

**Валентина Валентиновна Осипова**

Арктический государственный агротехнологический университет, Октемский филиал, заведующая кафедрой агрономии, доктор сельскохозяйственных наук, Россия, Республика Саха (Якутия), Хангаласский район, с. Октемцы

E-mail: luzerna\_2008@mail.ru

**Егор Геннадьевич Филиппов**

Арктический государственный агротехнологический университет, Октемский филиал, магистр кафедры агрономии, Россия, Республика Саха (Якутия), Хангаласский район, с. Октемцы

E-mail: luzerna\_2008@mail.ru

**ИНТРОДУКЦИЯ ЭСПАРЦЕТА СИБИРСКОГО (*ONOBRYCHIS SIBIRICA*) В ЯКУТИИ**

Цель исследования – оценка эспарцета сибирского (*Onobrychis sibirica*) по важнейшим биологическим и хозяйственным показателям на адаптивность к неблагоприятным факторам криолитозоны. Задачи исследования: 1) изучение биоморфологических особенностей эспарцета сибирского в Привиллюйской зоне Республики Саха (Якутия) – накопления надземной фитомассы эспарцета сибирского; величины и характера размещения корневой системы; соотношения надземной и подземной фитомассы; 2) выделение среди коллекционного материала наиболее перспективных форм эспарцета для дальнейшей селекционной работы с ними. Объектами исследования являлись перспективные номера эспарцета сибирского. Учеты и наблюдения проводили согласно методическим указаниям ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1986). Математическая обработка экспериментального материала проводилась по Б.Н. Доспехову (1985), Г.Р. Лакину (1990). Установлено, что генеративные побеги на растениях эспарцета сибирского образуются на второй год жизни (до 14 побегов на 1 растении). Высота растений лучших образцов достигает 83 см. Соотношение между надземной и подземной частью на второй год жизни эспарцета сибирского возрастает с 1:0,4 (первый год жизни) до 1:2,2, что доказывает его высокую засухоустойчивость. Наиболее продуктивными по выходу зеленой массы оказались четыре образца из Нюрбинского улуса под номерами 113 – 1600 г; 77 – 1570; 78 – 1130 и 112 – 1050 г. Таким образом, в результате исследования установлено: эспарцет сибирский наращивает мощную корневую систему ниже пахотного горизонта мерзлотных почв, что способствует его высокой засухоустойчивости; соотношение между надземным и подземными органами составляет 1:2,2. По продуктивности семян и кормовой массы выделяются образцы местной популяции из Нюрбинского района (номера 77, 78, 79, 85, 112 и 113).

**Ключевые слова:** эспарцет, мерзлотные почвы, надземная фитомасса, корневая система.

**Valentina V. Osipova**

Arctic State Agrotechnological University, Oktemsky Branch, head of the chair of agronomy, doctor of agricultural sciences, Russia, the Republic of Sakha (Yakutia), Hangalassky area, V. Oktemtsy, E-mail:

luzerna\_2008@mail.ru

**Egor G. Filippov**

Arctic State Agrotechnological University, Oktemsky Branch, magistrate student of the chair of agronomy, Russia, the Republic of Sakha (Yakutia), Hangalassky area, V. Oktemtsy, E-mail: luzerna\_2008@mail.ru

## THE INTRODUCTION OF ONOBRYCHIS SIBIRICA IN YAKUTIA

The research objective was the assessment of *Onobrychis sibirica* on the major biological and economic indicators on the adaptability to adverse factors of cryolithozone. The research problems were: 1) studying biomorphological features of *Onobrychis sibirica* in Privilyuysk zone of the Republic of Sakha (Yakutia) – the accumulation of aboveground phytomass of *Onobrychis sibirica*; size and the nature of the placement of root system; ratio of aboveground and underground phytoweight; 2) the allocation among collection material of the most perspective forms of *Onobrychis sibirica* for further selection work with them. The objects of the research were perspective varieties of *Onobrychis sibirica*. The accounts and observations were made according to methodical indications of All-Russia scientific research institute of forages of W. R. Williams (1986). Mathematical processing of experimental material was carried out according to B. N. Dospikhov (1985), G.R. Lakina (1990). It was established that generative shoots on the plants of *Onobrychis sibirica* had been formed for the second year of life (to 14 shoots on 1 plant). The height of plants of the best samples reached 83 cm. The ratio between elevated and underground part for the second year of life of *Onobrychis sibirica* increased with 1:0.4 (the first year of life) to 1:2.2 testifying to its high drought resistance. Four samples from the Nyurbinsk ulus appeared to be the most productive on an exit of green material, their numbers 113 – 1600 g; 77 – 1570 g; 78 – 1130 g and 112 – 1050 g. Thus, as a result of the research it was established: *Onobrychis sibirica* increased powerful root system below the arable horizon of permafrost soils promoting its high drought resistance; the ratio between elevated and underground bodies made 1:2.2. On the efficiency of seeds and fodder weight the samples of local population from the Nyurbinsk area were allocated (their numbers – 77, 78, 79, 85, 112 and 113).

**Keywords:** *Onobrychis sibirica*, permafrost soils, above-ground phytomass, root system.

**Введение.** В Якутии эспарцет сибирский как ценная бобовая культура привлек внимание исследователей лишь в первой половине XX в. Первыми на эспарцет обратили внимание А.Я. Тарабукин и Н.Н. Смирнов [7]. Необходимость широкого внедрения эспарцета в культуру подчеркивал академик И.В. Ларин [6], работавший с 19 инорайонными образцами эспарцета песчаного и 3 образцами эспарцета сибирского. В его опытах местные образцы показали высокую зимостойкость в сочетании с устойчивой продуктивностью, и вид был рекомендован для полевого травосеяния в Якутии.

Ареал распространения эспарцета в Якутии изучен слабо. Известно, что он встречается в остепненных лугах поймы р. Лены [5]. Встречается большими куртинами в заречной группе улусов и пригорода г. Якутска, широко распространен в бассейне р. Вилюй, на сухих аласах [4].

Интерес к эспарцету сибирскому связан с его высокой питательностью. По содержанию сырого протеина (10,5–13,8 %) в надземной фитомассе эспарцет уступает лишь люцерне, горошку мышиному и клеверу люпиновидному [2]. Вместе с тем он малотребователен к почвенному плодородию, хорошо растет на бедных щебнистых и песчаных почвах. Другой отличитель-

ной особенностью эспарцета является его долготеленная продуктивность. Известна его способность произрастать в онтогенезе 15–20 лет без снижения биологической продуктивности [1].

Все вышесказанное говорит о перспективности эспарцета сибирского, как ценной бобовой культуры, которая должна быть введена в кормопроизводство Якутии. Основой успешной интродукции является тщательное изучение биологии растения.

**Цель исследования:** оценка эспарцета по важнейшим биологическим и хозяйственным показателям на адаптивность к неблагоприятным факторам криолитозоны.

Были поставлены следующие задачи:

1. Изучение биоморфологических особенностей эспарцета сибирского в Привильюйской зоне Республики Саха (Якутия) (накопления надземной фитомассы эспарцета сибирского; величины и характера размещения корневой системы; соотношения надземной и подземной фитомассы);

2. Выделение среди коллекционного материала наиболее перспективных форм эспарцета для дальнейшей селекционной работы с ними.

**Условия и методика проведения исследования.** Экспериментальная часть исследования

проводилась на мерзлотных почвах Нюрбинского района в аласной зоне левобережья р. Вилюй (п. Нюрба).

Почвы мерзлотные таежные палевые. В слое 0–30 см почва содержала: гумуса – 6,5 %; подвижного фосфора – 2,55 мг/100 г почвы; подвижного калия – 10,7 мг/100 г почвы; рН солевое – 7,2.

Средняя месячная температура самого теплого месяца (июля) +18,7 °С, абсолютный максимум достигает +40 °С [3]. Вегетационный период длится в среднем 120 дней, безморозный период – 98 дней.

Годовая сумма осадков составляет 219 мм, из них 106 мм выпадает за 3 летних месяца [3]. По количеству осадков эти районы относятся к степным и полупустынным.

Одним из важных показателей климатических условий в холодный период является снежный покров. Максимальная высота снежного покрова – 49 см, минимальная – 23 и средняя – 30 см, запас воды составляет 29–35 мм. Основная масса снега (80–90 %) выпадает в начале (реже в конце) зимы при сравнительно высоких температурах воздуха (-10...-15 °С) [3].

Учеты и наблюдения проводили согласно методическим указаниям ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1986). Математическая обработка экспериментального материала проводилась по Б.Н. Доспехову (1985), Г.Р. Лакину (1990).

**Результаты исследования.** В результате гибели растений при перезимовке на второй год жизни эспарцета на 1 м<sup>2</sup> осталось 24 растения, что почти в 4 раза меньше, чем в первый год. Характерной особенностью является то, что на второй год жизни все побеги формировали генеративные органы. На одном растении образовалось до 14 побегов, каждый из которых имел 14,2 листьев.

Вес сухой надземной фитомассы генеративных побегов на 12 % был больше, чем в первый год жизни и составил 363,3 г/м<sup>2</sup>. Высота генеративных побегов достигала 83 см, что на 14,1 % больше данного показателя предыдущего года.

Раскопки и препарирование корней на вертикальной стенке почвенного профиля показали, что максимальная глубина проникновения кор-

ней на первом году жизни у эспарцета сибирского достигала 55 см, но основная часть располагалась до глубины 29 см. Поверхностные корни преимущественно росли горизонтально, расходясь от стержневого корня в разные стороны радиально, а расположенные на более глубоких слоях почвы – вертикально. Длина наиболее крупных боковых корней первого порядка достигала 26 см. В начале они направлены косо вниз, затем углубляются в почву параллельно стержневому корню. Длина боковых корней второго порядка не превышала 14 см, встречались ответвления третьего порядка длиной 2,5–2,7 см, изредка встречались ответвления четвертого порядка, длина которых достигала 0,4–0,8 см. Ветвление корней происходило равномерно по всему профилю почвы. Корневая система имела ярко-желтый окрас, чем отличалась от всех других бобовых трав. Диаметр корневой шейки составил 0,7 см, и к концу августа она уже втягивалась в почву на глубину 1,1 см.

На второй год жизни максимальная глубина проникновения корневой системы была отмечена на глубине 96 см, но основное заглубление все же находилось в пределах 50 см. Расположение корневой системы по профилю почвы почти такое же, как и в первый год жизни, но отличительно то, что на второй год корни были более мощные, длина корней первого порядка достигала до 45 см; второго порядка – 23; третьего – 13 см. Также встречались корни четвертого и пятого порядков, длина которых достигала до 3 см. Корневая система к осени втягивалась в почву на 1,9 см.

По результатам проведенного исследования можно констатировать факт о том, что эспарцет сибирский в первый год жизни накапливает в слое почвы 0–40 см до 257,5 г/м<sup>2</sup> корневой массы (табл. 1).

При рассмотрении особенностей распределения биомассы было установлено, что на первом году жизни эспарцета сибирского соотношение между надземным и подземными органами составляло 1:0,4 (табл. 2). На второй год жизни данное соотношение составило 1:2,2.

Динамика накопления корневой массы эспарцета сибирского, г/м<sup>2</sup>

Слой почвы, см	Год жизни, календарный год			
	I, 2001		II, 2002	
	г/м <sup>2</sup>	% к 0–40 см	г/м <sup>2</sup>	% к 0–60 см
0–5	85	33	131,2	16,7
5–20	137,5	53,4	206,4	26,3
20–30	27,5	10,7	169,6	21,6
30–40	7,5	2,9	110,4	14,1
40–50	–	–	137,6	17,5
50–60	–	–	28,9	3,8
Общая	257,5	100	784,1	100

Таблица 2

Соотношение надземной и подземной фитомассы эспарцета сибирского, г

Часть растения	Год жизни, календарный год	
	I, 2001	II, 2002
Надземная	639,6	363,3
Подземная	257,5	784,1
Соотношение	1: 0,4	1:2,2

Это можно объяснить тем, что вегетационный период второго года жизни характеризовался исключительной сухостью. Почти все лето ощущался дефицит влаги, в связи с чем растение вынуждено было формировать лишь генеративные побеги, которые большой массы не имеют. Кроме того, при засухе растение формирует очень большую массу корневой системы, нежели при достаточной влажности почвы.

В первый год жизни основная масса корней занимала слой почвы 0–20 см – 86,4 % от общей массы. В слое почвы 20–30 см располагалась 10,7 % корней, а в слое почвы 20–30 см накапливалось всего лишь 2,9 % подземной фитомассы. На второй год жизни в пахотном слое почвы располагается всего 43 % корней от общей подземной фитомассы. В подпахотном слое почвы 20–50 см находилось 53,2 % корней, что говорит об адаптивности эспарцета сибирского к засушливым условиям.

В первый год жизни показатели по длине корневых систем намного отличались от закономерностей распределения массы корней по слоям почвы (табл. 3). В верхнем 0–20 см слое почвы длина корней составила всего лишь 32,6

% от общей длины корней – 120 м на 1 дм<sup>3</sup> почвы, тогда как в слое почвы 20–40 см это значение равно 67,4 %. Это можно объяснить тем, что в нижних горизонтах располагаются очень тонкие корни, диаметр которых не превышает 1 мм. Показатели за второй вегетационный период по длине корней, как и в первый год, имеют наибольшую протяженность в более глубоких слоях, т. е. имеют форму правильного конуса. А объем корней имеет форму опрокинутого конуса с основанием на верхних слоях почвы.

Определяющим хозяйственным признаком для кормопроизводства является продуктивность растений многолетних трав. В наших опытах наиболее перспективными по продуктивности сырой массы эспарцета оказались четыре образца. Это образцы под номерами 113 – 1600 г; 77 – 1570; 78 – 1130 и 112 – 1050 г/раст. В группе с продуктивностью 500–1000 г оказались 6 образцов под номерами 76; 79; 83; 88; 108 и 109. В следующую группу (300–500 г) вошли 10 образцов. В последнюю группу с продуктивностью 100–300 г вошли 2 образца (номер 17 и 30). Остальные 62 образца оказались низкопродуктивными и не перспективными.

**Длина, объем и поверхность корней у эспарцета сибирского  
(в пересчете на 1 дм<sup>3</sup> почвы)**

Год жизни, календарный год	Слой почвы, см	Длина корней, м	Объем корней		Поверхность корней, см <sup>2</sup>
			см <sup>3</sup>	% от объема почвы	
I, 2001	0–5	12,5	9,8	0,1	39,3
	5–20	26,7	3,4	0,3	33,5
	20–30	36,8	2,6	0,3	34,7
	30–40	44,0	0,3	0,03	13,8
	40–50	–	–	–	–
	50–60	–	–	–	–
II, 2002	0–5	6,3	16,0	1,6	35,6
	5–20	11,3	3,2	0,3	21,3
	20–30	35,9	7,0	0,7	56,3
	30–40	48,7	3,4	0,3	45,9
	40–50	109,6	3,4	0,3	68,8
	50–60	89,2	0,7	0,07	28,0

**Группировка образцов эспарцета по продуктивности зеленой массы, г/раст.**

Первая группа – свыше 1000 г

Номер образца	77	78	112	113
Зеленая масса, г	1570	1130	1050	1600

Вторая группа – от 500 до 1000 г

Номер образца	76	79	83	88	108	109
Зеленая масса, г	700	550	830	530	500	650

Третья группа – от 300 до 500 г

Номер образца	56	80	81	85	96	99	100	107	110	111
Зеленая масса, г	380	470	400	460	300	300	300	310	480	440

Четвертая группа – от 100 до 300 г

Номер образца	17	30
Зеленая масса, г	170	170

Таким образом, на основании оценки биолого-хозяйственных показателей из изучаемых образцов эспарцета следует выделить образец номер 77, семена которого собраны возле с. Чаппанда Нюрбинского улуса. Данный образец входит в первую группу по всем трем изучаемым параметрам: побегообразованию, семенной продуктивности и выходу зеленой массы. Близки к нему и заслуживают особого внимания селекционеров образцы эспарцета сибирского под номерами 78, 79, 83, 85, 112 и 113. Данные образцы также относятся к Нюрбинской группе.

В целом следует отметить перспективность селекционной работы с образцами из Вилкой-

ской группы улусов, в частности собранными в Нюрбинском улусе.

Популяции эспарцета сибирского из центральных районов республики значительно уступают местным, нюрбинским. Но это может быть связано с приспособленностью местных популяций к почвенно-климатическим условиям. При изучении их в других условиях возможны другие результаты.

В нашем исследовании не дали всходов образцы эспарцета сибирского, привезенные из других регионов страны.

### Выводы

1. Эспарцет сибирский является перспективной кормовой культурой для Вилюйской группы улусов.

2. Для селекционной работы предпочтение следует отдать местной популяции эспарцета Нюрбинского улуса. Из изученных коллекционных образцов выделяется образец номер 77, входящий в первую группу по побегообразованию, семенной продуктивности и выходу зеленой массы. Перспективными являются образцы под номерами 78, 79, 85, 112 и 113.

3. Эспарцет сибирский, в отличие от других многолетних трав, имеет мощную корневую систему, основная масса которой располагается ниже пахотного горизонта, что свидетельствует о высокой адаптивности эспарцета к засухе.

### Литература

1. Гончаров П.Л. Кормовые культуры Сибири. Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1992. С. 64–65.
2. Гончаров П.Л. Научные основы травосеяния в Сибири. М.: Агропромиздат, 1986. С. 68–72.
3. Денисов Г.В., Стрельцова В.С. Адаптивность луговых растений в криолитозоне. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991. 256 с.
4. Денисов Г.В., Стрельцова В.С. Генезис и продуктивность сеяных лугов // Травосеяние на Вилюе. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1987. С. 34–45.

5. Кононов К.Е., Неустроева А.И. Ритмы развития луговых трав поймы р. Лена. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1981. С. 62–63.
6. Ларин И.В., Агабабян М.М., Работнов Г.А. и др. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. М.: Сельхозгиз, 1951. 689 с.
7. Петров А.М., Галактионова Т.Ф. О введении в культуру кормовых дикорастущих трав // Любите и охраняйте природу Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1967. С. 79–83.

### Literatura

1. Goncharov P.L. Kormovye kul'tury Sibiri. Novosibirsk: Izd-vo Novosib. gos. un-ta, 1992. S. 64–65.
2. Goncharov P.L. Nauchnye osnovy travosejaniya v Sibiri. M.: Agropromizdat, 1986. S. 68–72.
3. Denisov G.V., Strel'cova V.S. Adaptivnost' lugovyh rastenij v kriolitozone. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1991. 256 s.
4. Denisov G.V., Strel'cova V.S. Genezis i produktivnost' sejanyh lugov // Travosejanie na Viljue. Jakutsk: Izd-vo JaF SO AN SSSR, 1987. S. 34–45.
5. Kononov K.E., Neustroeva A.I. Ritmy razvitija lugovyh trav pojmy r. Lena. Jakutsk: Izd-vo JaF SO AN SSSR, 1981. S. 62–63.
6. Larin I.V., Agababjan M.M., Rabotnov G.A. I dr. Kormovye rastenija senokosov i pastbishh SSSR. M.: Sel'hozgiz, 1951. 689 s.
7. Petrov A.M., Galaktionova T.F. O vvedenii v kul'turu kormovyh dikorastushhij trav // Ljubite i ohranjajte prirodu Jakutii. Jakutsk: Izd-vo JaF SO AN SSSR, 1967. S. 79–83.