

УДК 633.2(517:513)

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-89-93

**В. Ф. Кадоркина,**  
**М. С. Шевцова** ✉

Научно-исследовательский институт  
аграрных проблем Хакасии,  
с. Зеленое Республика Хакасия,  
Российская Федерация

✉ qeenmaria@yandex.ru

Поступила в редакцию:  
01.12.2022

Одобрена после рецензирования:  
15.01.2023

Принята к публикации:  
15.02.2023

## Влияние многоукосного использования ломкоколосника ситникового *Pstahyrostachys juncea* (Fisch.) на формирование вегетативной массы в питомнике

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Селекционная работа направлена на создание сортов с высокой урожайностью зеленой и сухой массы, с улучшенными кормовыми достоинствами. В работе представлены данные по влиянию многоукосного использования ломкоколосника ситникового на формирование кормовой массы в питомнике исходного материала.

**Методы.** Работа проведена в питомнике исходного материала 2015 года посева в соответствии с методическими указаниями по селекции кормовых культур и методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур на 26 сортообразцах (K1–K26) ломкоколосника ситникового за 2019–2021 гг. Статистическая обработка данных — с использованием пакета прикладных программ Snedecor (2004) и Б.А. Доспехова (2013) в программе Excel (2010, США).

**Результаты.** Влияние гидротермического режима на кормовую продуктивность образцов по месяцам отмечена в начале вегетации (в апреле) с коэффициентом корреляции 0,74–0,85, в мае — с 0,79–0,83. Достоверная прибавка по урожайности зеленой массы в сравнении со стандартом Манчаары получена у K1–K3, K5–K7, K9, K11–K14, K18, по сухому веществу — K2. По комплексу показателей кормовой продуктивности достоверная прибавка получена у образца K2. Установлено, что при учете кормовой продуктивности от первого срока скашивания к четвертому происходит снижение зеленой массы у всех образцов. С 2019 года пользования при ежегодном трехкратном скашивании образцов наблюдается снижение продуктивности зеленой массы.

**Ключевые слова:** ломкоколосник ситниковый, сортообразцы, многоукосное использование, вегетативная масса, питомник исходного материала.

**Для цитирования:** Кадоркина В.Ф., Шевцова М.С. Влияние многоукосного использования ломкоколосника ситникового *Pstahyrostachys juncea* (Fisch.) на формирование вегетативной массы в питомнике исходного материала. *Аграрная наука*. 2023; 368(3): 89–93. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-89-93>

© Кадоркина В.Ф., Шевцова М.С.

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-89-93

**Vera F. Kadorkina,**  
**Maria S. Shevtsova** ✉

Scientific Research Institute of Agrarian  
Problems of Khakassia,  
Zelenoe village, Republic of Khakassia,  
Russian Federation

✉ qeenmaria@yandex.ru

Received by the editorial office:  
01.12.2022

Accepted in revised:  
15.01.2023

Accepted for publication:  
15.02.2023

## Effect of Multi-Bite use the *Pstahyrostachys juncea* (Fisch.) on Vegetative Mass Formation in the Source Material Nursery

### ABSTRACT

**Relevance.** Breeding work is aimed at creating varieties with high yields of green and dry mass, with improved feed qualities. The paper presents data on the influence of the multi-axis use of the *Pstahyrostachys juncea* on the formation of the feed mass in the nursery of the source material.

**Methods.** The work was carried out in the nursery of the source material of the 2015 sowing year in accordance with the methodological guidelines for the selection of fodder crops and the methodology of the State Commission for Variety Testing of Agricultural Crops on 26 cultivars (K1–K26) of the *Pstahyrostachys juncea* for 2019–2021. Statistical data processing — using the Snedecor (2004) and B.A. Dospikhov (2013) application software package in Excel (2010, USA).

**Results.** The influence of the hydrothermal regime on the forage productivity of samples by month was noted at the beginning of the growing season (in April) with a correlation coefficient of 0.74–0.85, in May — from 0.79–0.83. A significant increase in the yield of green mass in comparison with the Manchaara standard was obtained in K1–K3, K5–K7, K9, K11–K14, K18, dry matter — K2. According to the complex of indicators of feed productivity, a reliable increase was obtained in the K2 sample. It was found that when taking into account feed productivity from the first mowing period to the fourth, a decrease in green mass occurs in all samples. Since 2019, with the annual threefold mowing of samples, there has been a decrease in the productivity of the green mass.

**Key words:** *Pstahyrostachys juncea*, variety samples, multi-bite use, vegetative mass, source material nursery.

**For citation:** Kadorkina V.F., Shevtsova M.S. Effect of Multi-Bite use the *Pstahyrostachys juncea* (Fisch.) on Vegetative Mass Formation in the Source Material Nursery. *Agrarian science*. 2023; 368(3): 89–93. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-89-93> (In Russian).

© Kadorkina V.F., Shevtsova M.S.

**Введение / Introduction**

Развитие лугового и полевого кормопроизводства обусловило усиление селекционных исследований по выведению сортов многоукосного и пастбищного типа, обладающих комплексом хозяйственно-важных признаков. Селекционная работа направлена на создание сортов с высокой урожайностью зеленой и сухой массы, с улучшенными кормовыми достоинствами. При этом учитывались и другие важные признаки и свойства: зимостойкость, долголетие, семенная продуктивность, равномерное распределение урожайности кормовой массы по укосам [1–4].

Многолетние злаковые травы имеют большое значение в луговом и полевом травосеянии. При правильном подборе видов, сортов и надлежащем уходе за ними они гарантируют получение дешевого, разнообразного, полноценного корма. Широкому использованию кормовых злаковых трав способствуют свойственные им биологические особенности: зимостойкость, долголетие, пластичность, способность к вегетативному возобновлению [5, 6].

При возделывании в регионе видов многолетних трав всё более ориентируются на сорта местной селекции. Многие из них обладают довольно высокой засухоустойчивостью, высокими кормовыми достоинствами. Существенное значение при подборе видов и их селекции имеют биологические особенности культуры, их знания позволяют вести более глубокую проработку исследуемого материала [7–9].

Среди многолетних кормовых растений определенное внимание для юга Средней Сибири заслуживает ломкоколосник ситниковый *Pstahyrostachys juncea* (Fisch.) Он выгодно отличается от других пастбищных культур, так как обладает быстрым отрастанием весной и после укосов, обеспечивает двух- и трехкратное скашивание, пригодный для ранней подкормки и сенажа [6, 7].

Цель исследований — выявить влияние многоукосного использования ломкоколосника ситникового на формирование кормовой массы в питомнике исходного материала.

**Материал и методы исследования / Material and methods of research**

Исследования 26 сортообразцов K1–K26 в сравнении со стандартом Манчаары проводились в питомнике исходного материала 2015 года посева. Данные за три года исследований (с 2019 по 2021 г.). Закладку питомника исходного материала проводили в сухостепном агроэкологическом районе на каштановой карбонатной легкосуглинистой почве с неблагоприятными физическими свойствами и большой подверженностью к ветровой эрозии, которая отличается невысоким содержанием гумуса (не превышает 3,5%) и подвижных форм элементов питания (содержание фосфора низкое — 19,6% мг/кг почвы), по запасам обменного калия характеризуется высокой обеспеченностью — 341 мг/кг почвы [10].

В 2019 году осадков выпало 318,1 мм, что на 33,1 мм выше нормы. Крайне дождливой была III декада апреля и мая с температурой воздуха на 2–7 °С выше нормы.

**Фото.** Ломкоколосник ситниковый. Фото из открытых источников

**Photo.** *Pstahyrostachys juncea*. Photos from open sources



Погодные условия 2020 года отличались высокими среднесуточными температурами и осадками, в июне выпало 132 мм — выше на 40,9% от средней многолетней величины. Июль и август соответствовали норме.

В 2021 году в период роста растений температура была выше среднемноголетних данных, осадки — в пределах нормы (рис. 1).

Погодные условия вегетационного периода растений оценивали по гидротермическому коэффициенту Селиванова (ГТК).

Работа проведена в соответствии с методическими указаниями по селекции кормовых культур и методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [9, 11, 12]. Комплексную глазомерную оценку мощности травостоя определяли по пятибалльной шкале: 1 — очень низкая, 2 — низкая, 3 — средняя, 4 — высокая, 5 — очень высокая [11]. Наблюдения за ростом и развитием растений, учет продуктивности изучаемых номеров проводили по селекции кормовых трав в Сибири, статистическая обработка данных — с использованием пакета прикладных программ Snedecor (2004) [13] и методикой

**Рис. 1.** Погодные условия периода вегетации в годы исследований (2019–2021 гг.)  
**Fig. 1.** Weather conditions of the growing season during the study years (2019–2021)

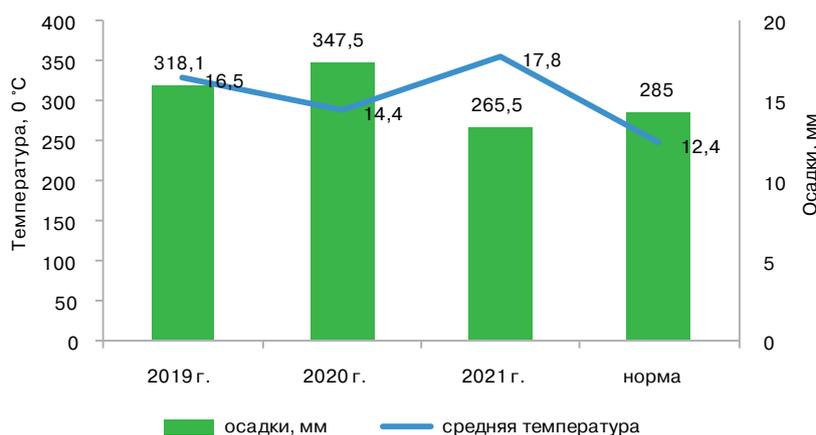


Таблица 1. Результаты кормовой продуктивности в коллекционном питомнике исходного материала ломкоколосника ситникового 2015 года посева (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 1. Results of Feed Productivity in the 2015 *Pstahyrostachys juncea* Shredding Stock Collection Nursery (2019–2021 Average)

Образец	Число вегетативных побегов	Урожайность, г/м <sup>2</sup>		Образец	Число вегетативных побегов	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	
		зеленой массы	сухого вещества			зеленой массы	сухого вещества
Стандарт Манчаары	310,0	150,0	73,0	К 13	478	193,0	63,0
К1	550	228,0	75,0	К 14	344	199,0	75,0
К2	402	250,0	86,0	К 15	344	158,0	51,0
К3	358	225,0	72,0	К 16	355	119,0	46,0
К4	378	140,0	55,0	К 17	299	60,0	22,0
К5	380	175,0	60,0	К 18	466	213,0	72,0
К6	366	197,0	71,0	К 19	433	165,0	55,0
К7	319	249,0	83,0	К 20	300	145,0	58,0
К8	321	134,0	54,0	К 21	250	146,0	51,0
К8а	178	101,0	34,0	К 22	231	130,0	50,0
К9	499	216,0	81,0	К 23	211	127,0	43,0
К10	412	130,0	52,0	К 24	207	178,0	61,0
К11	344	166,0	67,0	К 25	234	104,0	54,0
К12	523	198,0	74,0	К 26	244	118,0	39,0
НСР 0,5					8,6	14,6	12,3

Б.А. Доспехова (2013) [14]. Результаты, полученные в исследованиях, были обработаны с помощью офисного программного комплекса Microsoft Office с применением программы Excel (Microsoft США 2010).

### Результаты и обсуждения / Results and discussion

По типу развития ломкоколосник относится к озимым культурам. В год посева развивается только до фазы кушения, формируя укороченные вегетативные побеги. По форме побегообразования относится к низовым злакам, то есть большая часть побегов остается укороченной.

Посев коллекционного питомника исходного материала ломкоколосника ситникового проведен 15 июля 2015 года, в начале I декады августа отмечены полные всходы с высотой 5–7 см. В первые два года жизни он развивает в основном корневую систему, а на поверхности формирует только маломощную розетку укороченных побегов. Фенологические наблюдения в период роста и развития растений показали, что начало весеннего отрастания наступало в III декаде марта, полное — в I декаде апреля, дружные всходы (5 баллов) отмечены у образцов К1, К2, К5, К6, К9, К10, К12, К13, К18 с высотой 4,0–5,0 см. Кушение ломкоколосника ситникового наступает через 32–40 дней после всходов (в I–II декаде мая) при высоте растений 13,2–24,3 см. Выход в трубку начинался в III декаде мая — I декаде июня. Наибольшую высоту (от 55,3 до 64,3 см) растений имели К3, К5–К8, К10, К11–К16, К20, К22, К23. В период вегетации растений наблюдалась стабильность равномерного роста от начала весеннего отрастания до колошения у образцов К1, К2, К9, К12 и К18.

Влияние гидротермического режима на кормовую продуктивность сортообразцов ломкоколосника ситникового по месяцам отмечено в начале вегетационного периода: апрель — у К1–К3, К6, К7, К9, К10, К12 —

К14, К17, К18, К24 ( $r = 0,74–0,85$ ), в мае — у К1, К2, К18 ( $r = 0,79–0,83$ ), а в июне и июле —  $r = 0,04–0,30$ .

По результатам кормовой продуктивности за три года в коллекционном питомнике исходного материала ломкоколосника ситникового 2015 года посева выделены перспективные формы изучаемых образцов (табл. 1). Достоверная урожайность зеленой массы при высоте растений 30–35 см (в сравнении со стандартом Манчаары) получена у К1 — 228 г/м<sup>2</sup>, К2 — 250 г/м<sup>2</sup>, К3 — 225 г/м<sup>2</sup>, К5, К6 — 197 г/м<sup>2</sup>, К7 — 249 г/м<sup>2</sup>, К9 — 216 г/м<sup>2</sup>, К11, К12 — 198 г/м<sup>2</sup>, К13 — 193 г/м<sup>2</sup>, К14 — 199 г/м<sup>2</sup>, К18 — 213 г/м<sup>2</sup>; по сухому веществу К2 — 86 г/м<sup>2</sup>. Ломкоколосник ситниковый является пастбищной культурой, имеет большое осмотическое давление клеточного сока, то есть урожайность зеленой массы выше (влажность от 60 до 68%), чем сухого вещества. По числу вегетативных побегов достоверную прибавку показали К1–К8, К9–К16, К18, К19. Наибольшее число побегов имели К1, К2, К9, К10, К12, К13, К18, К19 (от 319 до 550 шт/м<sup>2</sup>).

По комплексу показателей кормовой продуктивности выделен образец К2. По числу вегетативных побегов и зеленой массе с одного куста высокий корреляционный показатель у сортообразцов К1, К2, К6, К7, К9, К10, К13, К14, К18, К19, К24 ( $r = 0,73–0,89$ ), у остальных номеров —  $r = 0,01–0,40$ .

Особенностью ломкоколосника ситникового, как лугопастбищной культуры, является равномерность распределения кормовой массы по укосам. После скармливания или скашивания (не позже фазы колошения) — могут перенести лишь биотипы, обладающие большей способностью к вегетативному возобновлению, то есть способные к отрастанию с образованием отавы.

Первая укосная спелость изучаемых образцов наступала в III декаде мая (с высотой растений от 20,5 до 36 см), последующее скашивание проходило через 13–33 дня.

При пастбищном использовании ломкоколосника ситникового все сортообразцы формируют только вегетативную массу, генеративные побеги отсутствуют. При оценке этой культуры для пастбищного использования проведено три-четыре срока скашивания.

При учете кормовой продуктивности от первого срока скашивания к четвертому происходит снижение продуктивности зеленой массы у всех образцов. Установлено, что по сумме четырех укосов до 2018 года у всех номеров наблюдалось увеличение побегообразования, на четвертый год пользования в 2019 году отмечена максимальная продуктивность четырех укосов всех образцов, а на пятый и шестой год пользования по сумме трех укосов пошло снижение продуктивности зеленой массы. По сумме укосов кормовой массы за 2019–2021 гг. выделены образцы К1 — 1430 г/м<sup>2</sup>, К2 — 1715 г/м<sup>2</sup>, К3 — 1310 г/м<sup>2</sup>, К5 — 1480 г/м<sup>2</sup>, К6 — 1510 г/м<sup>2</sup>. Мощность травостоя после имитации скармливания является показателем,

Таблица 2. Кормовая продуктивность ломкоколосника ситникового для пастбищного использования при трех сроках скашивания в питомнике исходного материала 2015 года посева за 2019–2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Table 2. Feeding productivity of *Pstahyrostachys juncea* for pasture use with three mowing periods in the 2015 sowing source material nursery for 2019–2021, g/m<sup>2</sup>

Образец	Сумма 4 укосов 4-го года пользования, г/м <sup>2</sup> (2019 г.)	Мощность травостоя, балл	Сумма 3 укосов 5-го года пользования, г/м <sup>2</sup> (2020 г.)	Мощность травостоя, балл	Сумма 3 укосов 6-го года пользования, г/м <sup>2</sup> (2021 г.)	Мощность травостоя, балл
Стандарт Манчаары	270	1,6	100	1,0	70	1,0
K1	670	4,3	440	4,0	320	3,3
K2	1020	4,6	405	4,2	290	3,3
K3	870	4,6	240	4,2	200	3,3
K4	480	2,0	190	2,0	150	1,8
K5	710	4,3	410	3,7	360	3,1
K6	800	3,9	360	3,5	350	3,0
K7	380	1,8	140	1,8	120	1,0
K8	610	3,0	210	2,6	160	2,1
K8a	260	1,3	90	1,0	нет	Нет
K9	410	3,6	170	3,0	170	2,6
K10	290	1,3	90	1,1	60	1,0
K11	280	1,3	120	1,2	80	1,0
K12	490	4,0	150	3,3	130	2,0
K13	500	3,2	250	3,0	230	2,0
K14	410	1,0	210	1,0	260	1,0
K15	260	1,0	130	1,0	130	1,0
K16	330	1,6	110	1,0	50	1,0
K17	200	1,4	50	1,0	70	1,0
K18	590	4,3	160	3,3	170	1,0
K19	500	2,6	270	2,5	140	1,0
K20	460	1,6	150	1,2	100	1,0
K21	340	1,4	150	1,0	120	1,0
K22	360	1,4	60	1,0	100	1,0
K23	540	4,3	110	3,3	170	1,0
K24	300	1,2	70	1,0	140	1,0
K25	400	1,6	140	1,0	70	1,0
K 26	320	1,2	110	1,0	80	1,0

Таблица 3. Варьирование признака кормовой массы ломкоколосника ситникового при четырех сроках скашивания в питомнике исходного материала 2015 года посева (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 3. Variation of the sign of the food mass of the *Pstahyrostachys juncea* at four mowing times in the 2015 sowing source material nursery (average for 2019–2021)

Признак	Пределы варьирования, г/м <sup>2</sup>	Популяция			Коэффициент вариации, V %
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	
Сумма 4 укосов 5-го года жизни	260,0–1020,0	471,1	8,4	202,3	42,9
Сумма 3 укосов 6-го года жизни	50,0–440,0	173,7	12,3	110,8	63,8
Сумма 3 укосов 7-го года жизни	10,0–120,0	167,8	10,6	92,6	55,2

Примечание: — среднее арифметическое значение, — ошибка средней, S — стандартное отклонение.

определяющим нормальное состояние и развитие биотипов исходного материала. После трех-, четырехкратного скашивания на шестой год пользования более высокую мощность куста имели номера K1–K3, K5 и K6 — от 3,0 до 3,3 балла, остальные образцы — от 1,0 до 2,6 балла.

При избыточном увлажнении (ГТК = 1,38) в 2020 году и при обеспеченном увлажнении в 2019–2021 гг. (ГТК = 1,15–1,10) увеличения веса зеленой массы и мощности травостоя не наблюдалось.

Коэффициент вариации дает возможность сравнить изменчивость признака продуктивности зеленой массы сортообразцов по сумме укосов по годам. Установлено, что изменчивость признака суммы зеленой массы за три года была значительной, коэффициент вариации составил 42,9–63,8% (табл. 3).

Из полученных данных за 2019–2021 гг. по сумме трех укосов наибольшая продуктивность зеленой массы получена у K1–K6 (от 1310 до 1715 г/м<sup>2</sup>) при значительном коэффициенте вариации (от 42,9 до 63,8%).

**Выводы / Conclusion**

Выявили высокую зависимость величины урожайности зеленой массы ломкоколосника ситникового от обеспеченности влагой в период кошения (коэффициент корреляции  $r = 0,74-0,85$ ) до фазы выхода в трубку (коэффициент корреляции  $r = 0,79-0,83$ ).

По комплексу показателей кормовой продуктивности (числу вегетативных побегов, зеленой массы, сухого вещества) в сравнении со стандартом Манчаары достоверная прибавка получена у образца К2. Установлена высокая корреляционная зависимость ( $r = 0,73-0,89$ )

по числу вегетативных побегов и зеленой массе у биотипов К1, К2, К6, К7, К9, К10, К13, К14, К18, К19, К24.

Начиная с 2019 года пользования при ежегодном трехкратном скашивании образцов наблюдается снижение продуктивности зеленой массы биотипов. Наиболее высокую кормовую массу (от 200 до 360 г/м<sup>2</sup>) и мощность куста (от 3,0 до 3,3 балла) имели сортообразцы К1–К3, К5, К6.

При пастбищном использовании ломкоколосника ситникового все сортообразцы формируют только вегетативную массу; генеративные побеги отсутствуют.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Золоторёв В.Н. Перспективы и проблемные аспекты использования козлятника восточного в кормопроизводстве России: состояние и направления селекции. *Кормопроизводство*. 2021; 5: 35–46. eLIBRARY ID: 46453390
2. Рубан Т.А., Михович Ж.Э., Зайнуллина К.С. Потенциальные возможности многолетних посевов свербии восточной (*Bunias orientalis L*) при многократном использовании на Севере. *Кормопроизводство*. 2018; 8: 8–11.
3. Сапрыкин С.В., Золоторёв В.Н., Иванов Г.В., Степанова Р.М. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России. Научное издание. Воронеж: *Воронежская областная типография*. 2020; 495. eLIBRARY ID: 44190224
4. Сапрыкин С.В., Золоторёв В.Н., Лабинская Р.М. Изучение и оценка исходного материала эспарцета пещаного (*Onobrychis Arenaria (Kit.) D.C.*) по основным хозяйственно-биологическим признакам в условиях центрально-черноземного региона. *Кормопроизводство*. 2022; 2: 34–40. eLIBRARY ID: 48346010
5. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Новосибирск: Академическое издательство «Гео». 2018; 439. eLIBRARY ID: 37122476
6. Кадоркина В.Ф., Шевцова М.С. Фитоценотическая парадигма в селекции ломкоколосника ситникового на юге Средней Сибири. *Аграрная наука*. 2019; 4: 58–61. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-324-4-58-61
7. Баева В.С., Кузьмина Т.Е. Перспективные сортообразцы козлятника восточного в Северо-Западном регионе РФ. *Кормопроизводство*. 2021; 7: 30–32. DOI: 10.25685/KRM.2021.7.2021.006
8. Косолапов В.М., Козлов Н.Н., Коровина В.Л., Клименко И.А. Дикорастущие генетические ресурсы в селекции кормовых трав. *Кормопроизводство*. 2018; 1: 29–32. eLIBRARY ID: 32322296
9. Косолапов В.М. и др. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав. М.: РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. 2012; 51. eLIBRARY ID: 18938841
10. Шатский И.М. и др. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России. Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография». 2016; 236. eLIBRARY ID: 26198628
11. Градобоева Н.А., Елизарьев В.В., Сиренева Н.В. Мониторинг почв плодородия пахотных земель Республики Хакасия. *Достижение науки и техники АПК*. 2016; 30(7): 44–47. eLIBRARY ID: 26198628
12. Новоселова А.С., Константинова А.М., Кулешов Г.Ф., Смургин М.А., Ежакова О.Ф., Михайличенко Б.П. Селекция и семеноводство многолетних трав. М.: *Колос*. 1978; 303. eLIBRARY ID: 37138897
13. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: РПО Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004; 160.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: *Агропромиздат*. 2013; 351. eLIBRARY ID: 30142960

**ОБ АВТОРАХ:**

**Вера Фёдоровна Кадоркина**, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии, ул. Садовая, 5, с. Зелёное, Республика Хакасия, 655132, Российская Федерация  
qeenmaria@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9341-8232>

**Мария Сергеевна Шевцова**, кандидат сельскохозяйственных наук, Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии, ул. Садовая, 5, с. Зелёное, Республика Хакасия, 655132, Российская Федерация  
qeenmaria@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-3748-0231>

**REFERENCES**

1. Zolotarev V.N. Eastern goat's rue in forage production of Russia: state and breeding objectives. *Fodder Journal (Kormoproizvodstvo)*. 2021; 5: 35–46. eLIBRARY ID: 46453390 (In Russian).
2. Ruban T.A., Mikhovich J.E., Zainullina K.S. Potential possibilities of perennial crops of eastern sverbia (*Bunias orientalis L*) with multi-bite use in the North. *Fodder Journal (Kormoproizvodstvo)*. 2018; 8: 8–11. (In Russian).
3. Saprykin S.V., Zolotorov V.N., Ivanov G.V., Stepanova R.M. Scientific foundations of breeding and seed production of perennial herbs in the Central Chernozem region of Russia. Scientific publication. Voronezh: *Voronezh Regional Printing House*. 2020; 495. eLIBRARY ID: 44190224 (In Russian).
4. Saprykin SV, Zolotarev VN, Labinskaya RM. Evaluation of economically important traits of hungarian sainfoin parent lines (*Onobrychis Arenaria (Kit.) D.C.*) in the Central Chernozem region. *Fodder Journal (Kormoproizvodstvo)*. 2022; 2: 34–40. eLIBRARY ID: 48346010 (In Russian).
5. Goncharov N.P., Goncharov P.L. Methodological foundations of plant breeding. Novosibirsk: *Academic publishing house «Geo»*. 2018; 439. eLIBRARY ID: 37122476 (In Russian).
6. Kadorkina V.F., Shevtsova M.S. Phytocenotic paradigm in the breeding of the Russian Wildrye (*Psathyrostachys Juncea*) in the South of Middle Siberia. *Agrarian science*. 2019; 4: 58–61. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-324-4-58-61 (In Russian).
7. Baeva V.S., Kuzmina I.E. Promising genotypes of eastern goat's rue in the North-West region of the Russian Federation. *Fodder Journal (Kormoproizvodstvo)*. 2021; 7: 30–32. DOI: 10.25685/KRM.2021.7.2021.006 (In Russian).
8. Kosolapov V.M., Kozlov N.N., Korovina V.L., Klimenko I. A. Wild genetic resources in in forage grass breeding. *Fodder Journal (Kormoproizvodstvo)*. 2018; 1: 29–32. eLIBRARY ID: 32322296 (In Russian).
9. Kosolapov V.M. et al. Methodological Handbook on breeding perennial grasses. Moscow: *Russian State Agrarian University – Timiryazev Agricultural Academy*. 2012; 51. eLIBRARY ID: 18938841 (In Russian).
10. Shatsky I.M. et al. Breeding and seed production of perennial herbs in the Central Chernozem region of Russia. Voronezh: *Voronezh Regional Printing House*. 2016; 236. eLIBRARY ID: 26198628 (In Russian).
11. Gradoboyeva N.A., Elizaryev V.V., Sireneva N.V. Monitoring of soil fertility of arable lands in the Republic of Khakassia. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2016; 30(7): 44–47. eLIBRARY ID: 26198628 (In Russian).
12. Novoselova A.S., Konstantinova A.M., Kuleshov G.F., Smurgin M.A., Yuzhakova O.F., Mikhaylichenko B.P. Selection and seed production of perennial grasses. Moscow: *Kolos*. 1978; 303. eLIBRARY ID: 37138897 (In Russian).
13. Sorokin O.D. Applied statistics on a computer. Krasnoobsk: *Editorial and printing association of the Siberian branch of the Russian Academy of agricultural sciences*. 2004; 160. (In Russian).
14. Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: *Agropromizdat*. 2013; 351. eLIBRARY ID: 30142960 (In Russian).

**ABOUT THE AUTHORS:**

**Vera Fedorovna Kadorkina**, Senior Researcher, Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia, 5 Sadovaya Str., v. Zelenoe, Republic of Khakassia, 655132, Russian Federation  
qeenmaria@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9341-8232>

**Maria Sergeevna Shevtsova**, Candidate of Agricultural Sciences, Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia, 5 Sadovaya Str., v. Zelenoe, Republic of Khakassia, 655132, Russian Federation  
qeenmaria@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-3748-0231>