

Научная статья

УДК 633.2/.3

EDN VSBTWQ

DOI: 10.22450/199996837_2022_3_20

**Продуктивность и кормовые качества
селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis Latifolia***

Яна Дмитриевна Фандеева¹, Наталья Владимировна Федосова²

^{1,2} Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Магаданская область, Магадан, Россия

^{1,2} agrarian@maglan.ru

Аннотация. Север Дальнего Востока является территориально и экономически обособленной зоной с экстремальными агроклиматическими условиями, что приводит к необходимости развития собственной продовольственной базы. Суровые условия северных территорий диктуют тщательный подбор специфического ассортимента культур, как для потребностей населения, так и для целей животноводства. Однолетние и многолетние кормовые культуры инорайонного происхождения, в настоящее время используемые в крестьянско-фермерских хозяйствах в условиях Магаданской области, имеют низкую адаптацию к среде произрастания, выражающуюся в снижении жизнеспособности семян, неоднородности всходов, удлинении фаз вегетации растений, что отрицательно сказывается на урожайности и качестве зелёной массы и сена. Альтернативным вариантом является использование многолетних трав аборигенной северной флоры, в частности арктагростиса широколистного, в диком виде произрастающего в прибрежных и континентальных районах северо-востока России. Данный вид культивируется с 1971 г. и является основным источником исходного материала для селекции, ведущейся в настоящее время Магаданским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства. К 2022 году в результате длительных отборов (позитивных и негативных) выделено семь образцов, имеющих наилучшие показатели по биоморфологическим и хозяйственно ценным признакам, биохимическому составу, урожайности зелёной массы и сена, отличившихся стабильностью параметров на протяжении всего периода исследований и представляющих большой интерес для дальнейшей селекционной работы.

Ключевые слова: селекция, многолетние травы, продуктивность, биохимический состав

Для цитирования: Фандеева Я. Д., Федосова Н. В. Продуктивность и кормовые качества селекционных образцов чукотского экотипа *Arcagrostis Latifolia* // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Том 16. № 3. С. 20–25. doi: 10.22450/199996837_2022_3_20.

Original article

**Productivity and forage quality of selection samples
of the Chukotka ecotype *Arctagrostis Latifolia***

Yana D. Fandeeva¹, Natalya V. Fedosova²

^{1,2} Magadan Research Institute of Agriculture, Magadan region, Magadan, Russia

^{1,2} agrarian@maglan.ru

Abstract. The North of the Far East is a geographically and economically isolated zone with extreme agro-climatic conditions, which leads to the need to develop its own food base. The harsh conditions of the northern territories dictate the careful selection of a specific assortment of crops, both for the needs of the population and for the purposes of animal husbandry. Annual and perennial forage crops of non-district origin, currently used in peasant farms in the conditions of

the Magadan region, have a low adaptation to the growing environment, expressed in a decrease in the viability of seeds, heterogeneity of seedlings, elongation of the phases of vegetation of plants, which negatively affects the yield and quality of green mass and hay. An alternative option is the use of perennial grasses of the native northern flora, in particular arctagrostis broadleaf, which grows wild in the coastal and continental regions of the north-east of Russia. This species has been cultivated since 1971 and is the main source of raw material for breeding, currently conducted by the Magadan Research Institute of Agriculture. By 2022, as a result of long-term selections (positive and negative), seven samples have been identified that have the best indicators for biomorphological and economically valuable characteristics, biochemical composition, yield of green mass and hay, distinguished by the stability of parameters throughout the entire period of research and are of great interest for further breeding work.

Keywords: breeding, perennial herbs, productivity, biochemical composition

For citation: Fandeeva Ya. D., Fedosova N. V. Produktivnost' i kormovye kachestva selekcionnyh obrazcov chukotskogo ekotipa *Arctagrostis Latifolia* [Productivity and forage quality of selection samples of the Chukotka ecotype *Arctagrostis Latifolia*]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. – *Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2022; 16; 3: 20–25. (in Russ.). doi: 10.22450/199996837_2022_3_20.

Введение. В связи со сложной экономической ситуацией в нашей стране, правительством Российской Федерации поставлена чёткая задача – обеспечить максимальное развитие регионального животноводства и растениеводства для снижения зависимости внутреннего рынка от импортной продукции.

С целью улучшения кормовой базы и получения сбалансированных кормов в суровых природно-климатических условиях Магаданской области с 2011 года ведётся тщательная селекционная работа на основе уникального генофонда субполярных и полярных популяций многолетних злаковых трав [1].

Материал и методы исследования. Экспериментальная работа проводилась на опытном поле Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства, расположенном в Прихотской зоне южной части Магаданской области.

Для районов северного побережья Охотского моря обычным является муссонный климат с высокой относительной влажностью воздуха. Он характеризуется сезонной сменой направления ветра, с частыми морозящими туманами и дождями преимущественно во второй половине вегетационного периода (среднегодовое количество осадков с первой декады мая по третью декаду сентября 246 мм). Несмотря на относительно прохладное лето, достаточно высокая для северных регионов теплообеспеченность вегетационного периода позволяет выращивать

большое количество культур и получать высокие урожаи.

Исходный материал для селекции был выделен из дикорастущих популяций Чукотского автономного округа. Селекционный питомник заложен подзимним посевом в 2017 году, и включает 7 перспективных сортообразцов чукотского экотипа арктагростиса широколистного. Размещение делянок систематическое в четырехкратной повторности. Площадь делянки 10 м². Посев рядовой с шириной междурядий 15 см. Защитные полосы между делянками – 50 см. Норма высева селекционных номеров – 3 кг/га всхожих семян.

Почвы болотные мерзлотные торфяно- или торфянисто-глеевые, в естественном состоянии кислые и слабокислые: рН солевой – в пределах 5,52–6,0. Гидролитическая кислотность в торфянистых и торфяных горизонтах достигает 113 мг-экв. и более, а в минеральных 6–19 мг-экв. на 100 г почвы. Минеральная толща насыщена гумусом, содержание которого составляет 1,3–4,9 % (в отдельных случаях 15 %).

Температурный режим в годы исследований был благоприятным, а водный режим – сложным, с выраженными циклами стрессовых воздействий на испытуемые гибриды многолетних трав и их потенциальную адаптацию к месту произрастания.

Наблюдения и учёты проводились в соответствии с методическими рекомендациями [2, 3]. Анализ биохимического

состава селекционных образцов проведён по общепринятым методикам в лаборатории Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Экспериментальные данные обрабатывались методами математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведённые ранее (2004 г.) сотрудниками института исследования по интродукции и окультуриванию аборигенных видов выявили существенные изменения фенотипических признаков чукотского экотипа арктагросписа широколистного при переносе в более благоприятные для произрастания условия Магаданского Приохотоморья. По данным А. Т. Швирста, отмечено снижение высоты побегов на 15–20 см при увеличении плотности травостоя на 2 тыс. шт. побегов на один квадратный метр [4].

Изучаемый экотип относится к аллогамному виду растений, в его потомствах высока вероятность проявления генотипической изменчивости. В этой связи оценка стабильности проявления значимых признаков в потомстве на протяжении трёх лет продуктивной жизни травостоев в различных погодных условиях имеет важное значение для определения критериев и методов дальнейшего селекционного отбора для создания нового высоко адаптивного к условиям Севера сорта кормовой культуры со стабильными показателями кормовой и семенной продуктивности.

Установлено, что различия в сроках наступления и длительности фаз развития растений селекционных образцов арктагросписа широколистного напрямую зависят от весенних запасов влаги в почве, количества осадков и температуры, микрорельефа участка произрастания.

Температурная зависимость на ранних фазах развития является адаптационной особенностью *Arctagrostis latifolia* как аборигенного вида Северо-Востока и приполярных районов. Так, отрастание побегов и прорастание семян не происходит при температуре ниже 5 °С, что предупреждает повреждение всходов сильными ночными и возвратными заморозками ранней весной [5].

Диапазон изменчивости количественных морфобиологических признаков в разные годы исследования напрямую был связан с биотическими и абиотическими факторами, что отразилось на урожайности как зелёной массы, так и сухого вещества (табл. 1).

Тем не менее, в процессе исследований были выявлены селекционные образцы с более высокими адаптивными качествами (3, 56, 10 К), у которых с переходом травостоя к полноценной продуктивности (с 2019 года) наблюдается стабильное повышение урожайности по годам вне зависимости от условий окружающей среды.

Биохимический анализ селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* показал, что на про-

Таблица 1 – Урожайность селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* за три года исследований

В центнерах с гектара

| Номер селекционного образца | Урожайность | | | | | |
|-----------------------------|---------------|---------|---------|----------------|---------|---------|
| | Зелёная масса | | | Сухое вещество | | |
| | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
| 3 | 66,88 | 138,15 | 220,37 | 14,13 | 50,37 | 100,66 |
| 56 | 68,75 | 138,61 | 190,90 | 14,25 | 54,66 | 87,36 |
| 79 | 67,00 | 165,18 | 138,67 | 15,88 | 65,22 | 59,24 |
| 97 | 64,00 | 157,39 | 154,06 | 13,63 | 56,29 | 73,38 |
| 131 | 88,25 | 178,71 | 105,40 | 19,00 | 82,27 | 60,42 |
| 6 П | 52,75 | 125,13 | 119,16 | 11,88 | 46,38 | 60,00 |
| 10 К | 80,50 | 118,38 | 134,16 | 17,38 | 42,37 | 67,58 |
| НСР ₀₅ | 23,4 | 54,29 | 62,13 | 4,9 | 26,80 | 38,60 |

тяжении нескольких лет высокое содержание протеина отмечено в образцах 79, 131, 6 П, 10 К (табл. 2). Сырой протеин имеет сильную положительную связь с массой листьев (коэффициент корреляции 0,88) и среднюю отрицательную связь с плотностью стояния (коэффициент корреляции минус 0,56).

Содержание жира и золы не сильно различается и варьирует в пределах от 1,76 до 2,09 % и соответственно от 4,53 до 5,02 %. Сырой жир имеет положительную среднюю корреляционную зависимость с высотой вегетативных побегов в фазу укосной спелости (коэффициент корреляции 0,49) и среднюю отрицательную с высотой генеративных побегов (коэффициент корреляции минус 0,62).

Зола имела среднюю положительную прямую связь с высотой генеративных побегов (коэффициент корреляции 0,57) и плотностью стояния (коэффициент корреляции 0,39), и отрицательную – с массой листьев (коэффициент корреляции минус 0,41).

При этом отмечено резкое снижение содержания клетчатки в образце 10 К по сравнению с другими образцами в среднем на 2–4 %.

Высокая прямая корреляционная зависимость установлена между количеством безазотистых экстрактивных веществ и плотностью стояния (коэффициент корреляции 0,78) и обратная – с массой листьев (коэффициент корреляции минус 0,89).

Содержание калия намного превышает уровень фосфора и кальция. Максимальное количество (на 2–3 % больше по сравнению с другими образцами) наблюдалось в образце 3. Количество каротина в селекционных образцах напрямую зависит от массы листьев (коэффициент корреляции 0,88).

Данные полного зоотехнического анализа были использованы для подсчета питательной ценности одного килограмма корма и обеспеченности кормовой единицы переваримыми питательными веществами и обменной энергией.

Установлено, что в одном килограмме сухого вещества селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* содержится 0,24–0,34 кормовых единиц, 50–52 г переваримых питательных веществ и 775–812 кДж обменной энергии (табл. 3).

Таблица 2 – Биохимический состав селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* (на натуральную влажность)

В процентах

| Показатели | Номер селекционного образца | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 56 | 79 | 97 | 131 | 6 П | 10 К |
| Протеин | 6,63 | 6,71 | 7,90 | 6,89 | 8,31 | 7,16 | 7,34 |
| Сырой жир | 2,00 | 2,00 | 1,87 | 1,72 | 1,81 | 1,76 | 2,09 |
| Зола | 4,82 | 4,69 | 4,76 | 5,01 | 4,53 | 5,02 | 4,71 |
| Клетчатка | 30,42 | 30,78 | 30,47 | 32,82 | 31,37 | 31,00 | 28,56 |
| Безазотистые экстрактивные вещества | 51,09 | 52,00 | 49,97 | 51,41 | 50,27 | 51,12 | 50,17 |
| Кальций | 0,38 | 0,37 | 0,36 | 0,39 | 0,34 | 0,35 | 0,36 |
| Фосфор | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,23 | 0,21 | 0,21 | 0,19 |
| Калий | 4,42 | 1,72 | 1,80 | 1,33 | 1,70 | 2,02 | 1,21 |
| Каротин, мг% | 1,58 | 1,52 | 1,70 | 1,40 | 1,46 | 1,75 | 2,33 |

Таблица 3 – Питательность зелёной массы

| Номер селекционного образца | Кормовые единицы, тыс. ед. на гектар | Содержание переваримых питательных веществ, т/га | Обменная энергия, кДж |
|-----------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------|
| 3 | 0,34 | 0,0510 | 790,21 |
| 56 | 0,32 | 0,0518 | 802,61 |
| 79 | 0,29 | 0,0510 | 790,79 |
| 97 | 0,30 | 0,0524 | 812,30 |
| 131 | 0,33 | 0,0518 | 803,81 |
| 6 П | 0,24 | 0,0515 | 798,81 |
| 10 К | 0,26 | 0,0499 | 774,74 |

Выводы. Таким образом, селекция многолетних злаковых трав северной флоры, в частности арктагросписа широколистного, позволяет выделить перспективные в кормовом отношении образцы, адаптированные к местным условиям произрастания, дающие стабильные урожаи зелёной массы и сена высокого качества.

Замена посевов однолетних и мало-летних кормовых культур инорайонного происхождения долголетними лугами, на основе созданных в регионе сортов и вы-

деленных из местной флоры высокопродуктивных форм местных злаковых трав, может послужить основой развития кормовой базы.

Северные многолетние злаки отличаются длительным периодом хозяйственного использования, что даст фермерским хозяйствам возможность снизить ежегодные затраты на покупные корма, увеличив производство собственных. Это будет способствовать развитию местной системы животноводства.

Список источников

1. Денисов Г. В. Кормовые культуры в зоне вечной мерзлоты. М. : Россельхозиздат, 1980. 182 с.
2. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М. : Российская академия сельскохозяйственных наук, 1997. 71 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1979. 402 с.
4. Михайлов Н. Г., Швирст А. Т. Научные основы интродукции, окультуривания и семеноводства диких трав Дальнего Востока // Сельское хозяйство Севера на рубеже тысячелетий : сб. науч. тр. Магадан : Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2004. С. 97–104.
5. Швирст А. Т., Швирст Е. П. Особенности физиологии прорастания семян кормовых аборигенных злаков // Сельское хозяйство Севера на рубеже тысячелетий : сб. науч. тр. Магадан : Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2004. С. 105–108.

References

1. Denisov G. V. *Kormovye kul'tury v zone vечноj merzloty [Forage crops in the permafrost zone]*, Moskva, Rossel'hozizdat, 1980, 182 p. (in Russ.).
2. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu opytov s kormovymi kul'turami [Guidelines for conducting experiments with forage crops]*, Moskva, Rossijskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk, 1997, 71 p. (in Russ.).
3. Dospikhov B. A *Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]*, Moskva, Kolos, 1979, 402 p. (in Russ.).

4. Mikhailov N. G., Shvirst A. T. Nauchnye osnovy introdukcii, okul'turivaniya i semenovodstva dikih trav Dal'nego Vostoka [Scientific bases of introduction, cultivation and seed production of wild herbs of the Far East]. Proceedings from *Sel'skoe hozyajstvo Severa na rubezhe tysyacheletij – Agriculture of the North at the turn of the millennium*. (PP. 97–104), Magadan, Magadanskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva, 2004 (in Russ.).

5. Shvirst A. T., Shvirst E. P. Osobennosti fiziologii prorstaniya semyan kormovyh aborigennyh zlakov [Features of the physiology of germination of seeds of feed native cereals]. Proceedings from *Sel'skoe hozyajstvo Severa na rubezhe tysyacheletij – Agriculture of the North at the turn of the millennium*. (PP. 105–108), Magadan, Magadanskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva, 2004 (in Russ.).

© Фандеева Я. Д., Федосова Н. В., 2022

Статья поступила в редакцию 03.08.2022; одобрена после рецензирования 25.08.2022; принята к публикации 26.08.2022.

The article was submitted 03.08.2022; approved after reviewing 25.08.2022; accepted for publication 26.08.2022.

Информация об авторах

Фандеева Яна Дмитриевна, кандидат сельскохозяйственных наук, Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, agrarian@maglan.ru;

Федосова Наталья Владимировна, инженер-лаборант, Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, agrarian@maglan.ru

Information about authors

Yana D. Fandeeva, Candidate of Agricultural Sciences, Magadan Research Institute of Agriculture, agrarian@maglan.ru;

Natalya V. Fedosova, Laboratory Engineer, Magadan Research Institute of Agriculture, agrarian@maglan.ru