

УДК 635.65:581.522.4:631.5+631.559(470.22)

ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА ГОЛУБЕВА

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
GolOlga2010@mail.ru

ЛИДИЯ ВЛАДИМИРОВНА ТИМЕЙКО

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
timeiko.lidi@yandex.ru

ЕКАТЕРИНА СТАНИСЛАВОВНА ХОЛОПЦЕВА

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической физиологии растений, Институт биологии Карельского научного центра РАН (Петрозаводск, Российская Федерация)
holoptseva@krc.karelia.ru

ЛЮБОВЬ ПАВЛОВНА ЕВСТРАТОВА

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
levstratova@yandex.ru

МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ (*FABACEAE* ИЛИ *LEGUMINOSAE*) В АГРОФИТОЦЕНОЗАХ КАРЕЛИИ

Изучены продуктивность и питательная ценность традиционных и малораспространенных в условиях Карелии многолетних бобовых растений в чистых и смешанных агрофитоценозах. Выявлено, что для краткосрочного использования в сложных укосных агрофитоценозах можно рекомендовать клевер луговой и гибридный, люцерну изменчивую, астрагал. В сшиваемых травостоях целесообразно выращивать клевер ползучий, люцерну рогатую. Для создания долголетних агрофитоценозов – козлятник восточный, люцерну рогатую как в чистом виде, так и в составе бобово-злаковых травосмесей. Полученные результаты показывают возможность расширения ассортимента выращиваемых видов многолетних трав семейства Бобовые и обеспечения стабильных урожаев фитомассы, сбалансированной по питательным веществам в пределах физиологических норм кормления животных.

Ключевые слова: агрофитоценозы, продуктивность, многолетние бобовые культуры, обменная энергия, сухая фитомасса

В Республике Карелия естественные кормовые фитоценозы и многолетние агрофитоценозы занимают значительные площади, являясь основным источником протеина для сельскохозяйственных животных. Многолетние бобовые травы, включенные в травосмеси и в чистых посевах, могут полностью обеспечить стабильные урожаи фитомассы, сбалансированной по питательным веществам в пределах физиологических норм [2], [4], [5], [19], [21]. Однако использование ограниченного набора видов растений семейства бобовых лимитирует устойчивость кормовой базы для всех групп сельскохозяйственных животных как в количественных, так и качественных показателях.

В республике, таким образом, назрела необходимость изменения приоритетов в структуре кормового сегмента, перестройки видового и сортового состава используемых травосмесей. Прямое увеличение площадей под кормовыми

агрофитоценозами приведет к экстенсивному пути развития отрасли. Более рациональным является повышение питательности растительной фитомассы за счет расширения ассортимента используемых двулетних и многолетних растений бобовых. В связи с этим актуальны поиск и интродукция отличающихся ранним отрастанием и холодостойкостью, хорошо поедаемых ценных видов из дикой флоры и культурных растений различных эколого-географических зон. Успех использования интродуцентов во многом зависит от степени изученности их биологических особенностей, разработки технологии возделывания, наличия правильно подобранных видов и сортов и рациональной системы эксплуатации посевов [22], [25].

Исследования интродукции таких растений, как клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.) сорт Лужанин, клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) сорт ВИК-70, козлятник восточный (*Galega*

orientalis Lam.) сорт Гале, лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) сорт Солнышко, люцерна изменчивая (*Medicago varia* Mart.) сорта Вега 87, Селена, Агния, Пастбищная 88, астрагалы – *A. cicer* L., *A. falcatus* Lam. и *A. glycyphyllus* L., проводимые в различных регионах страны, свидетельствуют об их высокой пластичности и широких возможностях использования [6], [10], [14], [16], [24].

В настоящее время в Республике Карелия основным бобовым компонентом в травосмесях является *Trifolium pratense*, но решение проблемы обеспечения животноводства высококачественными белками требует активного изучения и расширения ассортимента луговых растений и включения научных рекомендаций в практику.

Целью данных исследований является изучение особенностей роста, развития, формирования урожая по укосам, оценка питательной ценности, зимостойкости и долговечности некоторых многолетних бобовых растений в одновидовых и многокомпонентных агрофитоценозах для почвенно-климатических условий Карелии.

В течение ряда лет эксперименты проводили на опытно-коллекционном участке кафедры агрономии, землеустройства и кадастров Петрозаводского государственного университета, агробиологической станции Института биологии Карельского научного центра РАН и Карельской ГСХОС. Опытные участки располагались на хорошо окультуренных дерново-подзолистых супесчаных, суглинистых и глинистых почвах. Кислотность ($\text{pH}_{\text{сол.}}$) находилась в диапазоне от 4,5 до 6,5. Площадь учетной делянки 10–15 м², повторность 4-кратная, расположение делянок рандомизированное [8]. Перед посевом семян бобовых обрабатывали специфическими штаммами ризоторфина. Элементы питания, необходимые для формирования фитомассы, вносили в соответствии с показателями агрохимических анализов почвы.

Полученные результаты статистически обработаны с использованием компьютерных программ Microsoft Excel, Statgraphics Plus. Химический анализ растительных и почвенных образцов проведен в лаборатории почвоведения и агрохимии кафедры агрономии, землеустройства и кадастров лесотехнического факультета ПетрГУ.

На Северо-Западе России *T. pratense* является основным источником протеина в рационе животных. Растение в одновидовых травостоях используется на зеленый корм, сено, травяную муку, сенаж, силос, как бобовый компонент включается в травосмеси при создании сеяных фитоценозов. Поедаемость клеверо-злаковой смеси сельскохозяйственными животными достигает до 93 %. *T. pratense* богат провитамином А, витаминами С, D, Е, К, В1, В3 и микроэлементами (медь, марганец, молибден, кобальт, бор) [3], [15], [17], [24]. Наряду с клевером луговым

пристальный интерес вызывают биологические, экологические и хозяйственные свойства растений *Trifolium hybridum* и *Trifolium repens*. Исследования показали, что в Карелии сорта клевера лугового, как и сорта *T. hybridum* и *T. repens*, в каждой группе скороспелости имеют неширокий диапазон в наступлении фенофаз и значительно не различаются между собой по скорости морфогенеза. Кроме того, для всех изученных сортов характерно медленное развитие в первый год жизни. Так, всходы появляются на 9–13-й день, тройчатый лист формируется на 20–22-й день, бутонизация на 45-й день, массовое цветение на 53-й день и созревание семян на 105-й день.

Комплексное изучение видов и сортов клевера показало, что сорт Лужанин *T. hybridum* (включен в Государственный реестр сортов по Северо-Западному региону) отличается большим долголетием и устойчивостью к механическому воздействию на надземную часть растения в лугопастбищных ценозах. По сравнению с сортами *T. pratense* он менее требователен к условиям внешней среды: более устойчив к зимним морозам и весенним заморозкам, лучше переносит кислую реакцию почвы и временное затопление.

Особый интерес вызывает *Trifolium repens* сорта ВИК-70. В год посева он развивается медленно и не цветет. Начиная со второго года жизни, отрастая раньше других изучаемых клеверов, не повреждается майскими заморозками, выносит механические нагрузки и низкое скашивание, формирует при этом нежные питательные листья, хорошо поедаемые всеми животными. В наших экспериментах зимостойкость изученных видов клевера составляла от 79,8 до 85,3 %, причем ежегодно максимальный уровень выживаемости выявлен у *T. repens*.

Показатели урожайности и продуктивности фитомассы представлены в средних значениях за 3–5 лет исследований (табл. 1). Содержание протеина в сухой массе *T. pratense* варьирует в пределах 0,9–1,2 т/га, при этом показатели двухукосного сорта Котласский и одноукосного сорта Нива существенно не отличаются. Характеристики кормовой ценности *T. hybridum* очень близки к таковым у *T. pratense*.

На второй год жизни растения *T. pratense* преобладают как в одновидовых, так и в смешанных с *Festuca pratensis* сорта Карельская посевах. Затем часть растений клевера погибает, и образовавшиеся ниши заполняют в бобово-злаковых посевах культурные злаки, в одновидовых посевах – сорная растительность, что на второй год пользования приводит к снижению содержания протеина даже в одновидовых посевах. На третий-четвертый год *T. pratense* и *hybridum* выпадают из травостоев, более долговечен *T. repens*.

Средняя урожайность сухой массы клевера ползучего за годы исследований составляет 3,1 т/га (см. табл. 1). Растения *T. repens* хорошо

Таблица 1
Урожайность и продуктивность
многолетних агрофитоценозов с видами
клевера

Варианты опыта	Урожай- ность сухой фитомассы, т/га	Выход с 1 га		
		к. ед., т	ОЭ*, ГДж	сырой проте- ин, т
Клевер луговой с. Котласский	9,8	5,0	82,6	1,2
Клевер луговой с. Нива	7,2	3,7	84,1	0,9
Клевер гибридный с. Лужанин	6,9	3,5	80,9	0,8
Клевер ползучий с. ВИК-70	3,1	1,6	83,2	1,1
Тимофеевка луго- вая с. Олонекская местная + Клевер ползучий с. ВИК-70	10,1	5,1	82,2	1,1
Овсяница луговая с. Карельская + клевер луговой с. Нива	11,3	4,5	84,9	1,4

Примечание. К. ед.* – кормовые единицы; ОЭ** – обменная энергия.

облиственны, в надземной массе в зависимости от фазы учета и погодных условий содержалось 24,1–58,7 % листьев. Введение в травостой клевера ползучего злаковых растений не снижает содержание протеина в корме. По литературным данным, он менее конкурентен при сенокосном использовании, но обладает высоко выраженной реактивностью в использовании ресурсов, в частности использовании влаги и быстрого заполнения свободного пространства. Поэтому введение в состав травосмеси клевера ползучего позволит использовать возможности каждого компонента и увеличить выход фитомассы с единицы площади. Предполагается, что в таких посевах формируется разновысотная структура надземной части и разноглубинная корневая система, а также что при выпадении из травостоя клевера лугового и люцерны их место займет клевер ползучий [13]. В наших исследованиях при выращивании с *Phleum pratense* T. repens сорта Вик-70 к четвертому году использования не сохраняется. Возможно, это связано с сочетанием метеофакторов летних и зимних сезонов и приемов скашивания, а также с меньшей конкурентной устойчивостью при сенокосном использовании.

Medicago varia отличается самой высокой зимостойкостью и долголетием среди распространенных в культуре сортов, дает два-три укоса, часто является самой урожайной в зоне своего распространения [18].

В условиях Карелии *M. varia* сортов Вега 87, Селена, Агния, Пастбищная 88 показала возможность использования этого вида бобовых как в чистом виде, так и в смеси со злаковыми компонентами [6].

В первый год жизни единичные всходы изученных сортов *M. varia* появились на 7–9-й день, массовые – на 10–12-й. Первый настоящий лист – на 15–24-й, 3-й – на 22–29-й, цветение – на 55–65-й день. Таким образом, достоверных различий на начальных этапах развития растений изучаемых сортов не выявлено. За годы исследования в зависимости от метеоусловий весны отрастание люцерны изменчивой обсуждаемых сортов зафиксировано в диапазоне: последняя декада апреля – первая-вторая декада мая (24.04–16.05), это определяет сроки укосов (первый укос 15.06–04.07, второй укос 10.08–18.08).

Отрастание многолетних злаковых трав в этот же период отмечено с 16 апреля по 11 мая.

За лето в наших условиях люцерны дает два полноценных укоса: первый при скашивании в фазу начала цветения и отаву, а в отдельные годы с теплым летом – три полноценных укоса. В зависимости от сорта содержание сырого протеина в сухой массе из люцерны изменчивой варьирует от 0,59 до 1, 2 т/га (табл. 2). Максимальные показатели по массе сухого вещества, обменной энергии, кормовых единиц при посеве в чистом виде в пересчете на 1 га получены в вариантах с сортами Агния и Вега 87. Включение *M. varia* сорта Вега 87 в ценоз со злаковыми травами (кострец безостый сорта Факельный, тимофеевка луговая сорта Олонекская местная) приводит к росту урожайности сырой и сухой фитомассы, питательной и энергетической ценности по сравнению с другими подобными травосмесями. К пятому году жизни при посевах в чистом виде сохранились единичные растения, в травосмесях со злаковыми травами массовая доля *M. varia* в урожае составляет 5,8–13,4 %.

Таблица 2
Урожайность и продуктивность
многолетних агрофитоценозов с сортами
люцерны изменчивой

Варианты опыта	Урожай- ность сухой фитомассы, т/га	Произведено с 1 га		
		к. ед., т	ОЭ, ГДж	сырой проте- ин, т
Люцерна изменчивая с. Вега 87	6,1	5,5	64,2	0,9
Люцерна изменчивая с. Селена	4,4	3,7	44,7	0,7
Люцерна изменчивая с. Пастбищная 88	4,3	3,2	41,3	0,6
Люцерна изменчивая с. Агния	6,6	6,1	70,5	1,2
Люцерна изменчивая с. Вега 87 + тимофе- евка луговая с. Олонекская местная	7,1	5,9	72,1	0,9
Люцерна изменчивая с. Вега 87 + кострец безостый с. Факель- ный	8,3	6,7	81,4	1,0

Lotus corniculatus – многолетняя бобовая культура, в естественных природных ценозах произрастает на всех типах материковых лугов. Он получил широкое распространение в луговых ценозах США, Канады, некоторых районах России и Западной Европы, где растение возделывается на долголетних сеяных пастбищах. Исследования многих научных учреждений СНГ показали перспективу его внедрения как в полеводстве, так и в луговом кормопроизводстве [1], [18].

L. corniculatus для Северо-Запада малораспространенный вид [12], [21]. Ценность этой культуры определяется долголетием, ранним отрастанием и высокой отавностью [18].

В условиях Карелии лядвенец рогатый сохраняется в посевах 5–6 лет, за лето может дать 2–3 укоса, урожайность с возрастом травостоя не снижается (табл. 3). Длина стебля растений в период цветения варьирует от 43 до 74 см, число побегов от 7 до 28 шт. на одно растение. За счет интенсивного роста надземной части растения обеспечивается высокий выход зеленой массы с каждого гектара засеянной площади.

Таблица 3
Урожайность и продуктивность
многолетних агрофитоценозов с
козлятником восточным и лядвенцем
рогатым

Варианты опыта	Урожайность сухой фитомассы, т/га	Произведено с 1 га		
		к. ед., т	ОЭ, ГДж	сырой протеин, т
Козлятник восточный с. Гале	9,0	6,4	78,0	1,4
Овсяница тростниковая с. Балтика + козлятник восточный с. Гале	9,2	6,5	85,9	1,2
Лядвенец рогатый с. Солнышко	4,9	4,8	52,7	0,7
Двукосточник тростниковый с. Первенец + лядвенец рогатый с. Солнышко	7,5	5,7	72,6	1,05

По данным П. Ф. Медведева и А. И. Сметанниковой, зеленая масса и сено *L. corniculatus* хорошо поедаются домашними животными, не вызывая тимпаний [20]. В фазу массового цветения в цветках и листьях накапливается небольшое количество алкалоида – цианамид глюкозида. Поэтому укосы на зеленую массу следует проводить в фазу бутонизации, до начала цветения. Листья при температуре воздуха 28–30 °С не теряют тургор в дневное время [18].

В наших исследованиях *L. corniculatus* в чистом виде сформировал урожай зеленой массы 24,9 т/га, что в пересчете на сухое вещество составляет 4,9 т/га. В многолетнем агрофитоценозе с двукосточником тростниковым сорта Первенец значительно увеличивает выход сухой фитомассы до 7,5 т/га. Содержание сырого протеина

в монокультуре из лядвенца рогатого значительно меньше, чем в травосмеси.

Galega orientalis – одна из наиболее перспективных культур, до сих пор занимающая пока еще небольшие площади на Северо-Западе РФ. Культура отличается долголетием, не вымокает, не выпревает, не вымерзает и не полегает, имеет ранние сроки уборки, дает высокий урожай семян, быстро отрастает после первого укоса [10], [23].

Урожайность *G. orientalis* определяется возрастом растений, погодными условиями, составом агрофитоценозов, агротехникой. В год посева растения козлятника восточного растут и развиваются очень медленно. Среди изучаемых бобовых культур он отличается ранним быстрым отрастанием весной [9]. Майские заморозки могут повредить его листовую поверхность, но впоследствии растения отрастают, формируют вегетативную массу, не снижая количественных и качественных показателей. При соблюдении технологии возделывания козлятник восточный сохраняется в травостое сенокосов и пастбищ до 8–10 лет [11].

Наблюдения за развитием растений *G. orientalis* за годы исследований показали, что в зависимости от метеорологических условий начало весеннего отрастания этой культуры наступает 5–28.05, фазы: ветвления – 30.05–13.06, бутонизации – 12.06–27.06, массового цветения – 30.06–9.07.

По урожайности и содержанию кормовых единиц *G. orientalis* не уступает традиционным для Карелии сенокосным видам клевера и превосходит изученные сорта *M. varia* и *L. corniculatus* (см. табл. 1, 2, 3).

Астрагал (*Astragalus*) – крупный род растений семейства Бобовые (*Fabaceae*). Представители рода распространены в обоих полушариях, главным образом в умеренных областях, но заходят по горным системам и в тропические области; подавляющее большинство видов (около 900) встречается на территории России и сопредельных государств, главным образом в Средней Азии [7].

Первоначально в коллекционном питомнике испытывали 10 видов из рода *Astragalus*. Семена исходного материала местной репродукции были получены из различных городов России и стран СНГ. В течение 5 лет проводили наблюдения над ростом и развитием с оценкой зимостойкости. В результате были отобраны три вида астрагалов – *A. cicer* L., *A. falcatus* Lam. и *A. glycyphyllus* L., которые имели соответствующие климатическим условиям Карелии фенологические характеристики, наиболее успешно перезимовали и сохранили высокую мощность растений [25]. В зависимости от температурных условий, влажности летнего сезона и вида растений ростовые характеристики и успешность накопления биомассы у астрагалов различны. Но в целом наблю-

дения показывают, что эти растения достаточно быстро набирают биомассу и имеют довольно короткий период развития, начиная от всходов и заканчивая созреванием семян (около 3 месяцев), что вполне соответствует длительности вегетационного периода. Динамика процессов роста, нарастания биомассы и фенология изученных видов астрагалов вполне совпадают с таковыми у рекомендованного к выращиванию в районах Карелии клевера лугового сорта Нива. Результаты проведенных исследований подтверждают возможность выращивания астрагалов видов *A. cicer* L., *A. falcatus* Lam. и *A. glycyphyllus* L. в условиях Карелии.

Обсуждаемые виды астрагалов уступают другим многолетним бобовым растениям по урожайности и продуктивности (табл. 4). Однако полученные в полевых опытах данные показывают, что растения этих видов имеют сходные спектры фенологического развития, позволяющие им успешно развиваться, проходить полный вегетативный цикл и давать жизнеспособные семена в условиях короткого северного лета, что немаловажно в нынешней экономической ситуации в стране.

Оценка питательной и энергетической ценности фитомассы традиционных для Карелии и изучаемых бобовых и бобово-злаковых ценозов показывает, что все включенные в эксперимент многолетние бобовые растения обеспечивают в 1 кг сухой массы высокое содержание сырого

Таблица 4
Урожайность и продуктивность многолетних агрофитоценозов с видами астрагала

Варианты опыта	Урожайность сухой фитомассы, т/га	Произведено с 1 га		
		к. ед., т	ОЭ, ГДж	сырой протеин, т
Астрагал нутовый <i>A. cicer</i>	2,2	2,1	21,2	0,4
Астрагал серповидный <i>A. falcatus</i>	1,4	1,2	13,7	0,2
Астрагал сладколистный <i>A. glycyphyllus</i>	1,6	1,5	15,7	0,3

протеина, кормовых единиц и обменной энергии (табл. 5). Указанные характеристики свидетельствуют о хорошо выраженной питательной ценности и высоких кормовых достоинствах интродуцированных в Карелию видов бобовых растений.

Обсуждаемые многолетние бобовые растения могут успешно конкурировать с *T. pratense* в одновидовых и смешанных сеяных ценозах на минеральных почвах Карелии.

Таким образом, для краткосрочного использования в сложных укосных агрофитоценозах в Карелии можно рекомендовать такие биологические виды, как *T. pratense* и *T. hybridum*, *M. varia*, *A. cicer*, *A. falcatus* и *A. glycyphyllus*. В сдвинуемых травостоях целесообразно использовать *T. repens*

Таблица 5
Биохимический состав растительных образцов и питательная ценность фитомассы из бобовых и бобово-злаковых ценозов

Вид/сорт	Содержание в сухом веществе, %		В 1 кг сухой массы		Переваримый протеин, г/к. ед.
	сырого протеина	сырой клетчатки	кормовых единиц	обменной энергии, МДж	
Люцерна изменчивая с. Вега 87 (контроль)	15,4	27,7	0,8	9,9	135
Люцерна изменчивая с. Пастбищная 88	13,8	29,7	0,7	9,6	128
Люцерна изменчивая с. Агния	17,6	23,2	0,9	10,7	145
Люцерна изменчивая с. Селена	16,3	26,7	0,8	10,2	144
Люцерна изменчивая с. Вега 87 + тимopheевка луговая с. Олонецкая местная	13,8	26,4	0,9	10,3	95
Люцерна изменчивая с. Вега 87 + костреч безостый с. Факельный	12,1	26,4	0,8	9,8	89
Клевер луговой с. Котласский	12,0	27,5	0,5	9,5	120
Клевер луговой с. Нива	15,1	22,2	0,8	10,0	116
Клевер гибридный с. Лужанин	16,0	25,8	0,7	9,1	114
Клевер ползучий с. ВИК-70	20,8	32,1	0,8	9,9	118
Тимофеевка луговая с. Олонецкая местная + клевер ползучий с. ВИК-70	17,2	24,1	0,8	9,8	119
Овсяница луговая с. Карельская + клевер луговой с. Нива	12,7	32,2	0,9	9,3	112
Козлятник восточный с. Гале	14,0	28,4	0,7	9,2	132
Овсяница тростниковая с. Балтика + козлятник восточный с. Гале	12,9	27,8	0,7	9,4	131
Лядвенец рогатый с. Солнышко	12,8	25,2	0,8	9,9	103
Двукосточник тростниковый с. Первенец + лядвенец рогатый с. Солнышко	13,7	26,0	0,8	9,7	110
Астрагал сладколистный	20,5	25,6	0,9	9,5	97

и *L. corniculatus*. Для создания долголетних агрофитоценозов – *G. orientalis*, *L. corniculatus* как в чистом виде, так и в составе бобово-злаковых травосмесей.

Одновременное использование в соответствующих нишах экосистем традиционных (*T. pratense*) и малораспространенных для Карелии видов (*T. hybridum*, *M. varia*, *A. cicer*, *A. falca-*

tus и *A. glycyphyllos*, *G. orientalis*, *L. corniculatus*) позволит включить в структуру посевных площадей значительную долю многолетних бобовых, а значит, приблизиться к решению проблемы обеспечения животноводства устойчивым по метеосезонам количеством фитомассы высокого качества с одновременной биологизацией земель и повышением плодородия почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриянова Н. А. Интродукционная оценка морфо-биологических признаков лядвенца коллекции ВИР // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. Ставрополь, 1993. С. 64–67.
2. Башмаков А. А. Продуктивность и питательная ценность клевера лугового // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы аграрной отрасли в начале 20 века». Смоленск, 2002. Ч. 3. С. 171–173.
3. Башмаков А. А. Продуктивность и питательная ценность многолетних бобовых и злаковых трав // Материалы докладов 4 Всероссийской конференции «Ресурсосбережение и экологическая безопасность». Смоленск, 2006. С. 35–37.
4. Благовещенский Г. В. Инновационный потенциал бобового разнообразия травостоев // Кормопроизводство. 2013. № 12. С. 8–10.
5. Бондарев В. А. Повышение качества кормов из многолетних трав // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. № 4. С. 54–55.
6. Голубева О. А., Евсеева Г. В., Яковлева К. Е. Продуктивность и питательная ценность фитоценозов с люцерной изменчивой (*Medicago varia* Mart.) в условиях Республики Карелия // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 36–38.
7. Губанов И. А. и др. 783. *Astragalus falcatus* Lam. – Астрагал серповидный // Иллюстрированный определитель растений Средней России: В 3 т. М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 426.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: С основами статистической обработки результатов исследований. М.: Колос, 1979. 416 с.
9. Дроздов С. П., Холопцева Е. С., Яковлева К. Е., Голубева О. А., Коломейченко В. В. Перспективы выращивания козлятника восточного в Карелии // Кормопроизводство. 2009. № 3. С. 12–14.
10. Жеруков Б. Х., Магомедов К. Г., Бербекова Н. В., Карданова З. М. Козлятник восточный – ценная культура // Земледелие. 2003. № 2. С. 23–24.
11. Жеруков Б. Х., Магомедов К. Г. Бобовые травы – источник кормового белка // Кормопроизводство. 2003. № 10. С. 9–11.
12. Иванова М. В. Продуктивность бобово-злаковых травостоев на основе козлятника восточного и лядвенца рогатого в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. СПб., Пушкин, 2007. 22 с.
13. Ивасюк Е. В. Продуктивность клевера лугового и люцерны изменчивой в одновидовых и парных травосмесях с клевером ползучим: Дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2005. 167 с.
14. Капустин Н. И., Демидова А. И. Многолетние бобовые травы: сравнительная оценка продуктивности в условиях Северо-Западной зоны // Кормопроизводство. 2010. № 5. С. 26–30.
15. Капустин Н. И., Рулева Ю. В. Продуктивность различных видов многолетних злаковых трав и бобово-злаковых травосмесей в Северо-Западной зоне // Кормопроизводство. 2011. № 6. С. 8–11.
16. Кокорина А. Л. Козлятник восточный – ценная бобовая культура // Сельскохозяйственные вести. 2003. № 1. С. 9.
17. Косолапов В. П., Новосёлов Ю. К., Шаповалов А. С. Возделывание и использование перспективных сортов клевера лугового в кормопроизводстве Центральные районы Нечерноземной зоны России. М., 2009. 35 с.
18. Кшникаткина А. Н., Гушина В. А., Галиуллин А. А. и др. Нетрадиционные кормовые культуры: Учеб. пособие. Пенза: РИО ПГСХА, 2005. 240 с.
19. Лепкович И. П. Луговые бобовые растения на Северо-Западе России, их значение и перспективы // Бобовые культуры в современном сельском хозяйстве. Новгород, 1998. С. 4–8.
20. Медведев П. Ф., Сметанникова А. И. Кормовые растения Европейской части СССР. М.: Колос, 1981. 336 с.
21. Новоселова А. С., Пайвина Т. Т., Пайвин Т. И. Подбор перспективных сортов и видов многолетних бобовых трав для лугопастбищных ценозов // Кормопроизводство. 2005. № 12. С. 21–24.
22. Носевич М. А. Агроэнергетическая эффективность возделывания козлятника восточного на корм и семена в Псковской области // Кормопроизводство. 2004. № 9. С. 15–17.
23. Тимейко Л. В., Борисова В. В. Применение регуляторов роста при выращивании клевера красного в условиях Карелии // Кормопроизводство в условиях севера: проблемы и пути их решения. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. С. 81–87.
24. Фицев А. И. Проблемы и перспективы производства кормового белка в России // Кормопроизводство. 2003. № 10. С. 25–29.
25. Холопцева Е. С. Интродукция некоторых видов *Astragalus* L. в Карелию // Растительные ресурсы. Т. 41. Вып. 1. СПб., 2005. С. 66–71.

Golubeva O. A., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

Timeyko L. V., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

Kholoptseva E. S., Institute of Biology, Karelian Research Centre of RAS (Petrozavodsk, Russian Federation)

Evstratova L. P., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

PERENNIAL PLANTS OF THE LEGUME FAMILY (*FABACEAE* OR *LEGUMINOSAE*) IN AGROPHYTOCENOSES OF KARELIA

The obtained results of the study allow extension of the range of cultivated species of perennial herbs of the Legume family and provide stable yields of the phytomass that is balanced in nutrients within physiological norms of feeding animals. The research

has established the level of productivity and nutrition value of traditional and rare, in the conditions of Karelia, perennial legumes in pure and mixed agrophytocenoses. It was revealed that it is possible to recommend such species as *Trifolium pratense* L. and *Trifolium Hybridum* L., *Medicago x varia* Martyn., *Astragalus* for short term use in difficult mowing agrophytocenoses in Karelia. It is advisable to use *Trifolium repens* L., *Lotus corniculatus* L. for pasturing. Such species as *Galega orientalis* Lam., *Lotus corniculatus* L. in their pure form and in composition with legume-grass mixtures should be used to create sustainable agrophytocenosis.

Key words: agrophytocenoses, productivity, perennial legumes, metabolized energy, dry phytomass

REFERENCES

1. Andriyanova N. A. Introduction evaluation of morphological and biological characteristics of Lotus VIR [Introduktsionnaya otsenka morfo-biologicheskikh priznakov lyadvents kolektsii VIR]. *Selektsiya i semenovodstvo sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*: Sb. nauch. tr. Stavropol, 1993. P. 64–67.
2. Bashmakov A. A. Productivity and nutritive value of red clover [Produktivnost' i pitatel'naya tsennost' mnogoletnikh bobovykh i zlakovykh trav]. *Problemy agrarnoy otrasli v nachale 20 veka: Materialy dokladov 4 Vserossiyskoy konferentsii*. Smolensk, 2006. Part 3. P. 171–173.
3. Bashmakov A. A. Productivity and nutritive value of perennial legumes and grasses [Produktivnost' i pitatel'naya tsennost' klevra lugovogo]. *Resursosberezhenie i ekologicheskaya bezopasnost': Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Smolensk, 2002. P. 35–37.
4. Blagoveshchenskiy G. V. The innovative potential of legumes diversity of grass stands [Innovatsionnyy potentsial bobovogo raznoobraziya travostoev]. *Kormoproduktivnost'*. 2013. № 12. P. 8–10.
5. Bondarev V. A. Improving the quality of feeds from perennial grasses [Povyshenie kachestva kormov iz mnogoletnikh trav]. *Vestnik Rossiyskoy akademii s.-kh. nauk*. 2008. № 4. P. 54–55.
6. Golubeva O. A., Evseeva G. V., Yakovleva K. E. Productivity and nutritive value of phytocenoses with alfalfa changeable (*Medicago varia* Mart.) in conditions of the Republic of Karelia [Produktivnost' i pitatel'naya tsennost' fitotsenozov s lyutsernoy izmenchivoy (*Medicago varia* Mart.) v usloviyakh Respubliki Kareliya]. *Kormoproduktivnost'*. 2011. № 4. P. 36–38.
7. Gubanov I. A. i dr. 783. *Astragalus falcatus* Lam. – Astragalus sickle [*Astragalus falcatus* Lam. – Astragal serpovidnyy]. *Illyustrirovannyi opredelitel' rasteniy Sredney Rossii: V 3 t.* Moscow, 2003. Vol. 2. P. 426.
8. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methods of field experiment: basics of statistical processing of research results]. Moscow, 1979. 416 p.
9. Drozdov S. P., Kholoptseva E. S., Yakovleva K. E., Golubeva O. A., Kolomeychenko V. V. Prospects of cultivation of Galega orientalis in the Republic of Karelia [Perspektivy vyrashchivaniya kozlyatnika vostochnogo v Karelii]. *Kormoproduktivnost'*. 2009. № 3. P. 12–14.
10. Zherukov B. K., Magomedov K. G., Berbekova N. V., Kardanov Z. M. Goat's Rue is a valuable Oriental culture [Kozlyatnik vostochnyy – tsennaya kul'tura]. *Zemledelie*. 2003. № 2. P. 23–24.
11. Zherukov B. K., Magomedov K. G. Legumes – a source of feed protein [Bobovye travy – istochnik kormovogo belka]. *Kormoproduktivnost'*. 2003. № 10. P. 9–11.
12. Ivanova M. V. *Produktivnost' bobovo-zlakovykh travostoev na osnove kozlyatnika vostochnogo i lyadvents rogatogo v usloviyakh Tsentral'nogo rayona Nechernozemnoy zony Rossii: Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk.* [Productivity of legume-cereal grass stands on the basis of eastern galega and birds-foot trefoil in the conditions of Central non-chernozem zone of Russia. The author's abstract dis. ... candidate of agricultural Sciences]. St. Petersburg, Pushkin, 2007. 22 p.
13. Ivasyuk V. E. *Produktivnost' klevra lugovogo i lyutserny izmenchivoy v odnovidovykh i parnykh travosmesyakh s klevrom polzuchim: Dis. ... kand s.-kh. nauk* [The Productivity of red clover and alfalfa changeable in single-species and binary mixtures with white clover: the Dissertation]. Moscow, 2005. 167 c.
14. Kapustin N. I., Demidova A. I. Perennial legumes: a comparative assessment of productivity in the North-Western zone [Mnogoletnie bobovye travy: sravnitel'naya otsenka produktivnosti v usloviyakh Severo-Zapadnoy zony]. *Kormoproduktivnost'*. 2010. № 5. P. 26–30.
15. Kapustin N. I., Ruleva Yu. V. The productivity of various species of perennial grasses and legume-grass mixtures in the North-Western zone [Produktivnost' razlichnykh vidov mnogoletnikh zlakovykh trav i bobovo-zlakovykh travosmesey v Severo-Zapadnoy zony]. *Kormoproduktivnost'*. 2011. № 6. P. 8–11.
16. Kokorina A. L. *Kozlyatnik vostochnyy – tsennaya bobovaya kul'tura* [The eastern galega is a valuable legume]. *Sel'skokhozyaystvennye vesti*. 2003. № 1. P. 9.
17. Kosolapov V. P., Novoselov Yu. K., Shpakov A. S. *Vozdelayvanie i ispol'zovanie perspektivnykh sortov klevra lugovogo v kormoproduktivnosti Tsentral'nykh rayonov Nechernozemnoy zony Rossii* [The cultivation and use of promising varieties of red clover in forage production Central areas of the Nonchernozem zone of Russia]. Moscow, 2009. 35 p.
18. Kshnikatkina A. N., Gushchina V. A., Galiullin A. A. i dr. *Netraditsionnye kormovye kul'tury: Uchebnoe posobie* [Non-traditional fodder crops: study guide]. Penza, 2005. 240 p.
19. Lepkovich I. P. Meadow legumes in the North-West of Russia, their value and prospects [Lugovye bobovye rasteniya na Severo-Zapade Rossii, ikh znachenie i perspektivy]. *Bobovye kul'tury v sovremennom sel'skom khozyaystve*. Novgorod, 1998. P. 4–8.
20. Medvedev P. F., Smetannikova A. I. *Kormovye rasteniya Evropeyskoy chasti SSSR* [Host plants of the European part of the USSR]. Moscow, 1981. 336 p.
21. Novoselova A. S., Payvina T. T., Payvin T. I. Selection of promising varieties and species of perennial legumes for grassland coenoses [Podbor perspektivnykh sortov i vidov mnogoletnikh bobovykh trav dlya lugopastbishchnykh tsenozov]. *Kormoproduktivnost'*. 2005. № 12. P. 21–24.
22. Nosevich M. A. Agroenergetics efficiency of cultivation of the eastern galega on food and seeds in the Pskov region [Agroenergeticheskaya effektivnost' vozdelayvaniya kozlyatnika vostochnogo na korm i semena v Pskovskoy oblasti]. *Kormoproduktivnost'*. 2004. № 9. P. 15–17.
23. Timeyko L. V., Borisova V. V. The application of growth regulators in the cultivation of red clover in conditions of Karelia [Primenenie regulatorov rosta pri vyrashchivanii klevra krasnogo v usloviyakh Karelii]. *Kormoproduktivnost' v usloviyakh severa: problemy i puti ih resheniya*. Petrozavodsk, 2007. P. 81–87.
24. Fitsev A. I. Problems and prospects of feed protein production in Russia [Problemy i perspektivy proizvodstva kormovogo belka v Rossii]. *Kormoproduktivnost'*. 2003. № 10. P. 25–29.
25. Kholoptseva E. S. Introduction of some species of *Astragalus* L. in the Republic of Karelia [Introduktsiya nekotorykh vidov *Astragalus* L. v Kareliyu]. *Rastitel'nye resursy*. Vol. 41. Issue 1. St. Petersburg, 2005. P. 66–71.

Поступила в редакцию 15.03.2016