

**ПРОДУКТИВНОСТЬ АСТРАГАЛА ГАЛЕГОВИДНОГО
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАВСТОЯ**

S.P. Chibis, A.F. Stepanov, N.R. Kinshakova

PRODUCTIVITY OF ASTRAGALUS GALEGIFORMIS BASED ON USAGE HERBAGE

Чибис С.П. – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрономии, селекции и семеноводства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: sp.chibis@omgau.org

А.Ф. Степанов – д-р с.-х. наук, проф. каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: stepanov@omgau.ru

Н.Р. Киньшакова – асп. каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: nr.kinshakova06.01.01@omgau.org

Chibis S.P. – Cand. Agr. Sci. Assoc. Prof., Chair of Agronomy, Selection and Seed Production, Omsk State Agrarian University named after Stolypin, Omsk. E-mail: sp.chibis@omgau.org

A.F. Stepanov – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Gardening, Forestry and Plant Protection, Omsk State Agrarian University named after Stolypin, Omsk. E-mail: nr.kinshakova06.01.01@omgau.org

N.R. Kinsha – Post-Graduate Student, Chair of Gardening, Forestry and Plant Protection, Omsk State Agrarian University named after Stolypin, Omsk. E-mail: nr.kinshakova06.01.01@omgau.org

В многолетнем полевом опыте в южной лесостепи Омской области изучены и определены сроки скашивания травостоя многолетней бобовой культуры астрагала галеговидного при возделывании на корм. В исследованиях использованы методики ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и ВНИИСХ. Статистическая обработка результатов проведена по Б.А. Доспехову. Анализ данных указывает на то, что режим использования травостоя астрагала галеговидного оказывает существенное влияние на формирование числа укосов за вегетацию и структуру урожая. В первый год жизни уборку культуры можно проводить лишь один раз за вегетацию, во второй и последующие годы – два и более, чередуя по годам сроки первого скашивания. Лучшим сроком первой уборки астрагала на корм следует считать фазу цветения (ежегодно) или поочередное скашивание в годы использования травостоя в фазы бутонизация – цветение – бутонизация. Урожайность зеленой массы при таком использовании травостоя составляет 23,2–26,8 т/га, сбор кормовых единиц – 5,63–6,04 т/га, сырого протеина – 1072–1157 кг/га,

или на 17–37 % больше, чем при ежегодном первом скашивании в фазе стеблевания. Ежегодная первая уборка в ранние фазы (стеблевание, бутонизация) позволяет получать более ранний (26 мая – 7 июня) высокопитательный корм (146–168 г переваримого протеина/корм.ед.), но в последующие годы это приводит к снижению продуктивности астрагала на 23–37 %. При скашивании астрагала в фазе плодоношения культура не успевает сформировать полноценный второй укос. Астрагал галеговидный – перспективная кормовая культура для условий Западной Сибири, которая обладает не только высокой продуктивностью, но и продолжительным периодом хозяйственного использования травостоя, хорошей отавностью (38–43 %) и питательностью корма.

Ключевые слова: травостой, укос, кормовые единицы, переваримый протеин.

In the long-term field experiment in the southern forest steppe of Omsk region we studied and defined the terms cutting herbage legume Astragalus galegiformis the cultivation of feed. In the study we

used methods of scientific research institutes. Statistical treatment of information was performed by B.A. Dospekhov (1985). The analysis of the data indicates that the mode of using herbage *Astragalus galegiformis* had a significant influence on the formation of the amount of cut for green fodder during the growing season and the structure of the crop. Harvesting culture can be carried out only once during the growing season in the first year of life. In the second and subsequent years harvesting was carried out two or more times, alternating years in terms of the first cutting. Better terms of the first harvest *Astragalus* for forage should be considered phase of flowering (annually) or alternate mowing herbage during the use phase in the bud formation – flowering – bud formation. The yield of green mass herbage was used i 23.2–26.8 tons per hectare, the collection of fodder units was 5.63–6.04 tons per hectare, crude protein was 1072–1157 kg per hectare, or 17–37 % more than at the first annual cut in the phase of stem. Annual harvesting of the first in the early phase (stem, bud formation) allowed earlier (May 26–7 June), a highly food (146–168 g digested protein per feed units, but in later years it was leading to productivity decline of *Astragalus* 23–37 %. Culture did not have time to form a full-fledged second cut for green fodder when mowing phase fruiting. *Astragalus galegiformis* was promising fodder crop for Western Siberia, which had not only high productivity, but also the long period of economic use of herbage. Culture formed a good aftergrass (38–43 %) and created a nutritious fodder.

Keywords: herbage, cutforgreenfodder, feedunits, digestedprotein.

Введение. В решении проблемы кормов, укреплении и стабилизации кормовой базы в Западно-Сибирском регионе определенное место должно занять освоение и более широкое внедрение в производство высокопродуктивных интродуцированных растений, которые явились бы хорошим резервом в дополнении к традиционным кормовым культурам.

При создании прочной кормовой базы для животноводства и ликвидации дефицита белка значительную роль играют многолетние бобовые травы. Перспективным для условий Западной Сибири высокобелковым кормовым растением является астрагал галеговидный. Это зи-

мостойкое и засухоустойчивое растение, обладает продолжительным периодом хозяйственного использования травостоя (5 лет и более), хорошей отавностью (38–43 %) и высокой урожайностью: в среднем за четыре года – до 27 т/га зеленой массы с содержанием сырого протеина 17–20 %. Однако применение астрагала галеговидного в Западной Сибири пока не нашло значимого распространения, приемы рационального использования его травостоя в условиях Западной Сибири не изучены. Для широкого внедрения в производство пока нет семян этой ценной культуры в необходимой потребности.

В этой связи с 2002–2015 гг. проводятся исследования на опытном поле Омского государственного аграрного университета.

Цель исследований: разработать технологические приемы использования астрагала галеговидного на корм в условиях Западной Сибири, способствующие получению высоких урожаев качественного корма при наименьших затратах труда и средств.

Задачи исследований: изучить биологические особенности астрагала галеговидного; определить оптимальный срок скашивания травостоя при уборке астрагала на корм; выявить питательную ценность зеленой массы астрагала по фазам развития.

Объект, методы и условия исследований. Объектом исследований был астрагал галеговидный – местная форма.

В исследованиях по теме использовали апробированные методики, разработанные ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и ВНИИСХ [1, 2]. Расщепительные образцы анализировали в ФГУ «Центр агрохимической службы «Омский» и в отделе животноводства СибНИИСХ. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного и корреляционного анализа [3].

Почва опытного участка – лугово-черноземная маломощная малогумусовая среднесуглинистая. В первый год жизни астрагал галеговидный скашивали один раз за вегетацию в фазе стеблевания (20–30 октября). Во второй и последующие годы первое скашивание травостоя проводили ежегодно в фазе *стеблевание – бутонизация – цветение* и с чередованием в го-

ды исследований срока первой уборки в фазы *стеблевание – бутонизация – стеблевание; бутонизация – цветение – бутонизация и цветение – плодоношение – цветение*. Учетная площадь делянок – 25 м², повторность 4-кратная. Расположение делянок – систематическое.

Установлено, что в условиях Западной Сибири для формирования полноценного травостоя астрагалу галеговидному первого года жизни от всходов до окончания вегетации требуется период 100–130 сут, сумма температур – выше +5 °С, не менее 1 660–1 720 °С, осадков – 251–311 мм. При этом растения имеют высокую сохранность (81–88 %), хорошо зимуют, и травостой обладает в последующие годы использования высокой, устойчивой продуктивностью.

Возобновление вегетации культуры весной наблюдается с 21 апреля по 5 мая, а через 36–39 сут от начала отрастания у растений наступает бутонизация. Период бутонизации длится от 3 до 6 сут, цветения – 18–23 сут; к первому скашиванию астрагал галеговидный готов через 46–51 сут с момента весеннего отрастания.

Продуктивность культуры в значительной мере зависит от ее биологических особенностей и режима использования травостоя, но при этом следует учитывать и биологические особенности культуры. При регулярном скашивании многолетних травостоев несколько лет подряд в ранние сроки, как при одноукосном, так и при двухукосном использовании, прослеживается постепенное снижение урожайности в последующие годы. Ежегодное систематическое раннее скашивание травостоев ослабляет корневую систему растений и снижает в них количество запасных питательных веществ [4].

В наших опытах с каждым годом жизни травостоя астрагала наблюдалось увеличение его продуктивности. По всем вариантам отмечено существенное повышение урожайности зеленой массы по сравнению с урожаем предыдущего года. Причиной этому послужила биологическая особенность многолетней культуры наращивать до определенного возраста биомассу. На третий год жизни урожайность зеленой массы астрагала – 18,2–29,7 т/га, что в 2,7–3,2 раза больше по сравнению со вторым годом жизни культуры (5,6–10,8 т/га). На четвертый год – в 1,3–1,5

раза (27,4–39,8 т/га), чем в третий. Наиболее устойчива урожайность культуры на третий год использования травостоя. Коэффициент вариации (V) в этот год в зависимости от срока скашивания варьирует в пределах 8,2–14,6 %, что характеризует незначительную и среднюю степень изменчивости. Тогда как во второй год показатель V составил 11,8–27,8 %, в четвертый – 18,1–44,8 %, что соответствует средней (10–20 %) и значительной степени изменчивости (более 20 %).

Стабильную урожайность в годы исследований астрагал обеспечил в варианте с ежегодным первым скашиванием в фазе цветения, как в целом за вегетацию, так и за второй укос. Изменчивость урожайности была незначительной и средней (V в первый год равен 19,4, во второй – 8,6, в третий – 18,1 %). Значительней всего изменялась урожайность зеленой массы при первом укосе в фазе стеблевания (ежегодно) к четвертому году: коэффициент вариации равен 44,8 % [5].

В среднем за годы исследований максимальная урожайность зеленой массы астрагала галеговидного обеспечена при сроке первой уборки ежегодно в фазе цветения (табл.). За вегетацию он формировал 26,8 т/га зеленой массы, в том числе за второй укос – 11 т/га, или 41 %, от общего урожая. Урожайность зеленой массы культуры при ежегодной уборке в фазе стеблевания составляла 17 т/га, или 63 % от ее урожайности при ежегодном скашивании в фазе цветения. В фазе бутонизации астрагала она повышалась до 20,7 т/га зеленой массы.

При скашивании астрагала галеговидного с чередованием фаз первой уборки по годам *цветение – плодоношение – цветение* урожайность зеленой массы (22,1 т/га) существенно не уступала ее сбору при ежегодном первом скашивании в фазе бутонизации (23,2 т/га) и превосходила в 1,3 раза этот показатель при скашивании в фазе стеблевания. Во второй год использования травостоя (скашивание в фазе плодоношения) был получен только один укос (19,6 т/га зеленой массы). При таком режиме можно получить семян более 850 кг/га, что составляет ½ часть от урожайности семян при ежегодном использовании травостоя астрагала только на семена в течение трех лет.

**Продуктивность астрагала галеговидного в зависимости от срока скашивания
(в среднем за годы исследований)**

Срок первого скашивания (фаза развития)	Зеленая масса			Абсолютно сухое вещество			Кормовые единицы, т/га	Сырой протеин, кг/га	Переваримый протеин		ОЭ, ГДж/га
	Всего, т/га	В т. ч. 2-й укос		Всего, т/га	В т. ч. 2-й укос				кг/га	г/корм. ед.	
		т/га	%		т/га	%					
Стеблевание (ежегодно)	17,0	6,8	40,0	4,43	1,68	38	4,21	886	707	168	58,6
Стеблевание, бутонизация, стеблевание	19,6	7,8	39,8	5,11	1,58	31	4,83	971	768	159	60,3
Бутонизация (ежегодно)	20,7	8,8	42,5	5,04	1,41	28	4,62	851	673	146	63,4
Бутонизация, цветение, бутонизация	23,2	9,7	41,8	6,23	1,81	29	5,63	1072	801	143	65,7
Цветение (ежегодно)	26,8	11,0	41,0	6,92	1,80	26	6,04	1157	840	140	71,8
Цветение, плодоношение, цветение	22,1	9,1	41,2	5,71	1,20	21	5,13	914	650	126	52,1
НСР ₀₅	6,9	3,8	–	2,12	0,07	–	1,71	–	–	–	–

Основная часть от общей урожайности астрагала галеговидного была получена в первом укосе во все годы исследований. Растения культуры максимально использовали зимне-весенние запасы влаги. Интенсивность отрастания отавы после первого укоса зависела от погодных условий в вегетационный период, что определялось равномерностью выпадения осадков и температурным режимом воздуха. При достаточном увлажнении в первой половине лета и засухе во второй доля второго укоса от общего урожая уменьшалась до 37–39 %, а при влажной же второй половине – возрастала до 42–44 %.

Продуктивность астрагала галеговидного, а также качество корма зависели от того, в какой фазе развития проводили первую уборку травостоя. При ежегодном первом скашивании культуры в фазе стеблевания сбор абсолютно сухого вещества получен минимальный – 4,43 т/га, в том числе 38 % за второй укос. Сбор при ежегодном первом скашивании травостоя в фазе бутонизации был больше в 1,1 раза и составил 5,04 т/га, а в фазе цветения – больше в 1,6 раза (6,92 т/га), в том числе во второй укос 26–31 %.

Максимальная продуктивность по сбору кормовых единиц с 1 га наблюдалась при ежегодном первом скашивании культуры в фазе цветения – 6,0 т, минимальная (4,21 т) – в раннюю фазу (стеблевание). При первом скашивании астрагала в фазе бутонизации (ежегодно) и при чередовании *бутонизация – цветение – бутонизация* была получена достоверная прибавка по сбору кормовых единиц – 10 и 34 %, или 0,41 и 1,42 т/га соответственно. При чередовании срока первой уборки в фазы *цветение – плодоношение – цветение* сбор кормовых единиц (5,13 т/га) приближался к показателю при первом скашивании в годы исследований в фазы *бутонизация – цветение – бутонизация* (5,63 т/га).

Однако первое скашивание астрагала галеговидного в ранние сроки (стеблевание, бутонизация) позволяет получить более питательный корм и на 5–15 сут раньше, чем в фазе цветения. В биомассе при ежегодном скашивании культуры в фазе стеблевания обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином составляла 168 г, что на 22–28 г/корм. ед. больше, чем в фазах бутонизации и цветения. Наличие высокорослых и грубостебельных генеративных по-

бегов при скашивании в фазе плодоношения привело к снижению обеспеченности корма протеином на 25 %. Важно отметить, что при уборке астрагала галеговидного, начиная с фазы стеблевания и до плодоношения, получаемый корм с его травостоев соответствовал зоотехническим требованиям – 126–168 г/корм. ед., при норме 100–110 г.

В варианте, когда сроки первой уборки чередовали по годам в фазы *цветение – плодоношение – цветение*, наблюдался минимальный сбор переваримого протеина (650 кг/га) и обменной энергии (52,1 ГДж/га). В фазе цветения (ежегодно) сбор переваримого протеина увеличивался – до 840 кг/га и обменной энергии – до 71,8 ГДж/га, что на 25 % больше, чем при первом скашивании культуры в фазе бутонизации (ежегодно). При выборе срока первого скашивания травостоя в годы исследований в фазе стеблевания сбор переваримого протеина был в 1,1 раза больше, чем в фазы *цветение – плодоношение – цветение*, и составил 707 кг/га, а обменной энергии – 58,6 ГДж/га. Но, по сравнению с вариантом ежегодной первой уборки в фазе цветения, наблюдался недобор переваримого протеина на 20 %, а обменной энергии – на 23 %.

Выводы. В южной лесостепи Западной Сибири травостой астрагала галеговидного на корм следует скашивать за вегетацию дважды – в фазе цветения (ежегодно) или, чередуя по годам сроки первой уборки, в фазы *цветение – бутонизация – цветение*. При этом обеспечивается стабильная по годам продуктивность: сбор абсолютно сухого вещества составляет 6,23–6,92 т/га, кормовых единиц – 5,63–6,04 т/га.

Литература

1. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М.: Изд-во ВНИИ кормов, 1971. – Ч. 1. – 230 с.
2. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Изд-во ВНИИСХ, 1997. – 156 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Степанов А.Ф. Создание и использование многолетних травостоев. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2006. – С. 12–59.

5. Степанов А.Ф., Чибис С.П. Возделывание астрагала галеговидного на корм в Западной Сибири. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2015. – 116 с.

Literatura

1. Metodika opytov na senokosah i pastbishhah. – M.:Izd-vo VNII kormov, 1971. – Ch. 1. – 230 s.
2. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami. – M.: Izd-vo VNIISH, 1997. – 156 s.

3. Dosepov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

4. Stepanov A.F. Sozdanie i ispol'zovanie mnogoletnih travostoev. – Омск: Izd-vo OmGAU, 2006. – S. 12–59.

5. Stepanov A.F., Chibis S.P. Vozdelyvanie astragala galegovidnogo na korm v Zapadnoj Sibiri. – Омск: Izd-vo OmGAU, 2015. – 116 s.

УДК 633.3

А.Т. Аветисян, Е.В. Федосеев

ПОЕДАЕМОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ

А.Т. Avetisyan, E.V. Fedoseev

PALATABILITY OF FORAGE CROPS OF PURE AND MIXED CROPS, DEPENDING ON PLANT SPECIES COMPOSITION

А.Т. Аветисян – канд. с.-х. наук, доц. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: agro@kgau.ru

Е.В. Федосеев – магистрант, лаборант вет. клиники Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: fedoseevE.V@yandex.ru

А.Т. Avetisyan – Cand. Agr. Sci. Assoc. Prof., Chair of Plant Growing and Fruit and Vegetable Production, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: agro@kgau.ru

E.V. Fedoseev – Master's Degree Student, Lab. Asst, Veterinary Clinics, Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: fedoseevE.V@yandex.ru

Интенсификация животноводства тесно связана с увеличением производства кормов, расширением ассортимента видов культур, а также с повышением их кормовых и энергетических качеств. При достижении в кормах баланса питательных веществ немаловажное значение имеет поедание кормов. Долю поедаемой части корма в общей массе предоставления корма называют коэффициентом поедаемости и обычно выражают в процентах. На поедаемость кормов влияют многие факторы, в том числе генетически закрепленные особенности питания определенных видов животных, наличие у кормов запаха (плесневый запах испорченных кормов, пахучесть содержащих эфирные масла растений), вкус (содержание кислот в силосе, горьких веществ в растениях), морфологические характеристики растений (наличие остей, опушения), физиче-

ское состояние корма (степень измельчения, твердость), загрязненность. Плохая поедаемость корма может стать причиной меньшего потребления сухого вещества и, как следствие, снижения продуктивности животных. В настоящее время в нашей стране на 1 ц молока в животноводстве расходуется 1,73 ц корм. ед., на 1 ц прироста живой массы крупного рогатого скота – 18,8, а свиней – 12,8 ц корм. ед. – это значительно больше нормативных показателей. Причиной этого является не только низкий удельный вес продуктивной части кормовых рационов (из-за недостаточного общего уровня кормления животных), но и низкое качество кормов, особенно по белку. Как показывают данные многих исследователей, и то и другое может быть улучшено при правильном конкретном подборе кормовых культур, а также более ра-