

СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ПОТОМСТВА ИНТРОДУЦЕНТОВ АБОРИГЕННЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

© Гинтер Е.В., Федосова Н.В.



Елена Валерьевна Гинтер

Магаданский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства

Магадан, Российская Федерация

e-mail: litvinuga@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7716-6370



Наталья Владимировна Федосова

Магаданский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства

Магадан, Российская Федерация

e-mail: litvinuga@mail.ru

ORCID: 0009-0007-9805-6684

*В современных условиях для хозяйств – производителей сельскохозяйственной продукции, расположенных на территории Магаданской области, все большее значение приобретает производство собственных кормов. Наименее затратным способом является посев многолетних кормовых злаковых трав для сенокосного использования и выпаса скота. При этом необходимо подбирать ассортимент трав, наиболее приспособленных к местным агроклиматическим условиям, зимостойких, с высокой урожайностью, хорошей адаптацией к неблагоприятным воздействиям биотических и абиотических факторов. Разработка четких критериев отбора селекционного материала, позволяющая произвести в условиях Севера Дальнего Востока качественный отбор исходного материала для селекции кормовых культур на основе адаптированных, высокопродуктивных видов растений местной флоры, даст возможность восстановления и повышения продуктивности деградированных пастбищ и сенокосных угодий северных регионов за счет включения в агрофитоценозы вновь созданных сортов северных экотипов многолетних трав, обладающих сравнительно высокой питательностью и хорошей поедаемостью. Цель исследований – испытание селекционных образцов многолетних трав, выделенных на основе мобилизации генетических ресурсов природной флоры Дальнего Востока, для создания сортов с высокими качественными показателями, устойчивых к болезням. Объект исследований – многолетние злаковые травы селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Grisebach и местных экотипов *Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern и *Alopecurus arundinaceus* Poir. (ventricosus Pers). Установлено, что формирование урожайности многолетних злаковых трав в большей степени зависит от погодных условий года вегетации, суммы температур ($r = 0,72 \pm 0,04$) и осадков ($r = 0,81 \pm 0,03$) за межфазный период от начала весеннего отрастания до цветения. Потомство селекционных образцов отлича-*

ется высокой степенью вариативности признаков, определяющих кормовую ценность: количество генеративных ($V=13-48\%$) и вегетативных ($15-58\%$) побегов на 1 куст, высота вегетативного яруса в фазу цветения ($8-18\%$) и в фазу массового созревания ($8-15\%$), длины 2 и 3 листьев ($15-52\%$ и соответственно $80-135\%$), что определяет необходимость продолжения исследований в данном направлении.

Магаданская область, интродукция, аборигенные травы, хозяйственно ценные признаки, корреляция, изменчивость, кормовая продуктивность.

Введение

В природных луговых фитоценозах Магаданской области многолетние злаковые травы занимают ведущую позицию. Благодаря оптимальному сочетанию обменной энергии и протеина в сухом веществе, они превосходят другие кормовые культуры по питательности. Использование многолетних трав в системах кормопроизводства позволяет снизить себестоимость и расход корма на единицу продукции, а также повысить уровень биологизации земледелия (Шаманин, Попова, 2021). Они обладают рядом биологических характеристик, таких как долголетие, зимостойкость, экологическая пластичность, способность к вегетативному возобновлению, устойчивость к болезням и вредителям, а также хорошая поедаемость. Все эти факторы подтверждают эффективность, перспективность и целесообразность использования многолетних трав в экстремальных природно-климатических условиях Севера. Поэтому многолетние травы играют ведущую роль в создании сеяных лугов и пастбищ в современном сельском хозяйстве.

Неравномерность зимних осадков по годам, сильные зимние ветра, почти повсеместное распространение вечной и сезонной мерзлоты делают сложным и излишне затратным возделывание в регионе слабо адаптирующихся завозных сортов многолетних трав. Для обеспечения животноводства доступными и качественными кормами в условиях региона ФГБНУ «Магаданский НИИСХ» ведет работу по изу-

чению продуктивного потенциала аборигенных злаковых трав: арктагностиса широколистного, бекмании восточной и лисохвоста тростникового. Многолетние злаковые травы, произрастающие в дикой природе в субполярных и полярных регионах, обладают важными характеристиками, такими как продуктивное долголетие, быстрое восстановление вегетативной массы после укуса и высокая стойкость к ранним заморозкам. Именно эти факторы делают их незаменимыми для создания сеяных лугов и пастбищ в современном сельском хозяйстве. Чтобы обеспечить успешное луговое травосеяние, необходимы сорта, которые обладают продуктивным долголетием и конкурентоспособностью при длительном использовании на пастбище и для сенокоса.

В работе по селекции многолетних злаковых трав основное внимание уделяется решению как общих, так и специфических задач, связанных с разнообразием почвенно-климатических условий и особенностями использования травостоя. Важными для полевого травосеяния являются сорта, которые обеспечивают высокий урожай кормовой массы в течение нескольких лет. Особое значение приобретают раннеспелые зимостойкие сорта с быстрым весенним и послеукусным отращиванием. В случае лугового травосеяния требуются сорта, обладающие продуктивным долголетием и высокой конкурентоспособностью при продолжительном использовании на пастбище и для сенокоса. Они также должны быть устойчивы к вы-

тапыванию и стравливаю, отличаться по скороспелости и ритму развития. Основными направлениями селекции многолетних злаковых трав являются увеличение кормовой и семенной продуктивности, повышение качества корма, создание сортов, устойчивых к болезням, усиление зимостойкости и долголетия растений (Костенко и др., 2016).

Для придания сорту экологической устойчивости ведущая роль отводится использованию генетического полиморфизма популяций, который может быть выявлен с помощью методов экологической селекции. Оценка адаптивности и приспособленности нового сорта или исходного материала к изменчивым погодным условиям возможна при их исследовании в различных, включая контрастные, почвенно-климатических условиях (Бекузарова, 2006).

В свете агротехники, географической зоны и других факторов хозяйственно ценные признаки, преимущественно количественные по своей генетической природе, подвержены значительной изменчивости в процессе онтогенеза растений. Фенотипические особенности организма становятся результатом проявления генотипов в определенных условиях окружающей среды. Важными показателями выступают изменчивость или стабильность хозяйственно ценных признаков сортов в условиях их выращивания (Жаркова и др., 2018). Модификационная изменчивость проявляется в различиях между фенотипами, возникающими на основе одного и того же генотипа. Каждый признак имеет свои пределы изменчивости. Уровень изменчивости, стабильный для определенного вида, сорта или признака, наблюдается лишь при наличии относительно благоприятных условий существования (Пивоваров, Добруцкая, 1992).

Существенное значение имеют различия в проявлении количественных признаков, влияющих на урожайность, которые обусловлены воздействием генотипа и внешних условий. Желательно, чтобы сорт объединял в себе благоприятные хозяйственно-биологические и технологические признаки, так как это придает ему большую ценность для сельского хозяйства. Следует учитывать, что большинство этих признаков плохо совместимы и имеют отрицательную корреляцию, поэтому важно находить оптимальные значения признаков, которые обеспечат максимальную продуктивность растений¹.

В селекции широко применяется анализ корреляционных взаимосвязей и регрессионных зависимостей между признаками. Работы (Петяева, 1991; Ehdaiе, Wainеs 1989) показали, что значения признаков и корреляции между ними определяются климатическими и погодными условиями экспериментов, а также особенностями селекционного материала, воздействием предшественников и другими факторами. Некоторые признаки имели разные значения корреляции в разных исследованиях. Поэтому изучение корреляций между различными признаками и выявление тех, которые могут быть использованы для отбора растений из гибридных популяций, является актуальной задачей. Анализ коэффициентов корреляционных плеяд помогает определить диагностические признаки, упрощающие отбор (Пивоваров, Добруцкая, 2000). Коэффициенты корреляции позволяют оценить связь между различными параметрами на генотипическом и фенотипическом уровнях, изучить взаимосвязь с факторами среды и выявить закономерности передачи признаков от родительских форм к потомству (Седловский и др., 1982). Поскольку количественные признаки растений являются

¹ Некрасова О.А. (2017). Изменчивость и наследование ряда количественных признаков мягкой озимой пшеницы в условиях Ростовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар. 23 с.

случайными величинами, взаимосвязь между ними может иметь только статистический или корреляционный характер. При этом одному признаку могут соответствовать несколько значений других признаков (Седловский и др., 1990). Применение коэффициентов корреляции в селекционной работе эффективно, особенно в случае наличия прямолинейных зависимостей между признаками и высокого значения коэффициента корреляции (Жученко, 1980).

Особенностью лугового кормопроизводства Крайнего Северо-Востока является то, что оно базируется на использовании низкопродуктивных естественных кормовых угодий и залужении пашни на основе завозных семян многолетних трав. Для посева используются случайные виды, не отличающиеся устойчивостью к суровым почвенно-климатическим условиям и долголетием. Основным направлением увеличения обеспеченности сельского хозяйства региона собственными кормами является повышение урожайности кормовой массы и семян многолетних трав аборигенной флоры за счет создания высокопродуктивных адаптированных к местным условиям сортов этих видов и развития их семеноводства.

Цель исследований – испытание селекционных образцов многолетних трав, выделенных на основе мобилизации генетических ресурсов природной флоры Дальнего Востока, для создания сортов с высокими качественными показателями, устойчивых к болезням.

Задачи исследования:

изучить данные вариативности основных селекционных и биоморфологических признаков растений третьего года жизни во втором поколении потомства селекционных образцов чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Grisebach и местных экотипов *Beckmannia syzigachne*

(Steudel) Fern u *Alopecurus arundinaceus* Poir. (*ventricosus* Pers.);

выявить корреляционные взаимосвязи между морфологическими и хозяйственно ценными признаками исследуемых селекционных образцов многолетних трав, позволяющие определить методы и критерии отбора исходного материала.

Научная новизна исследования заключается в получении новых фундаментальных знаний в области биоморфологии и адаптивного потенциала генетических ресурсов различных экотипов многолетних злаковых трав, выделенных из природной флоры Крайнего Севера Дальнего Востока.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования проводились на северном побережье Охотского моря, в окрестностях п. Ола Магаданской области. Питомники расположены в урочище «Угликанская тундра», на пологом склоне сопки Угликанская северо-восточной экспозиции. Характерный для Северного Приохотоморья муссонный климат отличается высокой относительной влажностью воздуха, сезонной сменой направления ветра, частыми туманами и неравномерным выпадением осадков в течение вегетационного периода (преимущественно во второй половине лета и осенью). Среднемноголетнее количество осадков за вегетационный период 246 мм. Безморозный период – до 100 дней. Вегетационный период 2021 года отличался существенным отклонением температурного и водного режимов от среднемноголетних метеорологических показателей. Среднемесячная температура воздуха в мае, июне, июле, августе и сентябре превышала среднемноголетнее значение, соответственно, на 0,5; 1,4; 1,2; 0,6; 0,3 °С. Гидротермические условия характеризовались резкими колебаниями. На начальных этапах роста и развития

наблюдался дефицит атмосферной влаги вдвое по сравнению со средними многолетними данными. На середину вегетационного периода пришлось обильное выпадение осадков (июнь – июль), превышающее норму на 91 мм.

В целом температурный режим вегетационного периода 2021 года можно охарактеризовать как благоприятный для культуры, а водный – как сложный, с выраженными циклами стрессовых воздействий на испытываемые гибриды многолетних трав и их потенциальную адаптацию к месту произрастания.

Почва болотная, мерзлотная, торфянисто-глеявая, с затрудненным поверхностным и внутрипочвенным стоком. Ранние заморозки при обильных осадках в конце вегетационного периода нередко способствуют образованию ледяной корки. Реакция почвенного раствора варьирует от слабокислой (рН = 5,57) до близкой к нейтральной (рН = 6,22–6,35), содержание подвижных форм калия (K₂O) колеблется в пределах от 13,24 до 32,51 мг / 100 г, фосфора (P₂O₅) – от 36,20 до 123,75 мг / 100 г. При этом почвы отличаются высокой гидролитической кислотностью – 55,0 мг-экв на 100 г почвы.

Опыт заложен в 2018 году широкорядным способом посева с индивидуальным размещением растений в 3 яруса по 7 деленок в каждом. Площадь деланки 9 м², каждая деланка включает 3 рядка по 30 растений (кустов). Расстояние между растениями – 25 см, между рядками – 40 см, между деланками – 90 см, между ярусами – 120 см. Схема опыта включает по 7 селекционных номеров каждого вида трав: *Arctagrostis latifolia*, *Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern и *Alopecurus arundinaceus* Poir. (*ventricosus* Pers.).

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с методическими указаниями². Статистическая обработка результатов проведена на основе общепринятых методик³ с использованием табличного редактора Microsoft Excel.

Результаты проведенных исследований

Отбор высокоадаптивных и конкурентоспособных селекционных образцов аборигенных трав в питомнике осуществлялся в два этапа, при наличии целого ряда признаков. Позитивный отбор проведен по критерию развития, высоте побегов и листовой массы в фазу кущения – выхода в трубку. Процент отбора определялся от количества учетных кустов на деланке весной 2021 года. Негативный отбор – по критерию развития, высоте побегов и листовой массы, степени зараженности вредителями и болезнями в фазу цветения – начала созревания. Процент выбраковки определялся от количества отобранных ранее при первом отборе и участвующих в наблюдениях кустов.

Наибольший процент отбора селекционных образцов наблюдался у вида *Arctagrostis latifolia* и составил 64,7% к количеству весенних образцов 2021 года. Основные причины выбраковки у данного вида трав – слабое развитие куста и спорынья. Образцы *Beckmannia syzigachne* были отобраны преимущественно в фазу кущения – выхода в трубку и в среднем составили 53,7%. В связи со слабым развитием кустов и поражением спорыньей наименьший процент отбора наблюдался у *Alopecurus arundinaceus* – 44,6%.

Умеренная влажность почвы и повышенная температура воздуха в мае обеспечили активные всходы селекционных образ-

² Методические указания по селекции многолетних трав (1985). Москва. 186 с.; Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами (1997) / Российская академия сельскохозяйственных наук. Москва. С. 57–71

³ Доспехов Б.А. (1979). Методика полевого опыта. Москва: Колос. Изд. 4. 402 с.; Крамер Г. (1975). Математические методы статистики. Москва: Мир. 648 с

цов исследуемых трав, но не повлияли на дальнейшую однородность фенологического развития. Изучение роста растений показало, что по продолжительности вегетационного периода количество ранне-спелых образцов у *Arctagrostis latifolia* составило 2, среднеспелых – 4. Селекционные образцы *Alopecurus arundinaceus* *Beckmannia syzigachne* отнесены к ранне-спелым.

Одним из показателей адаптированности растений в местных агроклиматических условиях является своевременное прохождение фаз развития. Погода и уровень увлажнения почвы каждого дня влияют одновременно на процесс роста и процесс развития, вызывая различный эффект по отношению к каждому из них (Фандеева, Федосова, 2021).

Фазы массового кущения растения достигли 25–27 мая. Далее наблюдался лишь

прирост листовой массы. Фазы выхода в трубку они достигли 7–23 июня, выметывания – 10–26 июля, цветения – 4–24 июля, фаза созревания продлилась с 8 августа по 10 сентября. Следует отметить, что в текущем году из-за нестабильных метеорологических условий, характеризующих частыми осадками, туманами и морозящим дождем, произошло перекрытие фаз. Удлинился период наступления массового выметывания, но при этом на некоторых растениях уже наблюдалось начало цветения. Нетипичные условия в конце вегетации увеличили различия между образцами аборигенных трав в межфазный период «массовое цветение – начало созревания» в среднем на 9–15 суток, а в фазу созревания – от 26 до 42 суток (табл. 1).

Наиболее быстрыми темпами развития с тенденцией к созреванию отмечены селекционные образцы всех видов

Таблица 1. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов у выделенных образцов интродуцентов, сутки

Вид трав	№ Делянки	№ селекционного образца	Длительность периода								
			всходы – кущение	кущение – начало выхода в трубку	фаза выход в трубку	массовый выход в трубку – начало выметывания	фаза выметывания	массовое выметывание – начало цветения	фаза цветения	массовое цветение – начало созревания	фаза созревания
<i>Arctagrostis latifolia</i>	2	AL-И1-2018-03	15	10	18	3	15	2	3	12	44
	10	AL-И5-2018-02	15	10	11	12	20	-2	8	4	36
	13	AL-И5-2018-03	15	10	13	12	20	-5	6	5	43
	15	AL-С3-2018-05	15	8	15	5	29	-4	6	14	34
	18	AL-С3-2018-01	15	10	17	4	19	-4	8	27	33
	21	AL-С3-2018-03	15	10	13	6	23	-4	7	30	20
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	1	AA-И2-2018-03	14	8	12	3	6	5	6	12	23
	4	AA-И2-2018-04	14	8	13	4	5	9	4	8	24
	12	AA-И6-2018-04	12	10	11	5	6	5	9	8	35
<i>Beckmannia syzigachne</i>	3	BS-И3-2018-01	17	10	19	10	15	-2	4	2	39
	6	BS-И3-2018-03	17	10	19	8	11	1	9	3	27
	8	BS-И7-2018-05	17	10	16	8	16	1	5	4	32
	11	BS-И7-2018-04	17	10	21	9	18	-3	4	4	33
	14	BS-И7-2018-01	17	8	16	6	17	5	7	18	18
	16	BS-И7-2018-03	17	9	14	13	18	-1	5	20	17
	19	BS-И3-2018-05	17	10	14	2	29	-2	7	20	16

Источник: результат исследований авторов.

Таблица 2. Сравнительная характеристика образцов перспективных аборигенных злаковых трав

Вид трав	№ Делянки	№ селекционного образца	Урожайность зеленой массы, ц/га	Высота побегов перед уборкой, см		Оценка мощности роста, балл	Площадь куста, см ²	Количество побегов, шт. / 1 куст		Генеративность, %
				генеративные	вегетативные			генеративные	вегетативные	
<i>Arctagrostis latifolia</i>	2	AL-И1-2018-03	244,65	112,0	49,1	5	899,4	78,5	214,3	26,3
	10	AL-И5-2018-02	363,42	112,3	54,4	5	790,9	187,9	160,2	54,6
	13	AL-И5-2018-03	417,02	119,6	45,7	5	898,5	257,5	162,3	62,1
	15	AL-С3-2018-05	431,01	119,4	52,5	5	988,7	136,3	241,8	36,1
	18	AL-С3-2018-01	345,11	107,9	48,5	5	708,7	146,7	159,1	48,7
	21	AL-С3-2018-03	388,19	102,8	54,4	5	553,3	70,0	222,6	23,9
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	1	AA-И2-2018-03	87,95	70,6	52,3	4	1409,5	10,9	148,5	7,5
	4	AA-И2-2018-04	58,61	81,8	43,3	3	1489,3	12,0	164,8	7,3
	12	AA-И6-2018-04	146,26	81,4	55,9	3	1351,9	14,0	122,8	10,4
<i>Beckmannia syzigachne</i>	3	BS-И3-2018-01	812,73	81,8	36,9	5	175,5	54	220	19,7
	6	BS-И3-2018-03	818,71	90,0	35,4	4	214,9	79,5	154,2	34,5
	8	BS-И7-2018-05	1556,32	85,5	42,6	5	132,0	54,0	42	56,3
	11	BS-И7-2018-04	1309,69	84,8	33,4	4	102,5	73,0	24,6	75,6
	14	BS-И7-2018-01	821,70	93,1	33,8	4	148,6	85,1	114,2	46,7
	16	BS-И7-2018-03	1114,78	91,6	33,8	4	158,4	72,9	131,0	36,5
	19	BS-И3-2018-05	787,91	102,8	54,4	4	132,5	69,5	111,0	38,4

Источник: результаты исследований авторов.

исследуемых трав. Наиболее устойчивыми к нехватке влаги оказались образцы *Alopecurus arundinaceus*, у них межфазный период «выход в трубку – начало выметывания» и фаза выметывания прошли однородно и быстрее на 3–4 дня и соответственно 15–26 дней по сравнению с другими образцами.

В результате статистического анализа установлены положительные корреляционные связи между продолжительностью вегетационного периода с суммой активных температур ($r = 0,72 \pm 0,04$) и количеством осадков ($r = 0,81 \pm 0,03$), что говорит о значительном влиянии суммы активных температур и количества осадков на продолжительность вегетационного периода.

Структурный анализ показал, что в период вегетации сформировавшиеся травостой отличались преобладанием вы-

соты генеративных побегов над вегетативными побегами в среднем в 2–3 раза (табл. 2). Травостой селекционных образцов *Arctagrostis latifolia* незначительно отличался по высоте генеративных (0,2–16,8 см) и вегетативных (1,9–8,7 см) побегов. Густота стояния растений варьировалась от 12 до 16 шт./м². Образцы *Alopecurus arundinaceus* характеризовались хорошей выровненностью побегов и наибольшим количеством растений на квадратный метр. Разница по делянкам у селекционных образцов *Beckmannia syzigachne* была незначительная, а высота вегетативных побегов уступала показателям других видов аборигенных трав в среднем на 10 см.

Выделившиеся сортообразцы третьего года жизни сформировали прямостоячие кусты. У некоторых образцов *Arctagrostis latifolia* и *Beckmannia syzigachne* наблюда-

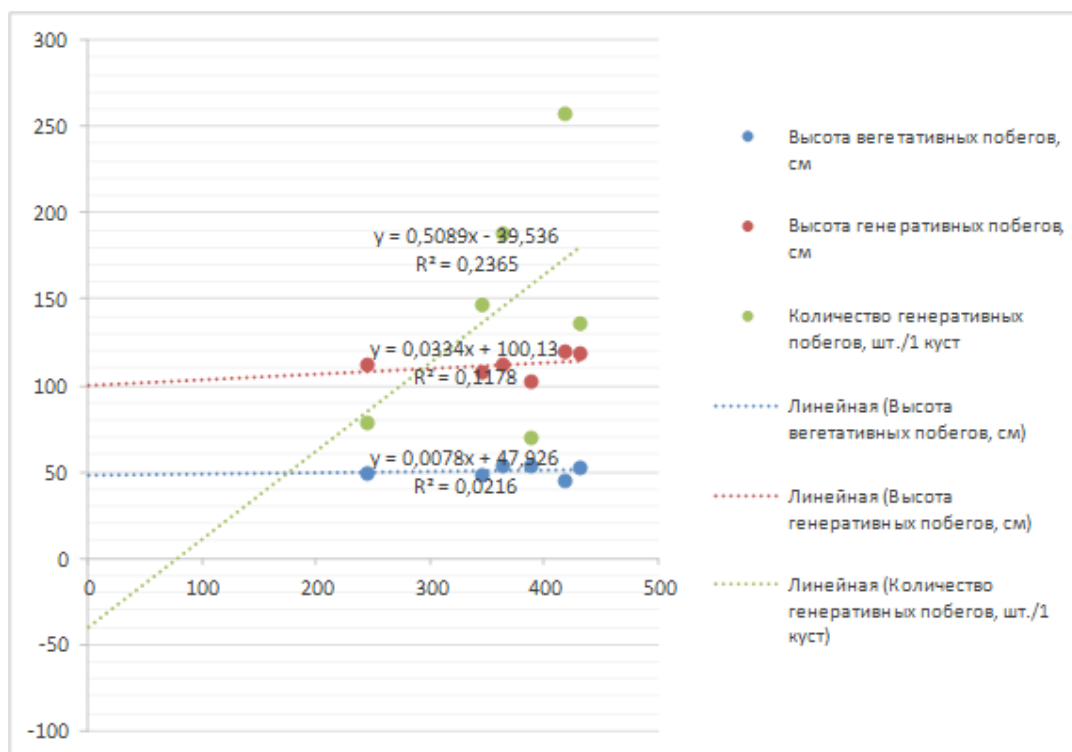


Рис. 1. Точечный график и теоретическая линия регрессии при корреляции между урожайностью зеленой массы и другими показателями селекционных образцов *Arctagrostis latifolia*
 Источник: результаты исследований авторов.

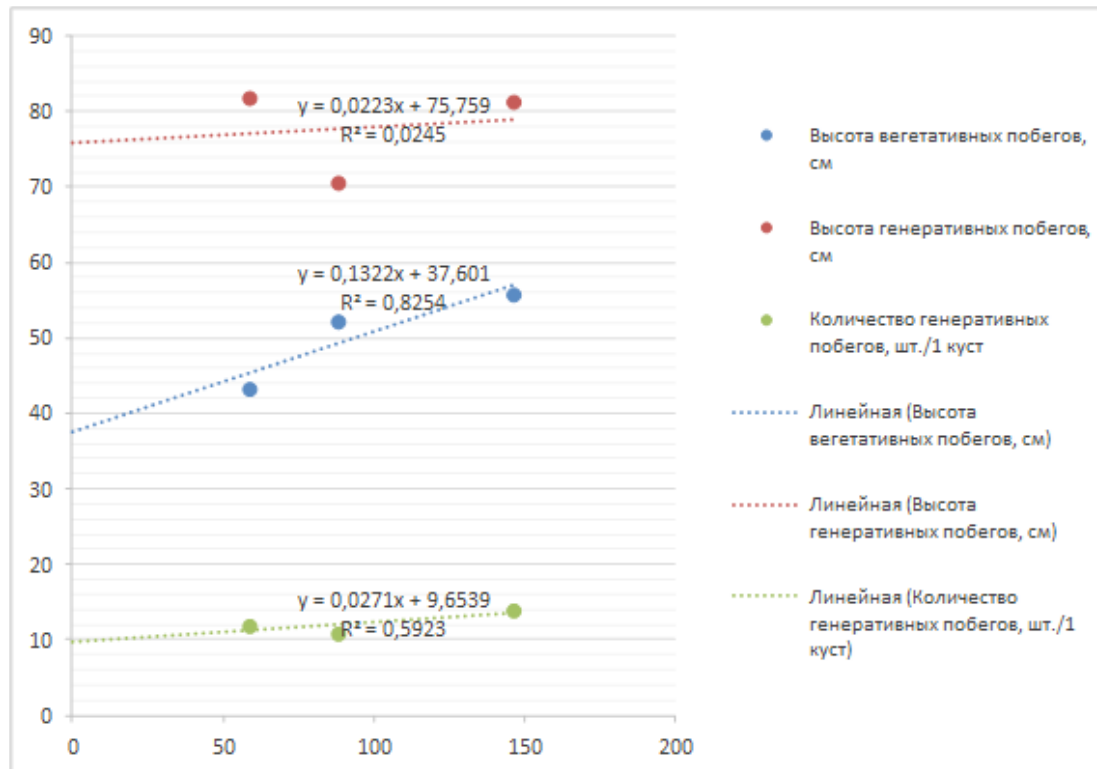


Рис. 2. Точечный график и теоретическая линия регрессии при корреляции между урожайностью зеленой массы и другими показателями селекционных образцов *Alopecurus arundinaceus*
 Источник: результаты исследований авторов.

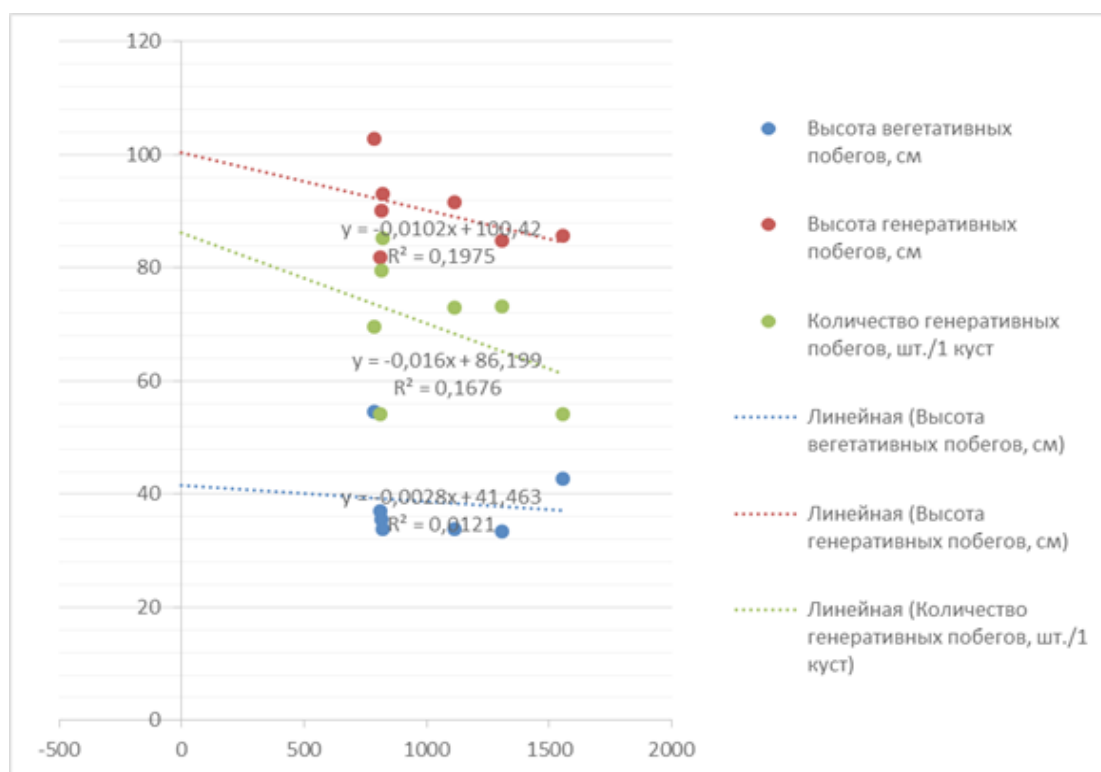


Рис. 3. Точечный график и теоретическая линия регрессии при корреляции между урожайностью зеленой массы и другими показателями селекционных образцов *Beckmannia syzigachne*
 Источник: результаты исследований авторов.

лось преобладание генеративных побегов (55–62 и 56–76% соответственно), что говорит об их вступлении в репродуктивную фазу. Селекционные образцы *Alopecurus arundinaceus* имели наибольшую площадь куста по сравнению с другими видами аборигенных трав и незначительное количество генеративных побегов на 1 куст – от 10,9 до 14 шт., при этом генеративность составляла от 7,3 до 10,4%, мощность роста также была минимальная (3–4 балла).

Наибольшие показатели урожайности зеленой массы наблюдались у образцов *Beckmannia syzigachne* (см. табл. 2). Анализ зависимости основных хозяйственно ценных признаков позволил установить достоверные высокие корреляционные связи. У вида *Arctagrostis latifolia* наиболее тесная корреляционная связь наблюдалась у урожайности зеленой массы с количеством генеративных побегов ($r = 0,5$) и средняя с высотой генеративных побегов ($r = 0,3$; рис. 1).

Урожайность зеленой массы у образцов *Alopecurus arundinaceus* с достоверной вероятностью в большей степени зависела от количества генеративных побегов ($r = 0,8$) и высоты вегетативных побегов ($r = 0,9$; рис. 2).

У вида *Beckmannia syzigachne* высота генеративных побегов и их количество оказали отрицательное влияние средней степени на урожайность зеленой массы ($r = -0,4$; рис. 3).

В процессе исследований была проведена оценка устойчивости селекционных образцов к фито- и энтомоповреждениям (табл. 3). На естественном инфекционном фоне в условиях опытного поля зарегистрированы следующие болезни: мучнистая роса (*Erysiphe graminis* DC f. *dactylidis* Jacz), бурая ржавчина (*Puccinia persistens* Plowr. f. *bromi* M. Cochr), спорынья (*Claviceps purpurea* Tul.). Наиболее благоприятные погодные условия сложились

Таблица 3. Сравнительная оценка фито- и энтомоповреждений перспективных аборигенных злаковых трав

Вид трав	№ делянки	№ селекционного образца	Фито- и энтомоповреждения		
			баллы	%	вид повреждения
<i>Arctagrostis latifolia</i>	2	AL-И1-2018-03	-	-	-
	10	AL-И5-2018-02	-	-	-
	13	AL-И5-2018-03	-	-	-
	15	AL-С3-2018-05	-	-	-
	18	AL-С3-2018-01	-	-	-
	21	AL-С3-2018-03	-	-	-
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	1	AA-И2-2018-03	4 1	65 10	Ржавчина Злаковая муха
	4	AA-И2-2018-04	4 1	65 10	Ржавчина Злаковая муха
	12	AA-И6-2018-04	1 4 1	5 65 10	Спорынья Ржавчина Злаковая муха
<i>Beckmannia syzigachne</i>	3	BS-И3-2018-01	1	5	Мучнистая роса
	6	BS-И3-2018-03	2	25,0	Мучнистая роса
	8	BS-И7-2018-05	2	35	Мучнистая роса
	11	BS-И7-2018-04	3	45	Мучнистая роса
	14	BS-И7-2018-01	2	35	Мучнистая роса
	16	BS-И7-2018-03	3	45	Мучнистая роса
	19	BS-И3-2018-05	3 3	30 40	Злаковая муха Мучнистая роса

Источник: результаты исследований авторов.

для распространения злаковой пшеничной мухи (*Phorbia fumigata* Meigen), ее первые признаки были зафиксированы в первой декаде июля.

Следует отметить, что селекционные образцы *Arctagrostis latifolia* в течение вегетационного периода не были подвержены болезням и вредителям в отличие от других видов трав. На всех делянках *Alopecurus arundinaceus* очень быстро прогрессировало развитие бурой ржавчины (до 65%), степень зараженности злаковой мухой в среднем составляла 10%. Селекционные образцы *Beckmannia syzigachne* были подвержены развитию мучнистой росы со второй декады июля (5–45%), фиксировались повреждения соцветий злаковой мухой (30%; см. табл. 3).

С помощью методов статистического анализа выявлена изменчивость ряда признаков, определяющих кормовую продуктивность аборигенных злаковых трав: количество генеративных (V = 13–48 %) и вегетативных (15–58%) побегов на 1 куст, высота вегетативного яруса в фазу цветения (8–18%) и в фазу массового созревания (8–15%), длины 2 и 3 листьев (15–52% и соответственно 80–135%; рис. 4).

Выводы

Проведенные исследования на данном этапе подтверждают достоверность результатов исследований предыдущих периодов работы и доказывают, что формирование урожайности аборигенных злаковых трав в большей степени зави-

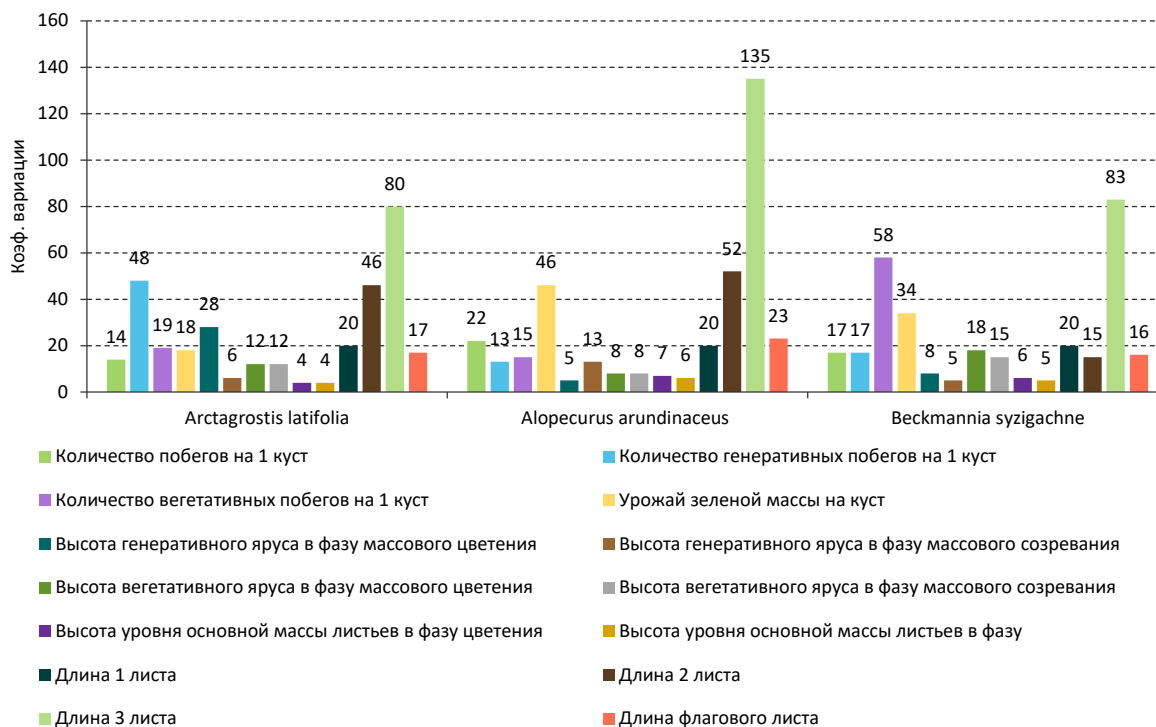


Рис. 4. Коэффициенты вариации элементов структуры кормовой продуктивности у потомства селекционных образцов северных экотипов многолетних трав

Источник: результаты исследований авторов.

сит от погодных условий года вегетации (Фандеева, Федосова, 2020). Значительное влияние на продуктивный потенциал чукотского экотипа *Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Grisebach и местных экотипов *Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern и *Alopecurus arundinaceus* Poir. (*ventricosus* Pers) оказывают суммы температур и осадков за межфазный период от начала весеннего отрастания до цветения. Урожайность зеленой массы в большей степени зависит от степени развития растения. Потомство селек-

ционных образцов отличается высокой степенью вариативности признаков, обуславливающих кормовую ценность, что определяет необходимость продолжения исследований в этом направлении. В дальнейшем полученные данные позволят контролировать изменчивость признаков и осуществлять отбор в популяциях аборигенных трав только с показателями повышения потенциальной продуктивности и экологической устойчивости произрастания на территории Магаданской области.

ЛИТЕРАТУРА

- Бекузарова С.А. (2006). Селекция клевера лугового. Владикавказ: Горский ГАУ. 175 с.
- Жаркова С.В., Сирота С.М., Велижанов Н.М. (2018). Изменчивость признаков сортообразцов чеснока озимого в условиях лесостепи Приобья Алтайского края // Овощи России. № 5. С. 29–32. DOI: 10.18619/2072-9146-2018-5-29-32
- Жученко А.А. (1980). Экологическая генетика культурных растений (адаптация, реконбиогенез, агробиоценоз). Кишинев: Штиинца. 588 с.
- Костенко С.И., Косолапов В.М., Пилипко С.В. [и др.] (2016). Селекция многолетних злаковых трав для адаптивного кормопроизводства // Кормопроизводство. № 8. С. 35–39.

- Петяева В.Я. (1991). Селекционная ценность коллекции яровой пшеницы и пшенично-ржаных линий в Восточной Сибири // Сборник Ленинградского государственного аграрного ун-та. Пушкин. 17 с.
- Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. (1992). Характер изменчивости признаков овощных культур при выращивании их в различных эколого-географических условиях // Селекция и семеноводство овощных, плодовых и декоративных культур: сб. науч. тр. / МСХА. Москва. С. 41–49.
- Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. (2000). Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. Москва. 591 с.
- Седловский А.И., Мартынов С.П., Мамонов Л.К. (1982). Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур. Алма-Ата: Наука. 198 с.
- Седловский А.И., Тюпина Л.Н., Новохотин В.В. (1990). Изучение нетрадиционных методов селекции самоопыляющихся культур // Проблемы теоретической и прикладной генетики в Казахстане: мат-лы республиканской конференции (г. Алма-Ата, 18-22 ноября 1990 г.). С. 4–5.
- Фандеева Я.Д., Федосова Н.В. (2021). Изменчивость селекционно-ценных признаков при отборе исходных форм аборигенных трав // Дальневосточный аграрный вестник. № 2 (58). С. 43–52. DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-43-52
- Фандеева Я.Д., Федосова Н.В. (2020). Корреляционная зависимость основных хозяйственно ценных признаков у многолетних трав в условиях Магаданской области // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. Т. 44. № 2. С. 21–26.
- Шаманин А.А., Попова Л.А. (2021). Особенности формирования злаково-бобовых травосмесей первого и второго года жизни в условиях Европейского Севера России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. № 22 (3). С. 376–384.
- Ehdaie B., Waines J. (1989). Genetic variation, heritability and path-analysis in landraces of bread wheat from Southwester. *Euphytica*, 41 (3), 183–190.

Сведения об авторах

Елена Валерьевна Гинтер – старший научный сотрудник, Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Российская Федерация, 685000, г. Магадан, ул. Пролетарская, д. 17; e-mail: litvinuga@mail.ru)

Наталья Владимировна Федосова – ведущий инженер-агроном, Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Российская Федерация, 685000, г. Магадан, ул. Пролетарская, д. 17; e-mail: litvinuga@mail.ru)

BREEDING POTENTIAL OF PROMISING OFFSPRING SAMPLES OF INTRODUCED NATIVE GRASSES IN THE CONDITIONS OF THE MAGADAN OBLAST

Ginter E.V., Fedosova N.V.

In modern conditions for farms – producers of agricultural products located in the territory of the Magadan Oblast, the production of their own fodder is becoming more and more important. The least expensive way is to sow perennial feed grasses for haying and grazing livestock. It is necessary to select the assortment of grasses most adapted to local agroclimatic conditions, winter-hardy, with high yields, good adaptation to the adverse effects of biotic and abiotic factors. Development of clear criteria for selection of breeding material, enabling in the

conditions of the North of the Far East to make a qualitative selection of source material for breeding forage crops on the basis of adapted, highly productive plant species of the local flora, will give an opportunity to restore and increase productivity of degraded pastures and hayfields of northern regions by including in agrophytocenosis newly created varieties of northern ecotypes of perennial grasses with relatively high nutrition and good palatability. The aim of the research is to test breeding samples of perennial grasses, selected on the basis of mobilizing the genetic resources of the natural flora of the Far East, for creating varieties with high quality indicators that are resistant to disease. The object of research is perennial grasses of breeding samples of Chukchi ecotype *Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Grisebach and local ecotypes *Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern and *Alopecurus arundinaceus* Poir. (*ventricosus* Pers.). It was found that formation of perennial grasses yield depends to a greater extent on weather conditions of the growing year, the sum of temperatures ($r = 0,72 \pm 0,04$) and precipitation ($r = 0,81 \pm 0,03$) during the interphase period from the beginning of spring regrowth to flowering. The offspring of breeding samples differ in a high degree of variability of the traits determining forage value: the number of generative ($V=13-48\%$) and vegetative (15–58%) shoots per 1 bush, the height of the vegetative layer at the flowering phase (8–18%) and at the phase of mass ripening (8–15%), the length of 2 and 3 leaves (15–52% and 80–135% respectively), which determines the need to continue research in this direction.

Magadan Oblast, introduction, native grasses, economically valuable traits, correlation, variability, fodder productivity.

REFERENCES

- Bekuzarova S.A. (2006). *Selektsiya klevera lugovogo* [Breeding of Red Clover]. Vladikavkaz: Gorsk State Agrarian University.
- Ehdaie B., Waines J. (1989). Genetic variation, heritability and path-analysis in landrace-es of bread wheat from Southwester. *Euphytica*, 41(3), 183–190.
- Fandeeva Ya.D., Fedosova N.V. (2020). Correlation dependence of the basic economically valuable signs of perennial herbs in the conditions of Magadan Region. *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa=Theoretical and Applied Problems of Agro-Industry*, 44(2), 21–26 (in Russian).
- Fandeeva Ya.D., Fedosova N.V. (2021). Variability of selectionally valuable characteristics in selection of initial forms of native grasses. *Dal'nevostochnyi agarnyi vestnik=Far East Agrarian Bulletin*, 2(58), 43–52. DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-43-52 (in Russian).
- Kostenko S.I., Kosolapov V.M., Pilipko S.V. et al. (2016). Breeding perennial gramineous for adaptive forage production. *Kormoproizvodstvo=Fodder Production*, 8, 35–39 (in Russian).
- Petaeva V.Ya. (1991). Breeding value of the collection of spring wheat and wheat-rye lines in Eastern Siberia. In: *Sbornik Leningradskogo gosudarstvennogo agrarnogo un-ta* [Collection of the Leningrad State Agrarian University]. Pushkin (in Russian).
- Pivovarov V.F., Dobrutsкая E.G. (1992). Character of variability of vegetable crops in their cultivation in different ecological and geographical conditions. In: *Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh, plovodnykh i dekorativnykh kul'tur: sb. nauch. tr.* [Selection and Seed Production of Vegetable, Fruit and Ornamental Crops: Collection of Scientific Works.]. MTAА. Moscow.
- Pivovarov V.F., Dobrutsкая E.G. (2000). *Ekologicheskie osnovy selektsii i semenovodstva ovoshchnykh kul'tur* [Ecological Aspects of Selection and Seeds Growing of Vegetable Crops]. Moscow.
- Sedlovskii A.I., Martynov S.P., Mamonov L.K. (1982). *Genetiko-statisticheskie podkhody k teorii selektsii samoopylyayushchikhsya kul'tur* [Genetic and Statistical Approaches to the Theory of Breeding of Self-Pollinating Crops]. Alma-Ata: Nauka.

- Sedlovskii A.I., Tyupina L.N., Novokhotin V.V. (1990). Research of non-traditional methods of breeding of self-pollinating crops. In: *Problemy teoreticheskoi i prikladnoi genetiki v Kazakhstane: mat-ly respublikanskoi konferentsii (g. Alma-Ata, 18-22 noyabrya 1990 g.)* [Problems of Theoretical and Applied Genetics in Kazakhstan: Proceedings of the Republican Conference (Alma-Ata, November 18–22, 1990)] (in Russian).
- Shamanin A.A., Popova L.A. (2021). Specific features of formation of grass-legume mixtures of the first and second year of life in the conditions of the European North of Russia. *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka=Agricultural Science Euro-North-East*, 22(3), 376–384 (in Russian).
- Zharkova S.V., Sirota S.M., Velizhanov N.M. (2018). Variability of characters of winter garlic varieties under the conditions of forest-steppe of the Altai regions' Ob river area. *Ovoshchi Rossii=Vegetable crops of Russia*, 5, 29–32. DOI: 10.18619/2072-9146-2018-5-29-32 (in Russian).
- Zhuchenko A.A. (1980). *Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rastenii (adaptatsiya, rekonbinogenez, agrobiotsenoz)* [Ecological Genetics of Cultivated Plants (Adaptation, Recombinogenesis, Agrobiocenosis)]. Kishinev: Shtiintsa.

Information about the authors

Elena V. Ginter – Senior Researcher, Magadan Research Institute of Agriculture (17, Proletarskaya Street, Magadan, 685000, Russian Federation; e-mail: litvinuga@mail.ru)

Natalya V. Fedosova – Leading Agricultural Engineer, Magadan Research Institute of Agriculture (17, Proletarskaya Street, Magadan, 685000, Russian Federation; e-mail: litvinuga@mail.ru)