. В течение трех лет исследований количество зарегистрированных видов оставалось стабильным. Наибольший вклад в видовой богатство в Урванских Дубках и Сукан-Суу вносят сложноцветные (25,9 и 31,6 % соответственно) и злаки (21,0 и 25,0 % соответственно), в Куратах – злаки (37 %) и бобовые (13 %) (табл.1).

Структура биомассы изучаемых фитоценозов различается по доле злаковых, бобовых, осоковых и разнотравья. С увеличением высоты над уровнем моря в надземной фитомассе увеличивается доля злаковых трав в 1,9 раза, осоковых – в 4,3. Доля бобовых трав и разнотравья снижается в 1,5 раза (рис.1).

Таблица 1

Систематическая структура флоры в районах исследований:
1 – Урванские Дубки; 2 – Сукан-Суу; 3 – Кураты

Название семейства		Число видов			Вклад в видовое богатство, %		
латинское	русское	1	2	3	1	2	3
Poaceae	Злаки	13	15	17	21,0	25,0	37,0
Fabaceae	Бобовые	7	8	6	11,3	13,3	13,0
Asteraceae	Сложноцветные	16	19	4	25,9	31,6	8,7
Boraginaceae	Бурчанниковые	2	2	-	3,2	3,3	-
Caprifoliaceae	Жимолостные	1	-	-	1,6	-	-
Dipsacaceae	Ворсянковые	1	-	1	1,6	-	2,2
Convolvulaceae	Вьюнковые	1	1	-	1,6	1,7	-
Lamiaceae	Губоцветные	7	3	4	11,3	5,0	8,7
Scrophulariaceae	Норичниковые	2	1	2	3,2	1,7	4,3
Urticaceae	Крапивные	1	1	-	1,6	1,7	-
Lythraceae	Дербенниковые	1	-	-	1,6	-	-
Ranunculaceae	Лютиковые	3	-	1	4,9	-	2,2
Euphorbiaceae	Молочайные	1	-	-	1,6	-	-
Apiaceae	Зонтичные	2	3	-	3,2	5,0	-
Rosaceae	Розоцветные	2	-	2	3,2	-	4,3
Plantaginaceae	Подорожниковые	1	2	1	1,6	3,3	2,2
Polygonaceae	Гречишные	1	3	1	1,6	5,0	2,2
Onagraceae	Кипрейные	-	1	-	-	1,7	-
Rubiaceae	Мареновые	-	-	2	-	-	4,3
Campanulaceae	Колокольчиковые	-	-	1	-	-	2,2
Clusiaceae	Зверобойные	-	-	1	-	-	2,2
Melanthiaceae	Мелантиевые	-	-	1	-	-	2,2
Cyperaceae	Осоковые	-	1	2	-	1,7	4,7

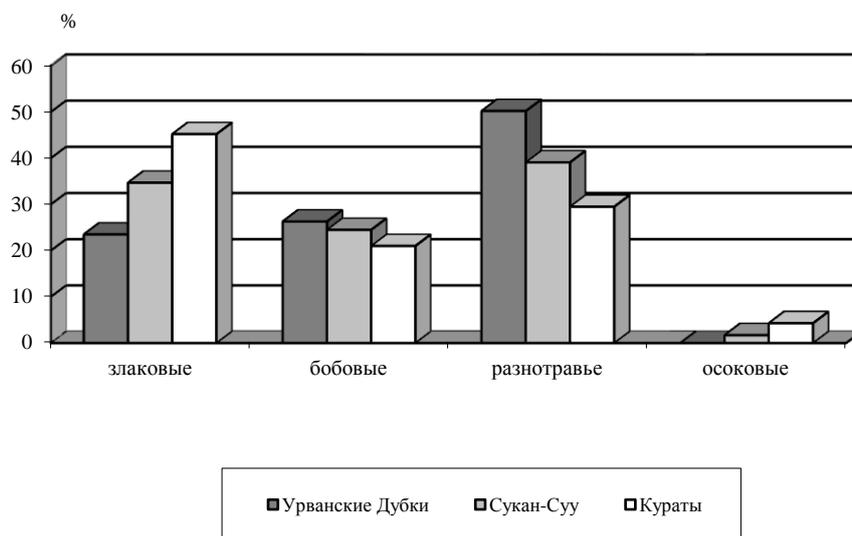


Рис. 1. Структура наземной биомассы фитоценозов, %

Снижение индекса Шеннона-Уивера в популяциях бобовых трав с повышением высотной поясности свидетельствует о сокращении видового богатства и общего обилия в 1,5–1,7 раза (табл. 2).

Биоразнообразие бобовых трав в районах исследований

Вид	Урванские дубки		Сукан-Суу		Кураты	
	u _i , шт.	u _i /S	u _i , шт.	u _i /S	u _i , шт.	u _i /S
Trifolium pratense L.	4240	0,37	2840	0,37	2420	0,37
Galega orientalis Lam.	3170	0,28	2210	0,29	1520	0,23
Lotus corniculatus L.	1850	0,16	1420	0,18	1430	0,22
Lathyrus pratensis L.	610	0,05	-	-	-	-
Coronilla varia L.	530	0,05	250	0,03	-	-
Trifolium repens L.	520	0,05	220	0,03	-	-
Trigonella caerulea (L.) Ser.	418	0,04	-	-	-	-
Tripholium montanum L.	-	-	210	0,03	410	0,06
Vicia cracca L.	-	-	370	0,05	-	-
Vicia sepium L.	-	-	130	0,02	-	-
Tripholium hybridum L.	-	-	-	-	315	0,05
Medicago falcata L.	-	-	-	-	450	0,07
S, шт.	11338		7650		6545	
H	1,60		1,59		1,55	

В травостоях районов исследования среди бобовых трав доминируют клевер луговой, козлятник восточный и лядвенец рогатый. С повышением высоты над уровнем моря степень доминирования клевера остается относительно стабильной, козлятника – повышается, а лядвенца – снижается (табл. 3).

Таблица 3

Оценка степени доминирования бобовых трав

Вид	Урванские дубки		Сукан-Суу		Кураты	
	d	1/d	d	1/d	d	1/d
Trifolium pratense L.	0,374	2,67	0,371	2,69	0,370	2,70
Galega orientalis Lam.	0,280	3,57	0,290	3,45	0,232	4,31
Lotus corniculatus L.	0,163	6,13	0,186	5,38	0,218	4,59

В урочище Кураты видовое богатство травянистых растений сокращается в 1,4 раза по сравнению с Урванскими Дубками, что в значительной степени обусловлено снижением теплообеспеченности и, как следствие, сокращением вегетационного периода с 7–8 (550–650 м над у.м.) до 3–4 месяцев (1200–1350 м над у.м.). С повышением высоты над уровнем моря количество видов с 4- и 3-м классами обилия уменьшается в 2,8 раза, со 2-, 1- и 0-м классами обилия возрастает в 1,7–2,0 раза (рис. 2).

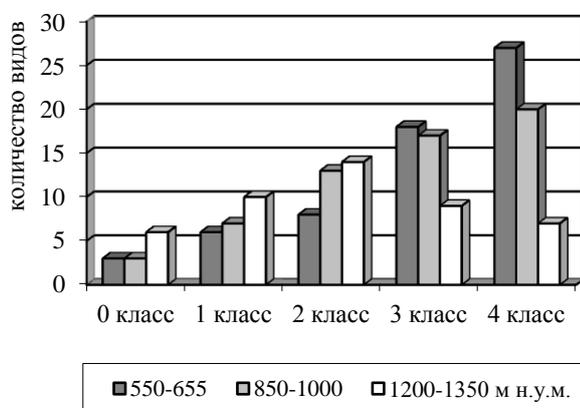


Рис. 2. Распределение видов по классам обилия в районах исследований

В урочище Урванские Дубки к видам с 3- и 4-м классами обилия, составляющим 45 % от общего видового богатства, относятся представители разнотравья (25 %), злаки (12 %) и бобовые (8 %). Многие из видов разнотравья непоедаемые или ядовитые растения (полынь, погребок, бухарник, все виды шалфея, душица, девясил, скабиоза, лютик, молочай, борец, ковыль, лопух, синяк). Из ценных кормовых растений наиболее обильны пырей ползучий, овсяница луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная, клевер луговой, козлятник восточный, лядвенец рогатый. Хозяйственная ценность лугов средняя.

В урочище Сукан-Суу к видам с 3-м и 4-м классами обилия, составляющим 37 % от видового богатства растительного сообщества, относятся в основном кормовые травы: злаки с долей обилия 14 % (пырей ползучий и волосоносный, тимофеевка луговая, ежа сборная, костер прямой, овсяница луговая), бобовые с долей обилия 10 % (клевер луговой, козлятник восточный, горошек мышиный, лядвенец рогатый) и представители разнотравья с долей обилия 13 % (василек прижаточешуйчатый, погребок весенний, кокорыш обыкновенный, подорожник ланцетный, осот полевой, мордовник шароголовый, полынь обыкновенная, чертополох колючий). Хозяйственная ценность лугов высокая.

Урочище Кураты отличается самым низким видовым богатством и видовой насыщенностью. Здесь виды 3-го и 4-го классов обилия составляют всего 16 %. Большинство из них злаки (8 %) и бобовые (6 %): коротконожки, кострецы, типчак, тимофеевка луговая, клевера, люцерна, лядвенцы, козлятник восточный. Сенокосное использование лугов нерентабельно ввиду низкой плотности распределения кормовых растений и обилия осоковых.

В рамках стратегии рационального использования фиторесурсов особая роль отводится многолетним бобовым травам как одному из основных источников получения высокобелковых кормов и обогащения почв биологическим азотом. По результатам геоботанического исследования обилие бобовых трав в районах исследования невелико (6–10 %), а доля в наземной биомассе около 25 %. Поэтому важным фактором повышения кормовой ценности и устойчивости луговых биоценозов в исследованных урочищах является сохранение и повышение обилия бобовых трав. Этому будет способствовать создание условий для семенного и вегетативного возобновления доминантов и субдоминантов растительных сообществ – козлятника восточного, клевера лугового и лядвенца рогатого. Так, в пастбищном режиме использования для более активного вегетативного возобновления можно проводить рыхление почвы вблизи куртин козлятника восточного и лядвенца рогатого (урочище Кураты), а в сенокосном режиме (урочища Урванские Дубки и Сукан-Суу) следует оставлять часть куртин клевера, козлятника и лядвенца для семенного размножения.

Заключение. В соответствии с перечнем геоботанических описаний хозяйственная ценность лугов урочища Урванские Дубки средняя. Луга являются разнотравно-злаково-бобовыми. Наличие в травостоях сорных растений свидетельствует о возможности частичного, временного использования угодий в качестве пахотных земель. Наиболее благоприятным для поддержания видового разнообразия и устойчивости луговых фитоценозов является сенокосное использование.

Травостои пойменных участков урочища Сукан-Суу характеризуются доминированием злаковых и бобовых трав. На аллювиальных луговых почвах склонов обильны злаки, а на серых лесных – разнотравье и бобовые. Пойменные луга целесообразно использовать в качестве сенокосов, а на склонах – под временные выпасы крупного рогатого скота с ограничением выпаса мелких копытных животных и лошадей.

Травостои в урочище Кураты злаково-разнотравные. Они характеризуются низким видовым богатством и видовой насыщенностью и пригодны в основном для пастбищного использования.

Важным фактором повышения кормовой ценности и устойчивости луговых биоценозов является создание условий для возобновления бобовых трав. При сенокосном режиме использования травостоев для обеспечения семенного возобновления следует оставлять куртины доминантов сообщества (козлятника восточного, клевера лугового и лядвенца рогатого). В пастбищном режиме использования травостоев для более активного вегетативного возобновления можно проводить рыхление почвы вблизи куртин козлятника и лядвенца.

Литература

1. Асанов Б.И., Цимбалов И.А., Порожняк В.Н. Рекомендации по улучшению и использованию горных сенокосов и пастбищ Кабардино-Балкарской АССР. – Нальчик, 1988. – 22 с.
2. Цепкова Н.Л., Фисун М.Н. Горные пастбища Кабардино-Балкарии. – Нальчик: Изд-во КБГСХА, 2005. – 35 с.
3. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. – Wien-New York, 1964. – 865 p.
4. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 181 с.

**ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРЫ НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ
В ОТНОШЕНИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ р. FUSARIUM**

Изучена антагонистическая активность бактерий, выделенных из ризосферы разных культур в отношении фитопатогенных грибов р. *Fusarium*. Максимальная антагонистическая активность отмечена для изолятов, выделенных из ризосферы *Ribes nigrum* L. и *Allium sativum* L., минимальная – для изолятов из ризосферы *Cucumis sativus* L.

Ключевые слова: антагонизм, ризосферные бактерии, фитопатогенные грибы р. *Fusarium*

S.V. Khizhnyak, G.A. Demidenko, E.V. Borshevskaya

**CULTURE INFLUENCE ON THE RHIZOSPHERIC BACTERIA ANTAGONISTIC ACTIVITY AGAINST
PHYTO-PATHOGENIC FUNGI р. FUSARIUM**

The antagonistic activity of bacteria isolated from the different culture rhizosphere, with respect to phyto-pathogenic fungi р. *Fusarium* is studied. The maximum antagonistic activity is noted for isolates received from the rhizosphere of *Ribes nigrum* L. and *Allium sativum* L., minimum – for the isolates from the rhizosphere of *Cucumis sativus* L.

Key words: antagonism rhizospheric bacteria, phyto-pathogenic fungi р. *Fusarium*.

Введение. Несмотря на достигнутые успехи в разработке средств биологической защиты растений от болезней, поиск новых штаммов антагонистов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, продолжает оставаться актуальным [1, 2, 5]. Настоящая работа посвящена сравнению бактериальных комплексов, развивающихся в ризосфере разных видов сельскохозяйственных растений, по антибиотической активности в отношении фитопатогенных грибов р. *Fusarium*. Известно, что на качественный состав ризосферных микроорганизмов существенное влияние оказывает растение-хозяин. В этой связи сравнение антагонистической активности бактерий, населяющих ризосферу разных видов растений, представляет как теоретический, так и практический интерес.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований служили образцы почвы, взятые на приусадебном хозяйстве в Емельяновском районе Красноярского края из ризосферы следующих культур: малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), земляника садовая (*Fragaria × ananassa* Duchesne ex Rozier), смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.), крыжовник обыкновенный (*Ribes uva-crispa* L.), огурец обыкновенный (*Cucumis sativus* L.), томат обыкновенный (*Solanum lycopersicum* L.), лук репчатый (*Allium cepa* L.), чеснок (*Allium sativum* L.).

Выделение бактерий из образцов проводили методом посева почвенной суспензии на поверхность агаризованной среды в чашках Петри. В качестве питательной среды использовали ПД-агар следующего состава: пептон ферментативный, сухой для бактериологических целей – 9,0 г/л, гидролизат казеина ферментативный, неглубокой степени расщепления – 8,0 г/л, дрожжевой экстракт – 3,0 г/л, хлорид натрия – 5,0 г/л, натрий гидроортофосфат – 2,0 г/л, агар микробиологический – 20 г/л, pH 7,0–7,5.

Описание культурально-морфологических свойств выделенных изолятов проводили по стандартной схеме по 11 признакам [4]. Кластеризацию микробных комплексов по набору свойств проводили с использованием подходов, принятых в нумерической таксономии.

Выделение фитопатогенных грибов р. *Fusarium* проводили из поражённых фузариозом зерновок яровой пшеницы Новосибирская 15 на агаризованной среде Чапека следующего состава: сахароза – 20 г/л, NaNO₃ – 2 г/л, KH₂PO₄ – 1 г/л, MgSO₄·7H₂O – 0,5 г/л, KCl – 0,5 г/л, FeSO₄ – следы, pH среды – 7,0. Для подавления развития бактериальной микрофлоры в среду после автоклавирования добавляли антибактериальный антибиотик цифран (действующее вещество – ципрофлоксацин) в концентрации 2 мг/л среды.

Проверку антибиотической активности выделенных изолятов в отношении грибов р. *Fusarium* проводили по прорастанию конидий и развитию мицелия фитопатогена после 12 ч инкубирования в жидкой среде Чапека, к которой был добавлен культуральный фильтрат изучаемых изолятов в соотношении 1:1. Контролем служила среда Чапека с добавлением стерильной воды в соотношении 1:1. Учитывали процент проросших конидий и развитие мицелия тест-культуры по баллам: 0 баллов – прорастания нет; 1 балл – есть образование ростовых трубок; 2 балла – есть образование проростковой гифы без ветвления; 3 балла – есть образование гиф с ветвлением.