

14. Permskij kraj v cifrah (Perm Region in numbers), 2020, Kratkij statisticheskiy sbornik, Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Permskomu kraju, Perm', 2020, 194 p.
15. Piskunov A.S. Azot pochvy i jeffektivnost' azotnyh udobrenij na zernovyh kul'turah v Predural'e (Soil nitrogen and efficiency of nitrogen fertilizers on grain crops in the Urals), Perm', 1994, 166 p.
16. Semenenko N. N. Balans azota udobrenij (Fertilizer nitrogen balance), Zemledelie. 1999, No. 1, P. 43.
17. Sanduhadze B. I., Berkutova N. S., Davydova E. I. Kachestvo zerna u sortov ozimoj pshenicy, sozdannyh v NIISKH CRNZ (Grain quality in winter wheat varieties created at the Research Institute of Agriculture TsRNZ) , Selekcija i semenovodstvo. 2005, No. 4, Pp. 19–22.
18. Heyne E.G. Wheat and wheat improvement, American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA, 1987, p.765.
19. Keppler E. Ein naues Verfahren zur Prüfung der Kälteresistenz von Vinterweisen. Bayer Landw. I,b., 1962 Bd. 34 Pp. 998–999.
20. Raun W.R., Solie J. B., Stone M.L., Martin K.L., Freeman R.W. Optical sensor based algorithm for crop nitrogen fertilization // Comm. Soil Sci. Plant Anal. 2005 Vol. 36 (19-20). P. 2759–2781.
21. Santarius K., Heber U. Physiological and biochemical aspects of frost damage: and winter hardiness in higher plants. Martonvasar, 1972, p.729.

DOI 10.47737/2307-2873_2021_34_48

УДК 633.2.031/.033

СРОКИ УБОРКИ НА КОРМ И РЕЖИМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАВСТОЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Ж.С. Нелюбина, канд. с.-х. наук;

Н.И. Касаткина, канд. с.-х. наук;

Удмуртский ФИЦ Уро РАН,

ул. Т. Барамзиной, 34, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия, 427067

E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru

И.Ш. Фатыхов, д-р. с.-х. наук, профессор;

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,

ул. Кирова, 16, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия, 426069

E-mail: agro@izhgsha.ru

Аннотация. Козлятник восточный является скороспелой высокобелковой культурой, сочетающей в себе долголетие, высокую кормовую продуктивность и качество корма. Листья козлятника остаются зелёными до конца вегетации, облиственность растений достигает 50 %. В связи с такими особенностями культуры определение оптимального срока уборки козлятника на зелёный корм и режима использования травостоя является

актуальным. Исследования, проведенные на дерново-подзолистой почве в экспериментальном севообороте Удмуртского НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН в 1995–2005 гг., показали, что при проведении укоса в начале цветения козлятника восточного Гале урожайность сухой надземной биомассы в сумме за два укоса составила 8,2 т/га, в фазе плодообразования – 9,4 т/га, начале созревания семян – 10,1 т/га. Увеличение высоты растений козлятника до 110 см происходило до фазы созревания семян, густота стеблестоя в этот период составила 136 шт./м², облиственность – 50%. В среднем за 10 лет пользования наибольший сбор сухого вещества (10,1 т/га) обеспечил вариант, когда травостой козлятника восточного скашивали в первый год на корм, затем четыре года использовали на семена, а в дальнейшем – на кормовые цели. В 1 кг сухого вещества козлятника восточного содержалось 20,6 % сырого протеина, 0,62 кормовых единиц, концентрация обменной энергии составила 8,81 МДж.

Ключевые слова: козлятник восточный, урожайность сухого вещества, режимы использования, сроки уборки на корм, кормовая питательность.

Введение. Козлятник восточный характеризуется рядом преимуществ, важнейшими из которых являются высокая продуктивность, долгодетие посевов, экологическая пластичность и засухоустойчивость. Во второй и последующие годы жизни козлятник может обеспечить до 24–44,0 т/га зелёной массы за 30–40 суток [4, 5, 16, 22-23]. В надземной биомассе 60–70 % занимают листья, что обеспечивает козлятнику высокие кормовые достоинства, сохраняющиеся в течение всего вегетационного периода [1, 7-9, 15, 17-20].

Режим использования травостоя козлятника влияет на последующий рост растений и его урожайность. Семенная продуктивность козлятника в первый год пользования бывает невысокой, в связи с чем есть рекомендации травостой убирать на зелёный корм, со второго года пользования использовать на семена [3]. Результаты исследований, проведенных в МСХА им. Тимирязева [10], показали целесообразность чередования через 1-2 года укосного и семенного использования травостоя, что способствует восстановлению

травостоя и поддержанию высокой продуктивности культуры.

При чередовании режима уборки козлятника восточного на корм и семена травостой в год получения семян укрепляется, что способствует получению более высокой урожайности сухого вещества и сырого протеина в последующие годы [15]. По данным С. В. Смёрдовой и О. В. Ябанжи [13], ежегодный двухукосный режим и попеременный (2- и 3-укосный) обеспечивали урожайность сухой массы 14,74 – 15,46 т/га, что больше, чем при ежегодном трёхукосном режиме использования травостоя.

Исследованиями А.Г. Михайловой [12] было установлено, что кормовая продуктивность козлятника и его смесей зависела от срока скашивания зелёной массы. При уборке трав в фазе цветения была получена прибавка сухого вещества до 28 %, сырого протеина – до 11 %, кормовых единиц – до 23 % и обменной энергии – до 25 %, по сравнению с более ранними сроками скашивания. Это связано с тем, что в период бутонизация - цветение растения

козлятника восточного продолжают накапливать сухое вещество, и поэтому при скашивании в более ранние фазы наблюдается недобор урожайности. По данным А.Д. Капсамун [6], по мере прохождения фаз концентрация сырого протеина в сухом веществе козлятника восточного снижалась: стеблевание – 23,6 %, бутонизация – 18,5 %, цветение – 15,6 %. Наиболее высокая концентрация сырого протеина отмечалась в начале бутонизации, особенно в листьях [15].

Уборка на сенаж по фазам развития козлятника восточного показала, что концентрация обменной энергии в фазе бутонизация - начало цветения составила 10,4 МДж/кг, в фазе полного цветения – начала плодообразования – 10,3, поэтому данную фазу следует считать благоприятным периодом для скашивания растений козлятника восточного на сенаж при соблюдении технологических требований по приготовлению кормов [21].

В связи с имеющимися противоречивыми данными, исследования по изучению влияния сроков скашивания и режимов использования на продуктивность и качество урожая козлятника восточного сорта Гале являются актуальными.

Цель исследований – определение оптимального срока уборки и режима использования козлятника восточного на кормовые цели. В задачи входило: установить урожайность сухого вещества козлятника восточного в зависимости от срока уборки и режима использования травостоя, обосновать урожайность элементами её структуры, определить кормовую питательность сухого вещества надземной биомассы.

Методика. Объект исследований – козлятник восточный (*Galega orientalis*) сорта Гале. Полевые опыты проводили в 1995-2005 гг. в экспериментальном севообороте Удмуртского НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН на дерново-подзолистой почве со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 1,85...2,43 %, $pH_{КС1}$ – 4,9...6,3, H_T – 1,28...5,37 ммоль/100 г, P_2O_5 – 215...421 мг/кг, K_2O – 120...320 мг/кг. Опыт однофакторный, расположение вариантов систематическое, со смещением во втором ярусе, в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки – 21,6 м². Посев сеялкой СН-16 обычным рядовым способом, норма высева – 4,5 млн шт. всхожих семян на 1 га. Схема опыта по режимам использования: 1) на корм ежегодно (контроль); 2) на корм и семена (ежегодное чередование); 3) первый год на корм, второй-пятый – на семена, с шестого года – на корм. Схема опыта по срокам уборки: 1) начало цветения (контроль); 2) массовое цветение; 3) плодообразование; 4) начало созревания семян. Полевой опыт проводили в соответствии с требованиями методик опытного дела [11]. Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа [2].

Результаты. В среднем за три года пользования травостоем козлятника восточного урожайность сухого вещества в первом укосе составила 3,5–8,2 т/га, наибольшая – при уборке в начале созревания семян (табл. 1). Сбор сухого вещества во втором укосе в период плодообразование – начало созревания семян составил 1,8–3,2 т/га, что на 1,6–3,0 т/га ниже урожайности в контрольном варианте. Однако по сумме урожайности за два укоса

наблюдали устойчивую тенденцию повышения сбора сухого вещества при более позднем первом укосе. При проведении укоса в начале цветения суммарная уро-

жайность сухой надземной биомассы была на уровне 8,2 т/га, в фазе плодообразования – 9,4 т/га, начала созревания семян – 10,1 т/га.

Таблица 1

Урожайность сухой массы козлятника восточного, индекс среды и коэффициент вариации в зависимости от срока уборки (среднее за 1995 – 1997 гг.)

Срок уборки	Урожайность, т/га			Индекс среды	V, %
	I укос	II укос	Всего		
Начало цветения (к)	3,5	4,8	8,3	-1,28	26,0
Массовое цветение	4,6	4,0	8,6	-0,31	9,9
Плодообразование	6,1	3,2	9,4	0,46	14,2
Начало созревания семян	8,2	1,8	10,1	1,13	24,0
НСР ₀₅	0,39	0,47	0,46		

Индекс условий среды был относительно высоким (1,13) при уборке растений козлятника в фазе начала созревания семян, что связано с особенностью данной культуры наращивать листовой аппарат в течение всего вегетационного периода до созревания семян. Поэтому, при уборке козлятника в фазе начала цветения создавались относительно худшие условия для сбора сухой массы ($I_j = -1,28$). При всех изученных способах посева урожайность сухого вещества имела вариацию от умеренно слабой ($V = 9,9\%$) до высокой ($V = 26,0\%$) по годам исследований, меньше данный показатель был при уборке в фазе массового цветения.

В среднем за 1995–1997 гг. при проведении первого укоса козлятника в фазе плодообразования густота стеблестоя была на 13 шт./м² выше (НСР₀₅ – 8 шт./м²), чем данный показатель в контрольном варианте. По остальным вариантам опыта густота стеблестоя не изменялась (табл. 2). Увеличение высоты растений козлятника происходило вплоть до фазы образования семян. В этот период высота растений составила 110 см, что на 18 см больше (НСР – 1 см), чем их высота в фазе начала цветения, что положительно влияло на урожайность сухой массы. Выявлена прямая средняя корреляционная связь ($r = 0,66$) урожайности козлятника с высотой растений.

Таблица 2

Влияние срока уборки на структуру урожайности и продуктивность козлятника восточного (среднее за 1995 – 1997 гг.)

Срок уборки	Показатели структуры (первый укос)				Сбор с 1 га (в сумме за два укоса)		
	стеблей, шт./м ²	высота, см	облиственность, %	масса одного стебля, г	сырого протеина, т/га	обменной энергии, ГДж/га	кормовых ед., тыс.
Начало цветения (к)	129	92	48	2,71	1,60	80,1	6,31
Массовое цветение	134	104	56	3,43	1,67	82,4	6,37
Плодообразование	142	109	56	4,30	1,78	88,4	6,76
Начало созревания семян	136	110	50	6,03	1,81	94,2	7,12
НСР ₀₅	8	1	1				

коэффициент корреляции с густотой стеблестоя 0,21;
коэффициент корреляции с высотой 0,66;
коэффициент корреляции с облиственностью 0,31.

Облиственность растений козлятника была высокой – 48–56 %, листья оставались зелёными до начала созревания семян. Наибольшее увеличение облиственности на 8 % (НСР – 1 %) происходило в фазе массового цветения и плодообразования. Корреляционная связь урожайности с облиственностью была положительной средней ($r = 0,31$). Сухая масса одного стебля составила 2,71 – 6,03 г, наибольшая – в фазе начала созревания семян.

В среднем за три года в сухом веществе первого укоса козлятника восточного в фазах начало цветения и массовое цветение содержалось 22,3 и 21,0 % сырого протеина соответственно, а в фазе начала созревания семян – 16,9 %, что соответствует требованиям ГОСТа 56912-2016 (не менее 15 %). Во втором укосе в варианте начала образования семян концентрация сырого протеина возросла до 22,4 %, в более ранних фазах отмечали снижение содержания сырого протеина до 17,2–19,3 %. При уборке козлятника восточного в последние сроки первого укоса содержание сырой клетчатки в сухом веществе достигало 29,4–30,7 % при требованиях ГОСТа 56912-2016 не более 26 %. В урожае второго укоса сырой клетчатки было меньше – 24,7–25,8 %, и при достижении фазы начала созревания семян она не увеличивалась. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЭ) первого укоса козлятника находилась в пределах 9,19 – 9,70 МДж/кг, второго укоса – 9,62–9,91 МДж/кг. В первом укосе относительно наибольшая КОЭ 9,70 МДж/кг была в фазе начала цветения, во втором укосе 9,91 МДж/кг – в фазе начала созревания семян.

В среднем за три года выявили, чем позднее проводилась уборка козлятника в первом (основном) укосе, тем выше была продуктивность. При уборке в начале цветения козлятника среднегодовой выход с 1 гектара сырого протеина составил 1,60 т, обменной энергии – 80,1 ГДж, кормовых единиц – 6,31 тыс., в начале созревания семян эти показатели составили 1,81 т; 94,2 ГДж; 7,12 тыс. соответственно.

Исследуемые режимы использования травостоя в годы исследований обеспечивали разный уровень урожайности сухого вещества козлятника восточного. В первый год пользования (1996 г.) сформировалась урожайность сухой надземной биомассы на уровне 5,63 – 6,00 т/га (таблица 3). Во второй год пользования (1997 г.) сбор сухого вещества составил 7,21 т/га, что на 1,58 т/га выше данных первого года пользования. В 1998 г. режим использования травостоя существенно не влиял на урожайность сухой массы (5,34–5,48 т/га при НСР₀₅ – 0,17 т/га). В четвертый год пользования (1999 г.) при ежегодной уборке на зелёный корм продуктивность козлятника составила 8,56 т/га сухого вещества.

В 2000 г. в связи со сложившимися погодными условиями урожайность сухой массы была относительно невысокой – 3,2–3,4 т/га. В 2001 – 2003 гг. или в 6-8-й годы пользования сбор сухого вещества составил 10,97–13,80 т/га. При выведении козлятника из режима использования на семена в 6-й и последующие годы пользования кормовая продуктивность была на относительно высоком уровне. В девятый год пользования (2004 г.) выделился вариант с переменным чередованием режима использования, который обеспечил прибавку урожайности 2,9 т/га

(НСР – 0,35 т/га) относительно урожайности в контрольном варианте. В 2005 г. ежегодный укос на зелёную массу сформировал урожай-

ность на 1,0 т/га выше (НСР – 0,79 т/га), чем урожайность в варианте с использованием козлятника на корм с 6-го года.

Таблица 3

Урожайность сухой массы козлятника восточного в зависимости от режимов его использования (1996 – 2005 гг.), т/га

Год пользования	Режим использования травостоя			НСР ₀₅
	на корм ежегодно (к)	на корм – на семена	1-й год на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го – на корм	
1-й (1996)	5,63	5,97	6,00	$F_{\phi} < F_{\tau}$
2-й (1997)	7,21	-	-	-
3-й (1998)	5,48	5,34	-	0,17
4-й (1999)	8,56	-	-	-
5-й (2000)	3,40	3,20	-	0,20
6-й (2001)	13,30	-	12,90	0,30
7-й (2002)	11,42	11,20	10,97	0,46
8-й (2003)	12,00	-	13,80	0,36
9-й (2004)	7,80	10,70	7,80	0,35
10-й (2005)	10,30	-	9,30	0,79
Среднее	8,5	7,3	10,1	0,16

В среднем за 10 лет пользования наибольший сбор сухого вещества (10,1 т/га) обеспечил вариант, где травостой козлятника восточного скашивали в первый год на корм, затем четыре года использовали на семена, а в дальнейшем – на кормовые цели. Ежегодная уборка козлятника восточного на зелёный корм позволила иметь в среднем за год 8,5 т/га сухого вещества. При чередовании использования травостоя на корм и семена сбор сухого вещества был меньше – 7,3 т/га.

В сухой надземной биомассе козлятника в среднем за 1996, 2002, 2004 гг. в выделенном по урожайности варианте концентрация сырого протеина составила 20,6 %, сырой клетчатки – 34,2%, сырого жира – 3,0%, сырой золы – 8,6%. В 1 кг сухого вещества концентрация обменной энергии составила 8,81 МДж при содержании 0,58 к. ед. При ежегодной уборке травостоя козлятника восточного на корм указанные показатели были ниже (табл. 4).

Таблица 4

Кормовая питательность сухого вещества козлятника восточного при разных режимах использования и в зависимости от возраста травостоя

Варианты	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	БЭВ, %	КОЭ, МДж	Корм. ед.
режимы использования (в среднем за 1996, 2002, 2004 гг.)							
На корм	19,0	36,1	2,9	7,9	36,1	8,56	0,60
На корм – на семена	19,4	36,8	2,6	8,2	36,8	8,42	0,58
1-й – на корм, 2-5 – на семена, с 6-го – на корм	20,6	34,2	3,0	8,6	34,2	8,81	0,62
годы пользования							
1-й (1996 г.)	22,8	28,7	2,72	9,4	36,4	9,5	0,73
7-й (2002 г.)	19,1	39,0	2,96	7,3	31,6	8,2	0,55
9-й (2004 г.)	17,2	39,3	2,73	7,8	33,4	8,1	0,53

Кормовая продуктивность в зависимости от режимов использования была

наиболее высокой в варианте с использованием козлятника на корм в 1-й и 6-10-й

годы: сбор сырого протеина составил 2,08 т/га, обменной энергии – 88,9 ГДж/га, кормовых единиц – 6,20 т/га. При других режимах скашивания произошло снижение продуктивности по сырому протеину – на 0,46–0,66 т/га, обменной энергии – на 16,1–27,4 ГДж/га, кормовых единиц – на 1,17–2,02 тыс.

С возрастом в растениях козлятника содержание сырого протеина уменьшалось, сырой клетчатки – повышалось. В первый год пользования (1996 г.) сырого протеина в растениях было 22,8 %, в девятый год пользования (2004 г.) – 17,2 %; сырой клетчатки – 28,7 и 39,3 % соответственно. Содержание обменной энергии было относительно наибольшим – 9,5 МДж/кг в первый год пользования и снижалось до 8,1 МДж/кг к девятому. Аналогично происходило изменение содержания кормовых единиц – с 0,73 в первый год пользования

до 0,53 – в девятый. Содержание сырой золы 7,3–9,4% в годы исследований соответствовало ГОСТу 56912-2016.

Выводы. Оптимальным сроком проведения первого укоса козлятника восточного в условиях Среднего Предуралья является фаза начала созревания семян, когда формируется наибольшая 10,1 т/га урожайность сухой надземной биомассы. Выход с 1 га сырого протеина достигает 1,81 т, обменной энергии – 94,2 ГДж, кормовых единиц – 7,12 тыс. Травостой козлятника восточного необходимо в первый год использовать для укоса на зелёный корм, затем 4 года подряд убирать на семена, а в дальнейшем (до 10–12 лет) – на кормовые цели. При таком режиме использования в 1 кг сухого вещества содержалось 20,6 % сырого протеина, 8,81 МДж обменной энергии и 0,62 к. ед.

Литература

1. Гибадуллина Ф. С., Шайтанов О. Л., Шархно Р. А., Алексеева М. В. Кормовая ценность козлятника восточного в условиях Татарстана // Кормопроизводство. 2005. № 7. С 13-15.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.
3. Зубарев Ю.Н., Халезов Н.А., Фалалеева Л.В. Адаптивные приемы возделывания козлятника восточного на семена в Предуралье: монография. Пермь: ПГСХА, 2003. 82 с.
4. Иванова Н. Н., Капсамун А. Д., Амбросимова Н. Н. Формирование продуктивности травостоев на основе козлятника восточного в процессе длительного срока их эксплуатации // Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы использования мелиорированных земель и повышения их плодородия». Тверь: ВНИИМЗ. 2013. С. 115-120.
5. Казанцев В. П. Продуктивность многолетних бобовых трав при сенокосном использовании в Нечерноземной полосе Западной Сибири // Омский научный вестник. 2012. № 1 (108). С. 158-161
6. Капсамун А. Д., Анциферова О. Н., Павлючик Е. Н., Иванова Н. Н. Агроэнергетическая оценка продуктивности сеяных агрофитоценозов в условиях Тверской области // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2020. №5. С. 47-51.
7. Леонтьев И. П., Калимулин Р. С. Влияние бобовых на продуктивность козлятника восточного // Кормопроизводство. 2004. № 11. С. 22.
8. Листков В. Ю. Галега восточная в сырьевых конвейерах // Кормопроизводство. 2007. № 2. С. 14-16.
9. Макаров В. И., Михайлова А. Г. Козлятник восточный в Марий Эл: монография. Йошкар-Ола: Марийский гос. университет, 2007. 167 с.
10. Мельников В. Н. Козлятник восточный в Нечерноземной зоне // Агро XXI. – 2008. № 7-9. С. 36-38.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под. ред. Ю.К. Новосёлова. М.: РАСХН, 1997. 155 с.

12. Михайлова А. Г. Длительное возделывание козлятничко-кострецовых смесей и плодородие почвы // Земледелие. 2008. № 4. С. 29.
13. Смёрдова С.В., Ябанжи О.В. Урожайность козлятника восточного при различных режимах использования травостоя // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 2015. С. 16-21.
14. Трузина Л.А. Адаптивные элементы технологии возделывания козлятника восточного в Центральном Нечерноземье // Горное сельское хозяйство, 2018. № 4. С. 88-91.
15. Трузина Л.А., Воронкова Ф. В. Белковая ценность козлятника восточного в зависимости от фазы вегетации // Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. ФГБНУ Владимирский НИИСХ, 2015. С. 180-183.
16. Тюлин В.А., Лазарев Н. Н., Иванова Н. Н. и др. Многолетние бобовые травы в агроландшафтах Нечерноземья: монография. Тверь: Тверская ГСХА, 2014. 234 с.
17. Шелюто Б.В. Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания многолетних трав в системе сырьевого конвейера в Северо-Восточном регионе Беларуси // Кормопроизводство. 2006. № 4. С. 16-20.
18. Driks S., Study J. Galega orientalis grown in monoculture or with grasses // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Section B, Natural Sciences. 1994. № 5/6. P. 108-112.
19. Radenovic B. Results of growing a new perennial protein fodder plant (Galega orientalis Lam.) in the North Backa region // *Sovremena Poljoprivreda*. 1992. Vol. 40. N 5. P 51-54.
20. Stjepanović M., Gantner R., Bukvić G., Popović S., Stjepanović G. Lucerne (*Medicago sativa* L) and fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) hay quality // In. Breeding and seed production for conventional and organic agriculture. EUCARPIA, Wageningen, 2007, p. 176-178.
21. Starkovskiy B., Simonov G., Malinovskaya Y., Simonov A. The influence of the vegetative stage of *Galega orientalis* on the quality of haylage prepared from it // Web of Conferences 222, 02019 (2020). P. 1-4.
22. Titei V., Cosman S. Some agro biological features and hay quality of fodder galega, *Galega orientalis* // Romanian journal of Grassland and Forage Crops, 2019. 19. P. 79-86.
23. Zhi Z.S., Lian W.Q., Wang J.G., Gao W.H., Zhi Y.J. Biological and economical characteristics of *Galega orientalis* Lam. // Multifunctional grasslands in a changing world, Volume II: XXI International Grassland Congress and VIII International Rangeland Congress, Hohhot, China, 29 June-5 July 2008, 522 p.

TIME OF HARVESTING FOR FORAGE AND MODES OF USE OF THE GRASS-STAND OF THE EASTERN GALEGA IN THE MIDDLE CIS-URAL REGION

Zh. S. Nelyubina, Cand. Agr. Sci,

N.I. Kasatkina, Cand. Agr. Sci,

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,

34, T. Baramzinoi Street, Izhevsk,

Udmurt Republic, Russia, 427067

E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru

I. Sh. Fatykhov, Dr. Agr. Sci, Professor,

FSBEI HE Izhevsk State Agricultural Academy,

16, Kirova Street, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia, 426069

E-mail: agro@izhgsha.ru

ABSTRACT

The eastern galega is an early ripening high-protein crop that combines longevity, high forage productivity and forage quality. The galega leaves remain green until the end of the growing sea-

son, leaf coverage of plants reaches 50%. In connection with such peculiarities of the culture, the determination of the optimal period for harvesting the galega for green fodder and the mode of using the grass stand is relevant. Studies carried out on soddy-podzolic soil in the experimental crop rotation of the Udmurt Research Institute of Agriculture of UdmFRC UB RAS in 1995-2005 showed that when mowing at the beginning of flowering of eastern galega, the yield of dry aboveground biomass in total for two mowings was 8.2 t/ha, in the fruiting phase – 9.4 t/ha, the beginning of seed ripening – 10.1 t/ha. An increase in the height of galega plants to 110 cm occurred before the seed ripening phase; the stand density during this period was 136 pcs./m², leaf coverage – 50%. On average, over 10 years of use, the largest collection of dry matter (10.1 t/ha) was provided when mowing the herbage of the eastern galega in the first year for forage, then for four years for seeds, and later for forage purposes. 1 kg of dry matter of eastern galega contained 20.6% of crude protein, 0.62 units, the concentration of metabolic energy was 8.81 MJ.

Key words: eastern galega, yield of dry matter, modes of use, harvest time for forage, forage nutrition

References

1. Gibadullina F.S., Shajtanov O. L., Sharhno R. A., Alekseeva M. V. Kormovaja cennost' kozljatnika vostochnogo v usloviyah Tatarstana (The food value of the eastern galega in the conditions of Tatarstan), Kormoproizvodstvo, 2005, No. 7, Pp. 13-15.
2. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta (Field experiment technique), M., ID Al'jans, 2011, 352 p.
3. Zubarev Ju.N., Halezov N.A., Falaleeva L.V. Adaptivnye priemy vozdelevaniya kozljatnika vostochnogo na semena v Predural'e: monografija (Adaptive methods of cultivation of eastern galega for seeds in the Preduralie: monograph), Perm': PGSHA, 2003, 82 p.
4. Ivanova N.N., Kapsamun A.D., Ambrosimova N.N. Formirovanie produktivnosti travostoev na osnove kozljatnika vostochnogo v processe dlitel'nogo sroka ih jekspluatacii (Formation of herbage productivity on the basis of eastern galega during a long period of their exploitation), Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Sovremennye problemy ispol'zovanija meliorirovannyh zemel' i povyshe-nija ih plodorodija», Tver', VNIIMZ, 2013, pp. 115-120.
5. Kazancev V.P. Produktivnost' mnogoletnih bobovyh trav pri senokosnom ispol'zovanii v Nechernozemnoj poloze Zapadnoj Sibiri (Productivity of perennial leguminous grasses during haymaking use in the non-chernozem belt of Western Siberia), Omskij nauchnyj vestnik, 2012, No. 1 (108), Pp. 158-161
6. Kapsamun A.D., Anciferova O.N., Pavljuchik E.N., Ivanova N.N. Agrojener-geticheskaja ocenka produktivnosti sejanyh agrofytocenzov v usloviyah Tverskoj oblasti (Agroenergetic assessment of the productivity of sown agrophytocenoses in the conditions of the Tver region), Vestnik Rossijskoj sel'skohozjajstvennoj nauki, 2020, No. 5, Pp. 47-51.
7. Leont'ev I.P., Kalimulin R.S. Vlijanie bobovyh na produktivnost' kozljatnika vostochnogo (The influence of legumes on the productivity of the eastern galega), Kormoproizvodstvo, 2004, No. 11, Pp. 22.
8. Listkov V.Ju. Galega vostochnaja v syr'evyh konvejerah (Eastern galega in raw materials conveyors), Kormoproizvodstvo, 2007, No. 2, Pp. 14-16.
9. Makarov V.I., Mihajlova A.G. Kozljatnik vostochnyj v Marij Jel: monografija (Eastern galega in Mari El: monograph), Joshkar-Ola, Marijskij gos. universitet, 2007, 167 p.
10. Mel'nikov V.N. Kozljatnik vostochnyj v Nechernozemnoj zone (Eastern galega in non-chernozem zone) // Agro XXI, 2008, No.7-9, Pp. 36-38.
11. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'tu-rami (Methodical instructions for conducting field experiments with forage crops), pod. red. Ju. K. Novosjolova, M., RASHN, 1997, 155 p.
12. Mihajlova A.G. Dlitel'noe vozdelevanie kozljatniko-kostrecovyh smesej i plodorodie pochvy (Long-term cultivation of galega and brome grass mixtures and soil fertility), Zemledelie, 2008, No. 4, Pp. 29.
13. Smjordova S.V., Jabanzhi O.V. Urozhajnost' kozljatnika vostochnogo pri raz-lichnyh rezhimakh ispol'zovanija travostoja (Productivity of the eastern galega under various modes of grass-stand use), Trudy Kostromskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii, FGBOU VO Kostromskaja GSHA, 2015, pp. 16-21.

14. Truzina L.A. Adaptivnye jelementy tehnologii vzdelyvanija kozljatnika vostochnogo v Central'nom Nechernozem'e (Adaptive elements of the cultivation technology of eastern galega in the Central Non-Black Earth Region), *Gornoe sel'skoe hozjajstvo*, 2018, No. 4, Pp. 88-91.
15. Truzina L.A., Voronkova F.V. Belkovaja cennost' kozljatnika vostochnogo v zavisimosti ot fazy vegetacii (Protein value of eastern galega depending on the growing season), *Innovacionnye tehnologii v adaptivno-landshaftnom zemledelii, Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, FGBNU Vladimirskij NIISH*, 2015, Pp. 180-183.
16. Tjul'jin V.A., Lazarev N.N., Ivanova N.N. i dr. Mnogoletnie bobovye travy v agrolandshaftah Nechernozem'ja: monografija (Perennial legumes in agricultural landscapes of the Non-Black Earth Region: a monograph), Tver', Tverskaja GSHA, 2014, 234 p.
17. Sheljuto B.V. Produktivnost' i jenergeticheskaja jeffektivnost' vzdelyvanija mnogoletnih trav v sisteme syr'evogo konvejera v Severo-Vostochnom regione Belarusi (Productivity and energy efficiency of perennial grasses cultivation in a raw material conveyor system in the North-East region of Belarus), *Kormoproizvodstvo*, 2006, No. 4, Pp. 16-20.
18. Drikis S., Study J. Galega orientalis grown in monoculture or with grasses, *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Section B, Natural Sciences*, 1994, No. 5/6, Pp. 108-112.
19. Radenovic B. Results of growing a new perennial protein fodder plant (Galega orientalis Lam.) in the North Backa region, *Sovremena Poljoprivreda*, 1992, Vol. 40, No. 5, Pp. 51-54.
20. Stjepanović M., Gantner R., Bukvić G., Popović S., Stjepanović G. Lucerne (Medicago sativa L) and fodder galega (Galega orientalis Lam.) hay quality, In: *Breeding and seed production for conventional and organic agriculture, EU-CARPIA*, Wageningen, 2007, Pp. 176-178.
21. B. Starkovskiy, G. Simonov, Y. Malinovskaya, A. Simonov. The influence of the vegetative stage of Galega orientalis on the quality of haylage prepared from it, *Web of Conferences 222, 02019 (2020)*, Pp. 1-4.
22. Titei V., Cosman S. Some agro biological features and hay quality of fodder galega, galega orientalis, *Romanian journal of Grassland and Forage Crops*, 2019, 19, Pp. 79-86.
23. Zhi Z.S., Lian W.Q., Wang J.G., Gao W.H., Zhi Y.J. Biological and economical characteristics of Galega orientalis Lam., *Multifunctional grasslands in a changing world, Volume II: XXI International Grassland Congress and VIII International Rangeland Congress, Hohhot, China, 29 June-5 July 2008*, 522 p.

DOI 10.47737/2307-2873_2021_34_57

УДК 635.35:631.4:551

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ РАССАДЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Т.В. Соромотина, канд.с.-х. наук, доцент;
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,
ул., Петропавловская 23, г. Пермь, Россия, 614990
E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

Аннотация. Научная работа была проведена в 2017-2018 годах в учебно-научном центре (УНЦ) Липогорье ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ на дерново-среднеподзолистой тяжелосуглинистой почве, пахотный слой которой характеризовался нейтральной реак-