



УДК 633.25

В.В. Осипова, Л.Я. Конощук  
V.V. Osipova, L.Ya. Konoshchuk

## АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ПРИВИЛЮЙСКОЙ ЗОНЫ ЯКУТИИ

### THE AGROBIOLOGICAL FEATURES OF PERENNIAL GRASSES IN THE VILYUY RIVER AREA OF YAKUTIA

**Ключевые слова:** многолетние травы, зимостойкость, криолитозона, площадь листьев, индекс листовой поверхности, урожайность, зеленая масса, сено.

В условиях мерзлотных почв Привилюйской зоны Якутии проведены исследования по изучению образцов многолетних злаковых трав из местной флоры и коллекции ВИР. Целью исследований являлось выявление перспективных образцов трав с ценными хозяйственно-биологическими признаками в условиях криолитозоны. В задачи исследований входило: изучение коллекции разных популяций дикорастущих трав местной флоры Якутии и коллекции ВИР; выделение лучших образцов многолетних злаковых трав, имеющих высокие показатели по зимостойкости и урожайности кормовой массы. В результате полученных опытных данных выявлены 14 образцов, выдерживающих перезимовку в условиях криолитозоны. Наивысший индекс листовой поверхности отмечен у волоснеца сибирского из Олекминского района Якутии (5,0 и 4,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), США (4,8 и 4,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), Хангаласского района Якутии (4,5 и 4,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) и пырейника сибирского из Олекминского района Якутии (4,8 и 4,6 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>). Высокую хозяйственную ценность имеют образцы многолетних трав, существенно превысившие районированные сорта по урожайности зеленой массы и сена: волоснец сибирский из Хангаласского района Якутии (на 0,51 и 0,68 кг/м<sup>2</sup> соответственно), пырейник сибирский из Олекминского района Якутии (на 0,34 и 0,40 кг/м<sup>2</sup> соответственно) и даурский из Монголии (на 0,32 и 0,40 кг/м<sup>2</sup> соответственно), коострец безостый из Горного района Якутии (на 0,55 и 0,56 кг/м<sup>2</sup> соответственно), Киргизии (на 0,35 и 0,56 кг/м<sup>2</sup>) и Томской области (на 0,42 и 0,52 кг/м<sup>2</sup> соответственно). Для селекционной работы с целью выведения новых зимостойких и высокоурожайных сортов рекомендуются: волос-

нец сибирский из Хангаласского района и США, пырейник сибирский из Олекминского района, пырейник даурский из Монголии, коострец безостый из Горного района Якутии, Киргизии и Томской области.

**Keywords:** perennial grasses, winter hardiness, cryolithic zone, leaf area, leaf surface index, yield, herbage, hay.

Under the conditions of cryogenic soils in the Vilyuy River area of Yakutia, the perennial grass varieties from the local flora and the VIR collection (VIR Plant Genetic Resources Gene Bank) were studied. The research goal was to identify the promising grass species with valuable economic and biological features in the cryolithic zone. The research objectives included: to study the collection of different populations of wild-growing grasses of the local flora of Yakutia and the VIR collection; to select the best varieties of perennial cereal grasses with high indices of winter hardiness and forage yield. As the result, 14 varieties were identified that could withstand overwintering under permanent frost conditions. The highest leaf surface index was found in wild rye (*Elymus sibiricus* L.) from the Olekminskiy District of Yakutia (5.0 and 4.9 m<sup>2</sup> m<sup>2</sup>), from the USA (4.8 and 4.7 m<sup>2</sup> m<sup>2</sup>), the Khangalasskiy District of Yakutia (4.5 and 4.1 m<sup>2</sup> m<sup>2</sup>) and *Elymus sibiricus* L. from the Olekminskiy District of Yakutia (4.8 and 4.6 m<sup>2</sup> m<sup>2</sup>). The following species of perennial grasses with high economic values which significantly exceeded the adapted varieties in terms of herbage and hay yields: *Elymus sibiricus* from the Khangalasskiy District of Yakutia (by 0.51 and 0.68 kg m<sup>2</sup>, respectively); *Elymus sibiricus* from the Olekminskiy District of Yakutia (by 0.34 and 0.40 kg m<sup>2</sup>, respectively) and *Elymus dahuricus* from Mongolia (by 0.32 and 0.40 kg m<sup>2</sup>, respectively); awnless brome from the Mountainous region of Yakutia (by 0.55 and 0.56 kg m<sup>2</sup>, respectively), from

Kyrgyzstan (by 0.35 and 0.56 kg m<sup>2</sup>) and Tomsk Region (by 0.42 and 0.52 kg m<sup>2</sup>, respectively). The following species are recommended for plant breeding work with the purpose of developing new winter-hardy and high-yielding varieties: *Elymus sibiricus* from the Khangalasskiy District

and the USA, *Elymus sibiricus* from the Olekminskiy District; *Elymus dahuricus* from Mongolia, awnless brome from the Mountainous region of Yakutia, Kyrgyzstan and the Tomsk Region.

**Осипова Валентина Валентиновна**, д.с.-х.н., доцент, зав. каф. агрономии, Октемский филиал, Арктический государственный агротехнологический университет. E-mail: luzerna\_2008@mail.ru.

**Коношчук Лада Ярославовна**, ассистент, каф. агрономии, Октемский филиал, Арктический государственный агротехнологический университет. E-mail: olada87@gmail.com.

**Osipova Valentina Valentinovna**, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Agronomy, Oktem Branch, Arctic State Agro-Technological University. E-mail: luzerna\_2008@mail.ru.

**Konoshchuk Lada Yaroslavovna**, Asst., Chair of Agronomy, Oktem Branch, Arctic State Agro-Technological University. E-mail: olada87@gmail.com.

Сегодня в Республике Саха (Якутия) стоит проблема повышения продуктивности кормовых угодий из-за их быстрой деградации. Одним из направлений решения данной проблемы является создание высокопродуктивных сеяных многолетних пастбищ, сенокосов путем посева многолетних трав [4, 5]. В связи с этим возникает необходимость в новых высокоурожайных сортах многолетних трав, способных выдерживать экстремальные условия перезимовки, тебеневку лошадей и интенсивное использование, давать высокую отаву. Кроме того, бедные органическим веществом и элементами питания растений мерзлотные почвы требуют выведения сортов с быстроразвивающейся корневой системой, способной достаточно активно работать в пониженных температурных условиях почвенной среды, рационально использовать имеющиеся запасы влаги [5, 6].

Отвечающие этим требованиям сорта могут быть созданы на основе местного якутского фонда. Богатым источником исходного материала для выведения новых сортов многолетних трав являются дикорастущие виды, произрастающие на естественных лугах.

**Целью** исследований являлось изучение хозяйственно-биологических ценностей разных популяций многолетних кормовых культур в условиях Привилуйской зоны Якутии.

**Задачи** исследований:

- изучить коллекцию разных популяций дикорастущих трав из коллекции ВИР и разных районов Якутии в условиях Привилуйской зоны;
- выделить лучшие образцы дикорастущих многолетних трав, высокоурожайных и устойчивых к почвенно-климатическим условиям криолитозоны для дальнейшей селекционной работы.

### Методика и условия проведения эксперимента

Опыты проводились на мерзлотных почвах Привилуйской зоны в Нюрбинском районе. Почва имеет слобощелочную реакцию (рН водной вытяжки пахотного слоя 7,2), содержание гумуса в верхнем 0-20 см слое – 4,63%, содержание подвижного фосфора среднее (2,55 по Мачигину), подвижного калия – высокое (10,75 мг на 100 г почвы). Обеспеченность аммиачным азотом высокая.

Изучались 26 образцов многолетних злаковых трав дикорастущей флоры и коллекции ВИР. Стандартом у волоснеца сибирского являлся сорт Камалинский 7, пырейника – сорт Нюрбинский; костреца безостого – сорт Камалинский-14, регнерии – сорт Ленская. Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты выполнены по общепринятым методикам.

### Результаты и обсуждение

Растения на Севере растут и развиваются ускоренными темпами [1]. Этому способствуют длинный световой день, резкие и частые перепады температур в дневное и ночное время и качественный солнечный спектр [1, 3, 6]. В наших исследованиях ранним весенним отрастанием в условиях криолитозоны отличались пырейники из Олекминского района Якутии, США и Бурятии, кострецы безостые из Томской области, Киргизии и Канады, которые начинают вегетацию с 11-13 мая и достигают сенокосной спелости в третьей декаде июня. Продолжительность вегетационного периода у этих образцов составляет в среднем за годы исследований 81-82 дня. Лишь в дождливое лето 2017 г. период вегетации длился 87-90 дней. Позднеспелые образцы изученных многолетних трав

достигают хозяйственной спелости на 85-86-й день, в дождливые прохладные годы – 88-92 дня.

В суровых климатических условиях Якутии определяющим фактором в жизни растений является зимостойкость. Причиной гибели растений в зимний период является воздействие низких отрицательных температур и редко – образование ледяной корки в результате возврата холодов после ранних весенних оттепелей [2, 7]. В наших опытах 14 образцов многолетних злаковых трав обладают высокой зимостойкостью

(4,0-5,0 баллов), остальные погибли в первые годы перезимовки (табл. 1).

Высота растений бекмании восточной составила в среднем за годы изучения 69,8 см; образцов пырейника сибирского в фазе хозяйственной спелости колебалась от 67,0 (Хангаласский район, Якутия) до 72,1 см (США); пырейника даурского – от 59,7 (Бурятия) до 67,3 см (Монголия); костреца безостого – от 23,4 (Иркутская область) до 68,2 см (Горный район, Якутия); регнерии Турчанинова – 70,8 см.

Таблица 1

*Зимостойкость многолетних злаковых трав (2016-2018 гг.), балл*

Вид, происхождение	Баллы
Бекмания восточная, Амгинский район, Якутия	4,5
Волоснец сибирский, Олекминский район, Якутия	4,5
Волоснец сибирский, США	4,0
Волоснец сибирский, Хангаласский район, Якутия	5,0
Кострец безостый, Горный район, Якутия	5,0
Кострец безостый, Канада	4,0
Кострец безостый, Киргизия	4,0
Кострец безостый, Томская область	4,5
Кострец безостый, Иркутская область	4,0
Кострец безостый, Хангаласский район, Якутия	5,0
Пырейник даурский, Монголия	4,5
Пырейник даурский, Бурятия	4,5
Пырейник сибирский, Олекминский район, Якутия	5,0
Регнерия Турчанинова, Нюрбинский район, Якутия	5,0

Для повышения урожайности многолетних трав важно эффективное использование солнечной энергии, которое зависит от множества факторов, в частности, транспирационной поверхности листьев и их массы, положения листьев в пространстве, а также обеспеченности влагой и минеральными веществами. При этом большинство авторов указывают на развитие листового аппарата как на основной фактор в формировании урожая [5, 6]. Нами рассчитаны площадь листьев и индекс листовой поверхности растений многолетних трав. Как видно из таблицы 2, сравнительно крупными листьями обладают образцы пырейника сибирского из Олекминского района Якутии (8,3 и 8,1 см<sup>2</sup>), костреца безостого из Киргизии (9,4 и 9,0 см<sup>2</sup>), костреца безостого из Горного района Якутии (9,2 и 8,8 см<sup>2</sup>), костреца безостого из Хангаласского района Якутии (9,1 и 8,5 см<sup>2</sup>). По индексу листо-

вой поверхности хорошие показатели отмечены у волоснеца сибирского из Олекминского района Якутии (5,0 и 4,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), США (4,8 и 4,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), Хангаласского района Якутии (4,5 и 4,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) и пырейника сибирского из Олекминского района Якутии (4,8 и 4,6 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>).

По проценту облиственности растений лучшие показатели отмечены у волоснеца сибирского из Олекминского района – 38,4% и костреца безостого из Киргизии – 33,4%. У остальных образцов многолетних трав облиственность варьирует в пределах от 27,5 до 28,4%.

Урожайность зеленой массы и сена перспективных образцов многолетних злаковых трав показана в таблице 3.

Наиболее высокую урожайность кормовой массы и сена формируют образцы волоснеца сибирского образец из Хангаласского района Якутии (1,40-2,10 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы и 0,91-

1,12 кг/м<sup>2</sup> сена), пырейника сибирского из Олекминского района Якутии (1,57-1,91 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы и 0,92-1,07 кг/м<sup>2</sup> сена) и даурского из Монголии (1,32-1,63 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы и 0,73-0,87 кг/м<sup>2</sup> сена), костреца безостого из Горного

района Якутии (1,15-1,56 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы и 0,86-0,90 кг/м<sup>2</sup> сена), Киргизии (1,22-2,58 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы и 0,80-1,34 кг/м<sup>2</sup> сена) и Томской области (1,22-2,71 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы и 0,66-1,70 кг/м<sup>2</sup> сена).

Таблица 2

**Площадь и индекс листовой поверхности лучших образцов многолетних злаковых трав (2017-2018 гг.)**

Вид, происхождение	Площадь листа, см <sup>2</sup>		Индекс листовой поверхности, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Бекмания восточная, Амгинский район, Якутия	8,4	8,6	4,1	4,5
Волоснец сибирский, Олекминский район, Якутия	8,7	8,6	5,0	4,9
Волоснец сибирский, США	7,5	7,4	4,8	4,7
Волоснец сибирский, Хангаласский район, Якутия	8,2	8,0	4,5	4,1
Кострец безостый, Горный район, Якутия	9,2	8,8	3,2	3,5
Кострец безостый, Канада	8,2	8,5	2,5	2,8
Кострец безостый, Киргизия	9,4	9,0	3,7	3,9
Кострец безостый, Томская область	4,7	4,8	2,9	3,0
Кострец безостый, Иркутская область	6,7	6,8	1,8	1,9
Кострец безостый, Хангаласский район, Якутия	9,1	8,5	3,4	3,2
Пырейник даурский, Монголия	5,8	5,9	3,0	3,4
Пырейник даурский, Бурятия	6,1	6,4	2,2	2,5
Пырейник сибирский, Олекминский район, Якутия	8,3	8,1	4,8	4,6
Регнерия Турчанинова, Нюрбинский район, Якутия	7,8	8,0	4,0	3,8

Таблица 3

**Урожайность зеленой массы и сена многолетних злаковых трав (2017-2018 гг.)**

Вид, происхождение	Зеленая масса, кг/м <sup>2</sup>		Сено, кг/м <sup>2</sup>	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Бекмания восточная, Амгинский район, Якутия	1,10	0,92	0,66	0,55
Волоснец сибирский, Олекминский район, Якутия	1,57	1,91	0,82	0,99
Волоснец сибирский, США	1,68	2,72	0,85	1,28
Волоснец сибирский, Хангаласский район, Якутия	1,40	2,10	0,91	1,12
Кострец безостый, Горный район, Якутия	1,15	1,56	0,86	0,90
Кострец безостый, Канада	0,80	0,72	0,47	0,40
Кострец безостый, Киргизия	1,22	2,58	0,80	1,34
Кострец безостый, Томская область	1,22	2,71	0,66	1,70
Кострец безостый, Иркутская область	0,98	2,04	0,58	1,20
Кострец безостый, Хангаласский район, Якутия	0,94	1,22	0,62	0,70
Пырейник даурский, Монголия	1,32	1,63	0,73	0,87
Пырейник даурский, Бурятия	1,11	1,63	0,66	0,79
Пырейник сибирский, Олекминский район, Якутия	1,57	1,91	0,92	1,07
Регнерия Турчанинова, Нюрбинский район, Якутия	0,85	0,90	0,40	0,56
НСР <sub>05</sub> Волоснец сибирский	0,10	0,15	0,07	0,09
НСР <sub>05</sub> Кострец безостый	0,17	0,19	0,08	0,09
НСР <sub>05</sub> Пырейники	0,14	0,17	0,05	0,07

Таким образом, в селекционной работе можно использовать для скрещивания образцы волоснеца сибирского из Хангаласского района и США, пырейника сибирского из Олекминского района, пырейника даурского из Монголии, костреца безостого из Горного района Якутии, Киргизии и Томской области.

### Выводы

1. Выделено 14 образцов многолетних злаковых трав, имеющих высокую зимостойкость в условиях Нюрбинского района Якутии.

2. Наиболее крупными листьями и индексом листовой поверхности отличаются образцы пырейника сибирского и волоснеца сибирского из Олекминского района Якутии, Хангаласского района Якутии и США, костреца безостого из Горного района Якутии, костреца безостого из Хангаласского района Якутии.

3. Хорошую облиственность растений имеют волоснец сибирский из Олекминского района – 38,4% и кострец безостый из Киргизии – 33,4%.

4. Наиболее высокую хозяйственную ценность имеют образцы многолетних трав, существенно превысившие районированные сорта по урожайности зеленой массы и сена в среднем за 2 года: по волоснецу сибирскому образец из Хангаласского района Якутии (на 0,51 и 0,68 кг/м<sup>2</sup> соответственно), пырейника сибирского из Олекминского района Якутии (на 0,34 и 0,40 кг/м<sup>2</sup> соответственно) и даурского из Монголии (на 0,32 и 0,40 кг/м<sup>2</sup> соответственно), костреца безостого из Горного района Якутии (на 0,55 и 0,56 кг/м<sup>2</sup> соответственно), Киргизии (на 0,35 и 0,56 кг/м<sup>2</sup>) и Томской области (на 0,42 и 0,52 кг/м<sup>2</sup> соответственно).

5. Для селекционной работы подходят образцы волоснеца сибирского из Хангаласского района и США, пырейника сибирского из Олекминского района, пырейника даурского из Монголии, костреца безостого из Горного района Якутии, Киргизии и Томской области.

### Библиографический список

1. Андреев, В. Н. Многолетние травы на Северо-Востоке СССР / В. Н. Андреев. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов. – Якутск: Изд-во Якутского филиала СО РАН СССР, 1977. – 162 с.

2. Бойнов, А. И. Северное земледелие: учебное пособие для вузов / А. И. Бойнов. –

Якутск: Бичик, 2007. – 232 с. – Текст: непосредственный.

3. Данилова, Н. С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии / Н. С. Данилова. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 163 с. – Текст: непосредственный.

4. Денисов, Г. В. Агрофитоценотические аспекты травосеяния в зоне вечной мерзлоты / Г. В. Денисов. – Новосибирск: Наука, 1984. – 249 с. – Текст: непосредственный.

5. Павлов, Н. Е. Интродукция и селекция многолетних злаковых трав в Якутии / Н. Е. Павлов, Ф. Г. Томская, Е. П. Софронова. – Новосибирск: РАСХН, Сибирское отделение ЯНИИСХ, 2006. – 240 с. – Текст: непосредственный.

6. Петров, А. М. Многолетние травы в Центральной Якутии / А. М. Петров, Д. П. Яковенко. – Текст: непосредственный // Многолетние травы на Северо-Востоке СССР. – Якутск, 1977. – С. 5-52.

7. Семенова, Т. Н. Агроклиматические условия произрастания луговых трав Якутии / Т. Н. Семенова. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – 88 с. – Текст: непосредственный.

### References

1. Andreev V.N. Mnogoletnie travy na Severo-Vostoke SSSR: Sbornik nauchnykh trudov / V.N. Andreev. – Yakutsk: Izd-vo Yakutskogo filiala SO RAN SSSR, 1977. – 162 s.

2. Boynov A.I. Severnoe zemledelie: uchebnoe posobie dlya vuzov / A.I. Boynov. – Yakutsk: Izd-vo Bichik, 2007. – 232 s.

3. Danilova N.S. Introduktsiya mnogoletnikh travyanistykh rasteniy flory Yakutii / N.S. Danilova. – Yakutsk: YaNTs SO RAN, 1993. – 163 s.

4. Denisov G.V. Agrofytotsenoticheskie aspekty travoseyaniya v zone vechnoy merzloty / G.V. Denisov. – Novosibirsk: Nauka, 1984. – 249 s.

5. Pavlov N.E., Tomskaya F.G., Sofronova E.P. Introduktsiya i selektsiya mnogoletnikh zlakovykh trav v Yakutii / N.E. Pavlov, F.G. Tomskaya, E.P. Sofronova. – Novosibirsk: RASKhN. Sibirskoe otdelenie YaNIISKh, 2006. – 240 s.

6. Petrov A.M. Mnogoletnie travy v Tsentralnoy Yakutii / A.M. Petrov, D.P. Yakovenko // Mnogoletnie travy na Severo-Vostoke SSSR. – Yakutsk, 1977. – S. 5-52.

7. Semenova T.N. Agroklimaticheskie usloviya proizrastaniya lugovykh trav Yakutii / T.N. Semenova. – Yakutsk: YaNTs SO RAN, 1992. – 88 s.