

Одновидовые и смешанные травостои

Создание высокопродуктивных фитоценозов с канареечником тростниковидным

Александр СТЕПАНОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Омский ГАУ им. П.А. Столыпина

DOI: 10.25701/ZZR.2022.05.05.006

Создаваемые в Западной Сибири многолетние агрофитоценозы характеризуются низкой и неустойчивой по годам использованием продуктивностью. Повысить урожайность биомассы можно путем расширения видового и улучшения ботанического состава травостоев возделываемых кормовых культур.

Сегодня в Западно-Сибирском регионе для производства кормов используют около 25 видов однолетних и многолетних растений (Кашиеваров Н.И., Резников В.Ф., 2016; Абрамов Н.В. и др., 2019). Этого недостаточно для того, чтобы удовлетворить потребность животных в полноценных травяных кормах. В России произрастают травы, характеризующиеся хорошей экологической устойчивостью и высоким потенциалом продуктивности, обладающие биогеоэкологическими свойствами и положительно влияющие на почвенное плодородие и экосистему в целом (Киникаткина А.Н., Москвин А.И., 2016).

Расширение ассортимента сенокосных и пастбищных трав — одна из актуальных задач, стоящих перед российскими биологами и агрономами. Русский ученый Н.И. Вавилов писал, что показателем интенсивности земледелия служит не только высокая продуктивность отдельных видов и сортов, но и богатство разнообразия растений, выращиваемых в качестве сырья для приготовления кормов (Вавилов Н.И., 1932). Увеличив количество высеваемых сельскохозяйственных кормовых культур за счет применения малораспространенных видов трав и интродукции новых высокопродуктивных видов из дикорастущей флоры, можно повысить продуктивность биогеоценозов (Мартемьянова А.А., 2016).

Среди растений, редко применяемых в кормлении животных, наиболее перспек-

тивным считается канареечник (двукислотник) тростниковидный (*Phalaroides arundinacea* L.). На территории РФ он встречается везде, кроме крайнего юга. Особенно широко канареечник тростниковидный представлен в природных травостоях лесной и лесостепной зон европейской и азиатской частей России (Булахтина Г.К., Кудряшова Н.И., 2017). Канареечник тростниковидный обладает ценными биолого-хозяйственными свойствами, характеризуется быстрым ростом и мощным фотосинтетическим потенциалом, сверхвысокой продуктивностью и хорошими кормовыми качествами, отличной экологической пластичностью и неприхотливостью к климатическим и почвенным условиям, а кроме того, оказывает положительное влияние на плодородие почв (Анатолян А.А., Мартемьянова А.А., Козлова З.В. и др., 2015).

В лесостепной зоне Западной Сибири средняя урожайность зеленой массы канареечника тростниковидного составляет 31 т/га, сбор абсолютно сухого вещества — 6,26 т/га (Степанов А.Ф., 2006). Культуру используют как сырье для заготовки сена и как пастбищное растение для ранневесеннего стравливания скотом. Животные охотно поедают богатый протеином канареечник тростниковидный. Например, в 100 кг сена из этой травы, убранной в фазу колошения, содержится 47,5 к. ед. и 4,7 кг ПП (Анатолян А.А., Мартемьянова А.А., Козлова З.В. и др., 2015).

Правильный выбор соответствующих видов и сортов многолетних трав — главный фактор повышения продуктивности травостоев. Технологии формирования долголетних бобово-мятликовых сенокосных агрофитоценозов с канареечником тростниковидным в условиях богарного земледелия Западной Сибири освоены недостаточно. Совместное произрастание бобовых и мятликовых трав способствует лучшему формированию биомассы. В надземной массе мятликовых трав при их посевах с бобовыми культурами повышается содержание азота. Такие травосмеси эффективнее используют влагу и питательные вещества из разных горизонтов почвы, солнечный свет и углекислоту — из воздуха, быстро и равномерно высыхают после скашивания, благодаря чему снижаются потери и улучшается качество сена (в нем оптимизируется соотношение переваримых белковых и небелковых веществ). Возделывание бобово-мятликовых растений позволяет получать устойчивый урожай кормовой массы в разные годы с учетом складывающихся в регионе погодных условий. Корма, заготовленные из таких смесей, животные потребляют охотнее, чем корма, приготовленные из трав одного вида (Степанов А.Ф., 2020).

Бобовые культуры синтезируют дешевый экологически чистый биологический азот, что позволяет сократить объем минеральных азотных удобрений, вносимых в почву, а также восстановить и повысить ее плодородие (Nelson A., Barber L., Evans H., 1976; Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В., 2020). При создании искусственных фитоценозов интродукция канареечника тростниковидного имеет важное практическое значение и рассматривается как один из

факторов устойчивого развития кормопроизводства в Западной Сибири.

Ученые Омского ГАУ на опытном поле университета в течение многих лет проводили исследования, цель которых — выявить самые урожайные травосмеси, включающие канареечник тростниковидный. На опытном поле почва лугово-черноземная, ее рН близок к нейтральному, плотность — 1,2 г/см³, аэрация — 34%, содержание гумуса в пахотном слое 18 см — 3,4%, массовая доля подвижных соединений фосфора (P₂O₅) и калия (K₂O) — соответственно 28,4 и 22,5 мг/100 г почвы (этот показатель определяли по методу Ф.В. Чирикова). Уровень грунтовых вод — 2,5–4,5 м.

Объектом исследования служили районированные и перспективные виды многолетних бобовых (люцерна синегибридная Омская 8893, эспарцет песчаный Юбилейный, донник желтый Омский скороспелый) и мятликовых (канареечник тростниковидный Первенец, овсяница тростниковидная Лира, костреца безостый СибНИИСХоз 189) трав. Посев осуществляли ранней весной беспокровным способом (норма высева семян — 6 млн штук на 1 га), соотношение всхожих семян бобовых и мятликовых культур в травосмесях — 1 : 1.

Долю азота, фиксированного из атмосферы и использованного на формирование биомассы бобовыми травами, определяли методом сравнения с долей азота, фиксированного из атмосферы и использованного на формирование биомассы небобовым растением — канареечником тростниковидным (Посыпанов Г.С., 2020).

Опыт проводили по технологии двукратного повторения во времени и четырехкратного — в пространстве. Площадь делянок составляла 50 м². Наблюдения за растениями и учет урожайности биомассы вели по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Полученные данные обрабатывали статистически методом дисперсионного и корреляционного анализа (Доспехов Б.А., 1979).

Было установлено, что урожайность бобово-мятликовых фитоценозов с включением канареечника тростниковидного, возделываемых в южной лесостепи Западной Сибири, выше, чем урожайность одновидовых и смешанных посевов мятликовых трав. Результаты исследований, проводившихся в течение пяти лет, свидетельствуют о том, что посевы канареечника тростниковидного с бобовыми травами по урожайности превосходили его одновидовой посев на 36–116% (табл. 1).

Из парных смесей наиболее высокой продуктивностью характеризовались фитоценозы канареечника тростниковидного и люцерны синегибридной: с 1 га сбор кормовых единиц составил 4,5 т, СП — 1,38 т, ОЭ — 64,7 ГДж, или был в 2,1–2,3 раза больше, чем с 1 га одновидового фитоценоза. Урожайность зеленой массы смесей канареечника тростниковидного с эспарцетом песчаным оказалась на 5,3 т/га, а с донником желтым — на 9,6 т/га меньше, чем урожайность зеленой массы травостоев канареечника тростниковидного с люцерной синегибридной. Несмотря на это, по сбору абсолютно сухого вещества с 1 га такие травосмеси превосходили контрольную культуру на 36–65%.

Продуктивность трех- и пятикомпонентных травостоев была меньше, чем продуктивность травостоев из люцерны синегибридной и канареечника тростниковидного, но больше, чем продуктивность смесей с эспарцетом песчаным и донником желтым. Включение в агрофитоценоз донника желтого и костреца безостого позволило стабилизировать уровень продуктивности по годам использования: в первые два года — за счет донника желтого, в последующие годы — за счет костреца безостого. Наиболее урожайными были смеси, в состав которых наряду с другими видами кормовых трав входила люцерна синегибридная. С 1 га таких посевов собрали на 21–24% больше абсолютно сухого вещества, чем с 1 га посевов кормовых культур с эспарцетом песчаным.

Ежегодно за сезон травосмеси формировали два укоса. При втором укосе сбор абсолютно сухого вещества варьировал от 2,34 до 3,17 т/га (31–43% общего объема зеленой массы). В биомассе, полученной при втором укосе, доля бобовых трав была на 16–36% больше, чем в биомассе, полученной при первом укосе. Наиболее заметно это проявлялось при уборке травостоев с люцерной синегибридной, поскольку она, в отличие от других компонентов фитоценоза, характеризовалась лучшей отавностью.

По результатам анализа ботанического состава посевов было установлено, что в первые два года жизни основной урожай бобово-мятликовых травосмесей формировали бобовые, в последующие годы — мятликовые культуры (табл. 2).

В смесях с канареечником тростниковидным в первый год жизни травостоя доля бобовых в биомассе варьировала от 71,4 до 87,1%, мятликовых — от 0,7 до 2,2%, на пятый год — от 2,7 до 35,1 и от 62,2 до 96,1%

соответственно. Особенно активно проходило вытеснение бобовых трав из фитоценозов, в которых присутствовал костреца безостый. В таких смесях уже на третий год доля бобовых уменьшилась до 47–41%, а доля мятликовых (в основном за счет костреца безостого) увеличилась до 53–59%.

В парной смеси канареечника тростниковидного с овсяницей тростниковидной в течение всего периода использования травостоя преобладал канареечник. Наиболее высокой засоренностью (57–68%) в первый год жизни характеризовались посевы мятликовых трав, что связано с их медленным ростом и развитием в год высева. Засоренность смешанных фитоценозов была наименьше — 12–28%. На пятый год жизни травостоя на долю сорняков в биомассе мятликовых трав и их смесей с бобовыми растениями приходилось лишь 0,2–7,1% (слабая засоренность).

Сегодня во многих странах возрос интерес к использованию биологического азота, ведь, применяя только минеральные азотные удобрения, невозможно удовлетворить потребность всех культур в азоте. Кроме того, использование биологического азота позволяет обогащать почву азотом и получать богатую полноценным белком продукцию. И главное — азот, накопленный в почве, практически не загрязняет окружающую среду (Миущитин Е.Н., 1985). Важную роль играют бобовые культуры, которые за период вегетации могут усвоить 300–400 кг/га азота воздуха. Сбор белка с 1 га таких травостоев в России составляет около 3 т и более (Посыпанов Г.С., 2020), в государствах Евросоюза — 0,6 т (Stevenson G., 1986).

Уровень усвоения азота из атмосферы, как показали данные наших исследований за пять лет, в значительной степени зависит от биологических особенностей бобового компонента и его содержания в травосмеси. В южной лесостепной зоне на лугово-черноземной почве общий и симбиотический азот более эффективно накапливали высокоурожайные фитоценозы с большим содержанием бобового компонента, в частности люцерны синегибридной. Так, за пять лет люцерно-канареечниковые травосмеси (в них на долю люцерны синегибридной приходилось 35,1–83,6%) основную часть урожая — 127 кг/га, или 18,9 кг/т СВ, — сформировали за счет азота воздуха (сбор абсолютно сухого вещества за этот период составил в среднем 6,72 т с 1 га при коэффициенте азотфиксации 0,58), а травосмеси канареечника тростниковидного, эспарце-

Таблица 1

Продуктивность одновидовых и смешанных травостоев канареечника тростниковидного

Фитоценоз	Сбор					
	Абсолютно сухое вещество		Зеленая масса, т/га	Кормовые единицы, т/га	СП, т/га	ОЭ, ГДж/га
	т/га	%*				
Канареечник тростниковидный (контрольная культура)	3,11	—	11,4	1,96	0,59	30,2
Канареечник тростниковидный + овсяница тростниковидная	2,71	—	9,9	1,8	0,45	26
Канареечник тростниковидный + люцерна синегибридная	6,72	116	24,7	4,5	1,38	64,7
Канареечник тростниковидный + эспарцет песчаный	5,12	65	19,4	2,66	1,09	43,4
Канареечник тростниковидный + донник желтый	4,23	36	15,1	2,65	0,93	40,5
Канареечник тростниковидный + донник желтый + люцерна синегибридная	6,25	101	22,2	4	1,21	58,9
Канареечник тростниковидный + донник желтый + эспарцет песчаный	4,93	59	19,3	2,65	1,05	41,9
Канареечник тростниковидный + донник желтый + люцерна синегибридная + эспарцет песчаный	5,8	87	21,8	3,58	1,13	54,4
Канареечник тростниковидный + кострец безостый + донник желтый + люцерна синегибридная	5,9	90	22,2	3,82	1,15	56,2
Канареечник тростниковидный + кострец безостый + донник желтый + эспарцет песчаный	5,16	66	19	2,96	1,1	45,9
Канареечник тростниковидный + кострец безостый + донник желтый + люцерна синегибридная + эспарцет песчаный	6,33	104	22,9	3,97	1,21	59,3
Канареечник тростниковидный + овсяница тростниковидная + донник желтый + люцерна синегибридная + эспарцет песчаный	6,18	99	23,2	3,85	1,25	58,1
НСР ₀₅	0,89					

* По отношению к показателям контрольной культуры.

Таблица 2

Ботанический состав смешанных агрофитоценозов канареечника тростниковидного по годам жизни, % (первый укос)

Фитоценоз	Год жизни травостоя					
	первый		второй		пятый	
	Компонент					
	бобовый	мятликовый	бобовый	мятликовый	бобовый	мятликовый
Канареечник тростниковидный (контрольная культура)	—	32,2	—	99,8	—	96,3
Канареечник тростниковидный + овсяница тростниковидная	—	43,2	—	99,7	—	97,1
Канареечник тростниковидный + люцерна синегибридная	83,6	0,7	72,7	27	35,1	62,2
Канареечник тростниковидный + эспарцет песчаный	78	1,5	62,9	37,1	12,8	83,4
Канареечник тростниковидный + донник желтый	78,5	1,3	—	99,4	—	92,9
Канареечник тростниковидный + донник желтый + люцерна синегибридная	81,5	1,1	67,1	32,5	27,5	70,1
Канареечник тростниковидный + донник желтый + эспарцет песчаный	71,4	1,1	61,1	38,8	9,7	87,4
Канареечник тростниковидный + донник желтый + люцерна синегибридная + эспарцет песчаный	86,3	1,9	74,3	25,4	34,1	64,2
Канареечник тростниковидный + кострец безостый + донник желтый + люцерна синегибридная	84,4	1,5	41,1	58,7	13,6	85,5
Канареечник тростниковидный + кострец безостый + донник желтый + эспарцет песчаный	84,1	1	47	52,9	2,7	96,1
Канареечник тростниковидный + кострец безостый + донник желтый + люцерна синегибридная + эспарцет песчаный	85,6	2,2	46,4	53,6	15,4	82,9
Канареечник тростниковидный + овсяница тростниковидная + донник желтый + люцерна синегибридная + эспарцет песчаный	87,1	1,2	62,6	37,4	29,6	69,6

та песчаного и донника желтого — за счет минерального азота почвы (коэффициент азотфиксации варьировал от 0,37 до 0,47).

Расширение ботанического состава смесей до четырех-пяти видов не способствовало повышению азотфиксирующей способности травостоев. При включении в них донника желтого возрастало использование симбиотического азота только в первый и во второй годы жизни.

Продуктивность бобово-мятликовых фитоценозов с участием канареечника тростниковидного была выше, чем продуктивность одновидовых посевов этой культуры. Самый высокий урожай биомассы — 6,72 т/га СВ (+116% по сравне-

нию с урожайностью биомассы канареечника тростниковидного) — получили при уборке люцерно-канареечниковых травостоев. Включение в фитоценоз донника желтого и костреца безостого способствовало оптимизации продуктивности травосмесей: в первые два года — за счет донника желтого, в последующие годы — за счет костреца безостого. При этом в фитоценозах с кострецом безостым активно вытеснялся бобовый компонент.

В первые два года жизни основной урожай зеленой массы формируют бобовые (71–87%), на четвертый и пятый — мятликовые (64–93%) травы. Бобово-мятликовые травосмеси с участием канарееч-

ника тростниковидного хорошо используют симбиотический азот (коэффициент азотфиксации — 0,37–0,58), потребление которого в значительной степени зависит от биологических особенностей бобового компонента и его доли в фитоценозе.

Таким образом, установлено, что парные смеси с высоким содержанием бобовых трав — канареечника тростниковидного и люцерны синегибридной — более продуктивные и лучше используют азот воздуха, чем фитоценозы из четырех-пяти видов трав. Поэтому культурные уголья целесообразно создавать путем формирования травостоев из парных смесей. **ЖР**

Омская область