

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАВСТОЯ И НАРАСТАНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

S.N. Aleksandrova, A.F. Stepanov

THE PECULIARITIES OF FORMATION OF GRASS AND INCREASE IN GREEN MASS OF GALEGA ORIENTALIS IN THE SUBTAIGA ZONE OF OMSK REGION

Александрова С.Н. – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрономии и агроинженерии Тарского филиала Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, Омская обл., г. Тара. E-mail: sv.aleks55@mail.ru

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

Aleksandrova S.N. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agronomy and Agroengineering, Tara Branch, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk Region, Tara. E-mail: sv.aleks55@mail.ru

Stepanov A.F. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Gardening, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: stepanov@omgau.ru

Цель исследований – установить влияние агрометеорологических условий на формирование травостоя и динамику нарастания зеленой массы козлятника восточного в период вегетации. Объект исследований – козлятник восточный, сорт Горноалтайский 87. В исследованиях использованы апробированные методики ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Россельхозакадемии. Статистическая обработка результатов проведена по Б.А. Доспехову. По результатам наших исследований установлено, что от весеннего отрастания до начала стеблевания интенсивность нарастания зеленой массы проходила медленным темпом – 20 кг/га в сутки. По мере увеличения сумм эффективных температур выше 5 °С и количества выпавших осадков динамика нарастания зеленой массы в первом укосе увеличивалась. Для получения максимальной урожайности в фазе стеблевания 12,0 т/га первый укос необходимо проводить 10.06, при этом среднесуточный прирост зеленой массы составлял 400 кг/га. К фазе бутонизации 20.06 прирост зеленой массы составил 440 кг/га при урожайности 16,4 т/га. В фазе цветения возможно получение большей урожайности зеленой массы в сравнении с остальными фазами развития – 23,7–31,7 т/га. Прирост зеленой массы в первом укосе за сутки составлял 330–730 кг/га. В фазе «начало плодоношения – плодоношение» динамика на-

растания зеленой массы снижалась до 60 кг/га за сутки. При ранних сроках скашивания (стеблевание, бутонизация) козлятник обеспечивает получение урожайности за два укоса 31,4–36,5 т/га зелёной массы. Период с 20 по 30 июня от бутонизации к цветению характеризуется наиболее интенсивным приростом зеленой массы – 440–730 кг/сут на 1 га. Для получения наибольшей урожайности козлятника за вегетацию (41,6–43,5 т/га зелёной массы за два укоса) первое скашивание его травостоя в подтаежной зоне Западной Сибири следует проводить в фазе цветения в период с 30 июня по 20 июля.

Ключевые слова: козлятник, температура, осадки, фаза развития, укос, урожайность.

The purpose of the research is to establish the influence of agrometeorological conditions on the formation of grass stand and the dynamics of growth of green mass of *galega orientalis* during growing season. The object of research is *galega orientalis*, a variety of Gornoaltaisky 87. In the researches approved techniques of V.R. Vilyams All-Russia Research and Development Institute of Forages and Russian Agricultural Academy are used. Statistical treatment of information was performed according to B.A. Dospikhov. According to the results of the research, it has been established that from spring regrowth to the beginning of plant-

ing, the intensity of the increase in green mass proceeded at a slow rate of 20 kg/hectare a day. In the process of increase in the sums of effective temperatures above 5 °C and the amount of precipitation, the dynamics of growth of green mass in the first mowing increased. To obtain the maximum yield in the phase of stitching of 12.0 t/hectare, the first cutting should be carried out on 10.06, while the average daily gain of green mass was 400 kg/hectare. By budding phase on 20.06, the increase in green mass was 440 kg/hectare with a yield of 16.4 t/hectare. In flowering phase, it is possible to obtain a higher yield of green mass in comparison with other development phases – 23.7–31.7 t/hectare. The gain of green mass in the first crop was 330–730 kg/hectare a day. In the phase of the beginning of fructification - fruiting, the dynamics of growth of green mass decreased to 60 kg/hectare a day. In early stages of mowing (stitching, budding), galega provides a yield for two mowings of 31.4–36.5 t/hectare of green mass. The period from June 20 to June 30 from budding to flowering is characterized by the most intensive increase in green mass was 440–730 kg/day per 1 hectare. To obtain the highest yield of galega during growing season (41.6–43.5 t/hectare of green material for two hay crops), the first mowing of its grass stand in subtaiga zone of Western Siberia should be carried out in flowering phase from June, 30 to July, 20.

Keywords: *galega, temperature, precipitation, development phase, mowing, harvest.*

Введение. В настоящее время в полевом кормопроизводстве Западной Сибири к приоритетным направлениям относят возделывание многолетних трав. На сегодняшний день производство располагает достаточным набором многолетних бобовых трав, из которых следует выделить козлятник восточный [1, 2].

Козлятник – многолетняя бобовая культура многостороннего использования. Отличается ранним отрастанием, долговечностью, хорошей азотфиксирующей способностью, холодостойкостью, морозостойкостью, стабильной семенной продуктивностью. Это особенно важно для условий Сибири, где распространение козлятника ограничено в связи с недостаточной изученностью биологических особенностей, приёмов агротехники и использования этой культуры [3–5].

Цель исследований. Установить влияние агрометеорологических условий на формирование травостоя и динамику нарастания зеленой массы козлятника восточного в период вегетации.

Объект и методы исследований. Исследования по влиянию агрометеорологических условий на формирование травостоя и динамику нарастания зеленой массы козлятника восточного проводили в 2010–2013 гг. на полях отдела северного земледелия ГНУ СибНИИСХ Россельхозакадемии в подтаёжной зоне Омской области. Опыты закладывали с повторением во времени: первая закладка – посев 2010 г., учёт 2011–2013 гг. (травостой второго – четвёртого годов жизни); вторая закладка – посев 2003 г., учёт 2010–2013 гг. (травостой седьмого – десятого годов жизни). Травостой козлятника восточного в первом укосе скашивали на высоте 8–10 см в разные фазы развития через каждые 10 суток, при втором – через 60 сут после первого. Объект исследований – козлятник восточный, сорт Горноалтайский 87. В исследованиях использовали апробированные методики, разработанные ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Россельхозакадемией [6].

Погодные условия в годы исследований отличались разнообразием. Вегетационный период 2010 г. характеризовался неравномерным распределением тепла и влаги (ГТК за май – сентябрь – 0,9). Тёплой погодой с достаточным количеством осадков в течение вегетации трав обладал 2011 г. (ГТК – 1,2). 2012 г. отличился жаркой и сухой погодой (ГТК – 0,6). Вегетационный период 2013 г. был прохладным и дождливым (ГТК – 1,7).

Результаты исследований и их обсуждение. В период проведения посева (15 мая 2010 г.) преобладала сухая и теплая погода. Недобор осадков – 83 %, отразился на удовлетворительном запасе продуктивной влаги в почве в слое 0–20 см, вследствие чего всходы козлятника появились на 10–13-е сутки. Сумма эффективных температур за период «посев – полные всходы» составила 116,7–136,0 °С. В первый год жизни козлятник рос и развивался медленно, посевы были угнетены сорной растительностью в сильной степени. Растения достигли фазы стеблевания на 28-е сутки – 7 сентября, высота травостоя варьировала от 16 до 20 см.

Во второй и последующие годы козлятник отрастал в конце апреля. Нами было отмечено, что прохладная апрельская погода сдерживала

отрастание растений на 5–10 сут, теплая погода способствовала возобновлению вегетации на 8–10 сут раньше среднегодовалой даты.

Наблюдения за ростом и развитием травостоев разного возраста показали, что от весеннего отрастания до фазы стеблевания козлятнику требовалось 37 сут. Сумма эффективных температур за этот период составляла 284,4–289,7 °С, осадков выпало 60,2–76,3 мм. Для вступления растений в фазу бутонизации козлятнику второго – четвертого и седьмого – десятого годов жизни требовалось 54 сут при накоплении сумм эффективных температур 611,6 °С, осадков – 97,3 мм. В фазу цветения козлятник вступал на 48–71-е сутки, сумма температур выше 5 °С составляла 801,8–1168,5 °С, количество осадков – 105,8–132,8 мм. Козлятник восточный отличался неравномерным созреванием. Начало плодоношения отмечали на 99-е сут при сумме эффективных температур 1546,8 °С.

Жаркая и сухая погода способствовала ускоренной смене фенологических фаз козлятника, период от отрастания до укосной спелости сокращался на 10–20 суток. Прохладная и влажная погода сдерживала переход растений в генеративную фазу, что отразилось на интенсивном нарастании вегетативной массы. В среднем за годы исследований межфазный период «стеблевание – бутонизация» продолжался 17 сут, «бутонизация – цветение» – 10 сут, но более продолжительный (35 сут) период был между фазами

цветения и плодоношения. Отмечено, чем выше температура, тем короче межфазный период и тем меньше тепла необходимо для его прохождения. Обильные осадки на фоне пониженной температуры воздуха способствовали увеличению продолжительности межфазных периодов.

Погодные условия экспериментальных лет повлияли на нарастание зеленой массы козлятника восточного. Так, в годы с оптимальной тепло- и влагообеспеченностью нарастание зеленой массы в течение вегетационного периода было интенсивное и равномерное, прирост зеленой массы в первом укосе варьировал от 20 до 980 кг/га в сутки. В условиях засушливой и жаркой погоды прирост был в 1,5 раза ниже – от 13 до 640 кг/га в сутки.

Интенсивность нарастания урожая отавы зависела как от срока первого скашивания, так и от погодных условий второй половины лета. Проведение первого укоса с 20.05 по 20.06 в ранние фазы развития травостоя (стеблевание – бутонизация) способствовало увеличению общего урожая в основном за счет формирования отавы (период с 20.07 по 20.08), при этом фенологической фазой развития козлятника была «бутонизация – цветение». Сумма эффективных температур составляла 1063,8–1161,0 °С, осадков выпало 94,3–127,8 мм. Прирост зеленой массы варьировал от 33,3 до 41,5 кг/га в сутки с урожайностью 20,0–24,9 т/га (табл.).

**Нарастание зеленой массы козлятника восточного
в зависимости от срока первого скашивания (в среднем по двум закладкам)**

Срок первого скашивания травостоя		Зелёная масса, т/га					Прирост Зелёной массы в первом укосе за сутки, кг/га
Дата	Фаза развития	Укос		Всего	Прибавка		
		1-й	2-й		первого укоса к фазе «начало стеблевания»	в сумме за два укоса	
1	2	3	4	5	6	7	8
20.05	Начало стеблевания	4,6	24,9	29,5	-	-	20
30.05	Стеблевание	8,0	23,4	31,4	3,4	1,9	340
10.06	Стеблевание	12,0	21,0	33,0	6,4	3,5	400
20.06	Бутонизация	16,4	20,0	36,5	11,8	7,0	440
30.06	Цветение	23,7	17,9	41,6	19,1	12,1	730
10.07	Цветение	28,4	15,1	43,5	23,7	14	470
20.07	Цветение	31,7	11,7	43,4	27,1	13,9	330

1	2	3	4	5	6	7	8
30.07	Начало плодоношения	32,9	7,6	40,5	27,7	11,0	120
10.08	Начало плодоношения	33,5	-	33,5	28,9	4,0	60
20.08	Плодоношение	33,0	-	33,0	28,4	3,5	-
30.08	Плодоношение	32,4	-	32,4	27,8	2,9	-
НСР ₀₅		2,0		2,3	-	-	-

Примечание. При скашивании в фазе плодоношения второй укос козлятник не формировал. Прирост зелёной массы на 20.05 показан за период «весеннее отрастание – начало стеблевания».

При скашивании козлятника в первом укосе с 30.06 по 30.07 в фазе «цветение – начало плодоношения» темп прироста надземной массы во втором укосе с 30.08 по 30.09 был в 1,4–1,7 раза ниже. Скашивание травостоя в фазе «цветение – начало плодоношения» вело к резкому снижению отавности. Период формирования второго укоса был менее обеспечен эффективными температурами и осадками, фаза развития растений – стеблевание.

При проведении первого укоса с 10.08 по 30.08 в фазе плодоношения отава не формировалась, но общая урожайность была в основном выше, чем при ранних сроках скашивания.

В среднем по двум закладкам, от весеннего отрастания до начала стеблевания, интенсивность нарастания зелёной массы проходила медленным темпом – 20 кг/га в сутки. По мере увеличения сумм эффективных температур выше 5 °С и количества выпавших осадков динамика нарастания зелёной массы в первом укосе увеличивалась. Для получения максимальной урожайности в фазе стеблевания 12,0 т/га первый укос необходимо проводить 10.06, при этом среднесуточный прирост зелёной массы составлял 400 кг/га. К фазе бутонизации 20.06 прирост зелёной массы составил 440 кг/га при урожайности 16,4 т/га. В фазе цветения возможно получение большей урожайности зелёной массы в сравнении с остальными фазами развития – 23,7–31,7 т/га. Прирост зелёной массы в первом укосе за сутки составлял 330–730 кг/га. В фазе «начало плодоношения – плодоношение» динамика нарастания зелёной массы снижалась до 60 кг/га за сутки.

Выводы. В условиях подтаежной зоны Западной Сибири в ранние сроки скашивания (стеблевание, бутонизация) козлятника восточного возможно получить за два укоса 31,4–36,5 т/га зелёной массы. Максимальное нарастание зелёной массы отмечали в фазе «бутонизация – цветение» с 20 по 30 июня, при этом козлятник формировал урожайность на уровне 16,4–23,7 т/га. К 20 июля в фазе цветения козлятник обеспечивает получение урожайности 31,7 т/га. Для получения максимальной урожайности козлятника второго – четвертого и седьмого – десятого годов жизни за вегетацию (41,6–43,5 т/га зелёной массы за два укоса) оптимален период первого скашивания травостоя – с 30 июня по 20 июля (фаза цветения).

Литература

1. *Кашеваров Н.И.* Проблема белка в кормопроизводстве Западной Сибири, пути её решения // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 42–45.
2. *Кшникаткина А.Н.* Козлятник восточный – перспективная кормовая культура // Земледелие. – 1998. – № 6. – С. 7–8.
3. *Моисеева Е.А., Шепелева Л.Ф.* Продукционные процессы при интродукции галеги восточной (*Galega orientalis* Lam.) в условиях средней тайги Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 8. – С. 9–14.
4. *Пузырева М.Л.* Технология возделывания козлятника восточного на корм и семена в подтаёжной зоне Томской области: метод. рекомендации. – Томск, 2006. – 28 с.

5. Степанов А.Ф., Христич В.В., Александрова С.Н. Козлятник восточный: биология, возделывание, использование / под общ. ред. А.Ф. Степанова. – Омск, 2017. – 420 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / сост. Ю.К. Новоселов [и др.]. – М., 1997. – 156 с.
3. Moiseeva E.A., Shepeleva L.F. Produkcionnye processy pri introdukcii galegi vostochnoj (Galega orientalis Lam.) v uslovijah srednej tajgi Zapadnoj Sibiri // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 8. – S. 9–14.
4. Puzyreva M.L. Tehnologija vzdelyvanija kozljatnika vostochnogo na korm i semena v podtajozhnoj zone Tomskoj oblasti: metod. rekomendacii. – Tomsk, 2006. – 28 s.
5. Stepanov A.F., Hristich V.V., Aleksandrova S.N. Kozljatnik vostochnyj: biologija, vzdelyvanie, ispol'zovanie / pod obshh. red. A.F. Stepanova. – Омск, 2017. – 420 с.
6. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami / sost. Ju.K. Novoselov [i dr.]. – М., 1997. – 156 с.

Literatura

1. Kashevarov N.I. Problema belka v kormoproizvodstve Zapadnoj Sibiri, puti ejo reshenija // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2010. – № 11. – S. 42–45.
2. Kshnikatkina A.N. Kozljatnik vostochnyj – perspektivnaja kormovaja kul'tura // Zemledelie. – 1998. – № 6. – S. 7–8.

