
Министерство образования и науки
Российской Федерации

Научный журнал
**УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ПЕТРОЗАВОДСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**
(продолжение журнала 1947–1975 гг.)

№ 8 (161). Декабрь, 2016

Биологические науки

Главный редактор

А. В. Воронин, доктор технических наук, профессор

Зам. главного редактора

С. Г. Веригин, доктор исторических наук, профессор

Э. В. Ивантер, доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН

В. С. Сюнёв, доктор технических наук, профессор

Ответственный секретарь журнала

Н. В. Ровенко, кандидат филологических наук

Перепечатка материалов, опубликованных
в журнале, без разрешения редакции запрещена.

Статьи журнала рецензируются

Адрес редакции журнала

185910, Республика Карелия,

г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33.

Тел. (8142) 76-97-11

E-mail: uchzap@mail.ru

uchzap.petrSU.ru

ИВАН ВАЛЕРЬЕВИЧ ЕВСТРАТОВ

аспирант кафедры агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)

ivevstratov@yandex.ru

ЛЮБОВЬ ПАВЛОВНА ЕВСТРАТОВА

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

levstratova@yandex.ru

ОТБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОРФОТИПОВ В КАРЕЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ *PHLEUM PRATENSE* L. СОРТА ОЛОНЕЦКАЯ МЕСТНАЯ

Представлена сравнительная оценка отобранных морфотипов *P. pratense* из карельской популяции сорта Олонецкая местная. Половое потомство от высокорослых и облиственных образцов тимopheевки луговой отличалось крайней неоднородностью морфометрических показателей. Вариабельность значений длины, числа стеблей и вегетативной массы одного растения составила от 9,0 до 53,3 %. Результативность индивидуального отбора наиболее показательна по длине стеблей. В отличие от материнских форм, у которых (с вероятностью 95 %) наиболее часто встречались морфотипы с длиной стебля 115,7...151,9 см, у их полового потомства – 125,7...180,3 см. По итогам изучения *P. pratense* выделены 330 перспективных морфотипов, которые при дальнейшем размножении можно использовать в составе злаково-бобовых многолетних травосмесей при формировании долгосрочных фитоценозов на региональном уровне.

Ключевые слова: тимopheевка луговая, индивидуальный отбор, морфотипы, половое потомство, морфометрические показатели, вариационный ряд

ВВЕДЕНИЕ

Одним из путей дальнейшего развития и укрепления кормовой базы животноводства является повышение урожайности многолетних агрофитоценозов. Для рационального использования растительных ресурсов перспективно расширять посевы многолетних трав с включением в состав травосмесей улучшенного злакового компонента. В условиях Карелии наряду с естественными популяциями тимopheевки луговой [1] заслуживает внимания сорт Олонецкая местная, который более 45 лет выращивают в сельскохозяйственных предприятиях республики. Отличительной особенностью местных сортов является высокая адаптивная способность к определенным условиям среды, неоднородность признаков и свойств растений. Сорт Олонецкая местная получен в локальных агроэкологических условиях Олонецкой равнины в результате длительного естественного отбора и простейших приемов искусственного отбора. Он высоко приспособлен к почвенно-климатическим условиям региона, состоит из различных биотипов, которые обеспечивают относительно стабильные урожаи зеленой массы по годам, но в то же время за счет разнообразия форм создают определенные трудности при интенсивных технологиях выращивания многолетних трав. Неоднородность популяции местного сорта тимopheевки луговой позволяет отобрать

ценные в хозяйственном отношении формы с высокими показателями зимостойкости, урожайности и качества кормовой массы, неполегающие, неосыпающиеся, устойчивые к болезням и вредителям и др., которые перспективны для дальнейшего размножения и включения в состав злаково-бобовых многолетних травосмесей при формировании долгосрочных фитоценозов на региональном уровне.

Цель настоящей работы – провести сравнительную оценку отобранных морфотипов *P. pratense* из карельской популяции сорта Олонецкая местная.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ввиду комплексного изучения районированных и перспективных сортов тимopheевки луговой в системе государственного сортоиспытания¹ предварительно были проанализированы результаты кормовой продуктивности сорта Олонецкая местная по данным Медвежьегорского государственного сортоиспытательного участка (ГСУ) филиала ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений по Республике Карелия и Мурманской области».

Проведение индивидуального отбора в карельской популяции сорта Олонецкая местная и анализ полученных результатов выполнили

в 2009 году. Учитывая, что высота травостоя часто является косвенным показателем урожайности, а облиственность – важной составляющей питательной ценности фитомассы², элитные образцы (1006 шт.) отбирали по длине и облиственности стебля среди одновидового посева местного сорта тимфеетки луговой на Крестовом поле Карельской государственной сельскохозяйственной опытной станции. Султаны с более развитых по фенотипу стеблей помещали в отдельные бумажные пакеты и обмолачивали в лабораторных условиях.

Последующие шестилетние исследования были продолжены на коллекционном участке кафедры агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета Петрозаводского государственного университета, расположенном в южной агроклиматической зоне Карелии.

Конкурсное сортоиспытание проводили на дерново-подзолистых супесчаных почвах с рН 5,8, содержанием гумуса 3,6 %, подвижных форм фосфора 28,1 мг/100 г и калия 22,3 мг/100 г.

Опыт по изучению полового потомства *P. pratense* был заложен на дерново-подзолистых, легко суглинистых по гранулометрическому составу почвах с глубиной пахотного горизонта 26...34 см. Агрохимический анализ почвенных проб показал, что по реакции почвенного раствора рН 6,0, содержанию гумуса 5,3 %, подвижных форм фосфора 25...27 мг/100 г, а калия 24...38 мг/100 г почвы высоко окультурены и благоприятны для роста многолетних злаковых трав.

В годы сортоизучения метеорологические условия отличались невыравненностью показателей, что отразилось на развитии и скорости роста тимфеетки луговой. Отрастание растений сорта Олонецкая местная зафиксировано 23.04...04.05, 1-й укос проводили 18.06...26.06, период вегетации составил 48...58 дней. В конкурсном сортоиспытании тимфеетки луговой норма высева семян 18 кг/га, площадь делянки 10 м². Опыт заложен в 4-кратной повторности.

В полевом опыте наиболее неблагоприятные условия для роста *P. pratense* складывались в течение периода вегетации 2014 года, который в основном характеризовался недостаточными показателями увлажнения и теплообеспеченности растений. В летние месяцы 2012 года комплекс метеорологических факторов, характеризующийся избыточным количеством осадков на фоне среднемесячных температур воздуха, приближающихся к среднегодовым данным, был относительно благоприятен для роста и формирования фитомассы многолетних трав. В отдельные периоды сезона 2010, 2011, 2013, 2015 годов неравномерное увлажнение в сочетании с избыточной теплообеспеченностью вызвали неоднородное развитие тимфеетки луговой.

Для изучения полового потомства семени каждого отобранного образца высевали на отдельной

делянке размером 0,30 × 1,0 м. На посадку использовали наиболее развитые растения, которые согласно методике³ высаживали в питомнике отбора с одиночным размещением растений по схеме 0,45 × 0,45 м. Исходные образцы в зависимости от наличия семян были представлены 21...33 растениями. Учеты и измерения проводили начиная со второго года жизни *P. pratense* в фазу колошения – цветения растений (01.07...15.07). У полученного полового потомства изучали длину и число стеблей, вегетативную массу⁴. Для этих показателей устанавливали диапазон изменчивости признака, вычисляли средние величины $\bar{x} \pm S\bar{x}$ (где $\bar{x}$ – среднее значение, $S\bar{x}$ – стандартная ошибка среднего) и коэффициент вариации V [2].

Сравнивали изменчивость показателей длины стеблей материнских растений и их полового потомства путем графического построения вариационных рядов. Алгоритм группировки опытных данных при большом числе наблюдений включал: определение границ варьирования, числа групп (k), расстояния между группами (i), установление границы классов и среднего значения групп, графическое построение вариационного ряда [2], [3].

Статистическую обработку данных, построение графиков проводили на персональном компьютере с использованием стандартного программного пакета Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным трехлетнего конкурсного испытания установлено, что условия полевого сезона отразились на кормовой продуктивности сорта Олонецкая местная. Максимальный сбор фитомассы за 1-й укос получен на третий год жизни *P. pratense*, однако наибольшая урожайность зеленой массы в пересчете на стандартную влажность (17 %) отмечена в первый год пользования трав (табл. 1). Несмотря на колебания метеорологических факторов по годам и благоприятный для тимфеетки луговой агрофон, длина стеблей растения не превышала 80 см.

Таблица 1
Результаты испытания тимфеетки луговой сорта Олонецкая местная (по данным Медвежьегорского ГСУ)

Показатель	Средние значения признаков растений по годам жизни		
	2-й	3-й	4-й
Длина стеблей, см	79	68	71
Урожайность зеленой массы, т/га	23,5 ± 0,24	29,0 ± 0,16	15,9 ± 0,14
Влажность зеленой массы, %	74,2	79,6	74,8
Средняя урожайность при стандартной влажности, т/га	6,1	5,9	3,3

Таблица 2

Морфометрические показатели растений сорта Олонецкая местная

Показатель	Единицы измерения	Диапазон изменчивости признака	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %
Материнская форма				
Длина одного стебля	см	96...161	$133,8 \pm 0,29$	6,8
Число листьев на стебле	шт.	2...5	$3,0 \pm 0,02$	17, 2
Половое потомство				
Длина стеблей одного растения	см	24...203	$152,9 \pm 0,33$	9,0
Число стеблей на растение	шт.	3...190	$44,3 \pm 0,51$	47,9
Вегетативная масса одного растения	г	30...1065	$254,9 \pm 3,28$	53,3

Примечание. $\bar{x}$ – среднее значение, $S\bar{x}$ – стандартная ошибка среднего, V – коэффициент вариации.

Искусственный отбор образцов тимopheевки луговой с повышенными значениями длины генеративного стебля и облиственности у материнских форм обусловил соответствующие колебания показателей в пределах верхней нормы нормальной вариации (табл. 2). Из-за перекрестного опыления *P. pratense* вариабельность изученных признаков полового потомства была гораздо выше, достигая большой вариации по показателям числа стеблей и вегетативной массы одного растения. Результативность индивидуального отбора в популяции *P. pratense* наиболее очевидна при сравнении длины стеблей материнских форм и их полового потомства: у последнего средние значения линейных величин превысили исходные в 1,1 раза.

На рис. 1, 2 представлены особенности распределения линейных показателей роста расте-

ний с различным уровнем вероятности. Учитывая, что для биологических объектов наиболее часто используют 95 %-й уровень вероятности, у материнских форм наиболее часто встречались морфотипы с длиной стебля 115,7...151,9 см, а у их полового потомства – 125,7...180,3 см. По результатам комплексной оценки полового потомства *P. pratense* выделены 330 морфотипов, сочетающих наибольшие морфометрические показатели.

Таким образом, путем отбора из карельской популяции сорта Олонецкая местная высокорослых, многостебельных, с максимальной вегетативной массой растений выделены перспективные формы *P. pratense*, которые при дальнейшем размножении можно использовать в составе злаково-бобовых многолетних травосмесей для заготовки грубых и сочных кормов.

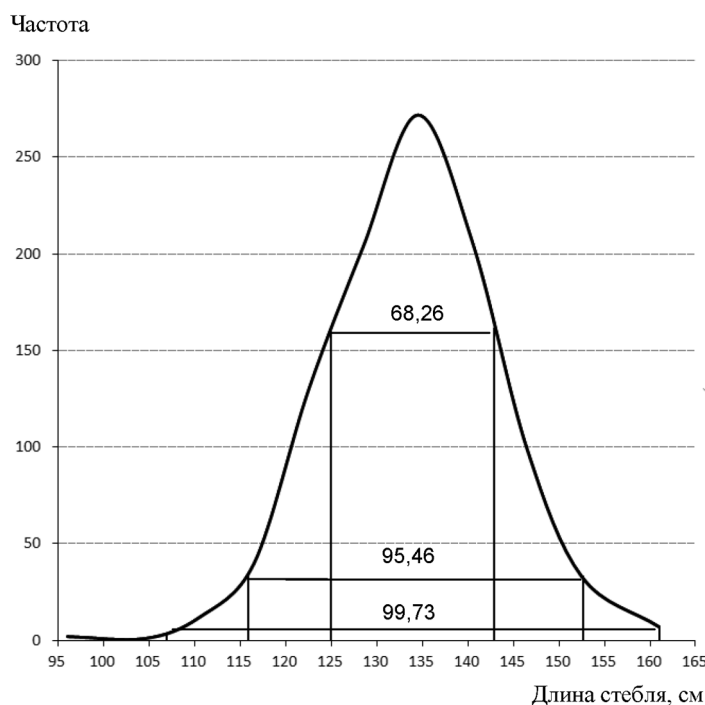


Рис. 1. Распределение показателей длины стебля материнских форм с различным уровнем вероятности

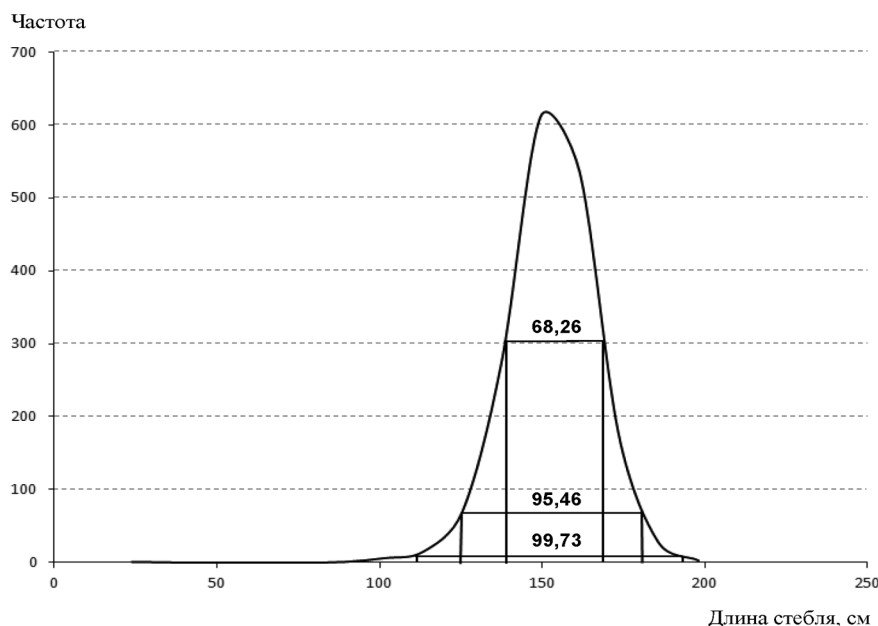


Рис. 2. Распределение показателей длины стеблей полового потомства с различным уровнем вероятности

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М.: Колос, 1985. 276 с.
- ² Методические указания по селекции многолетних злаковых трав / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса; [В. М. Косолапов и др.]. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 51 с.
- ³ Методические указания по проведению полевых работ с кормовыми культурами / Сост. Ю. К. Новоселов, В. Н. Киреев, Г. П. Кутузов. М.: РАСХН, 1997. 155 с.
- ⁴ Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. М.: Россельхозакадемия, 1993. 112 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винниченко Е. Ф. Биологические особенности кормовых дикорастущих трав в условиях культуры в Карелии // Вопросы луговодства и растениеводства в Карелии. Петрозаводск, 1957. С. 48–108 (Труды Карельского филиала Академии наук СССР. Вып. VI).
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Заичев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 425 с.

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

SELECTION OF PERSPECTIVE MORPHOTYPES FROM KARELIAN POPULATION OF LOCAL OLONETS BREED OF *PHLEUM PRATENSE* L.

A comparative assessment of selected morphotypes of *P. pratense* singled out from Karelian population of local Olonets breed is presented. The reproductive progeny from tall-growing and foliate samples of the cattail grass (*Phleum pratense*) is distinguished by the dissimilarity of morphometric indices. The variability of values in the length, stem number, and vegetative mass of the single plant ranged from 9,0% up to 53,3%. The stem length is the most significant factor responsible for the effectiveness of individual selection. Morphotypes with 115,7 to 151,9 cm in the stem length (with the probability of about 95 %) occurred rather frequently. Their reproductive progeny had the stem length of 125,7 to 180,3 cm. The study of *P. pratense* helped to select 330 perspective morphotypes. In case of their further multiplication they might be used in the long-term grasses and legumes' compositions to form longstanding phytocenosis on the regional level.

Key words: cattail grass (*Phleum pratense*), individual selection, morphotypes, reproductive progeny, morphometric indices, variational series

REFERENCES

1. Vinnichenko E. F. The biological peculiarities of feeding wild-growing grass in conditions of Karelian agriculture [Biologicheskie osobennosti kormovykh dikorastushchikh trav v usloviyakh kul'tury v Karelii]. *Voprosy lugovodstva i rastenievodstva v Karelii*. Petrozavodsk, 1957. P. 48–108.
2. Dospikhov B. A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya)* [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985. 351 p.
3. Zaitsev G. N. *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noy botanike* [Mathematical statistics in experimental botany]. Moscow, Nauka Publ., 1984. 425 p.

Поступила в редакцию 21.06.2016