

Луговоеводство и кормопроизводство

УДК (633.378 + 633.24):631.559:631.445.1

УРОЖАЙНОСТЬ И ЦЕНОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧИНЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ЖУРАВУШКА В СМЕСИ С ТИМОФЕЕВКОЙ ЛУГОВОЙ НА ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ

А. Л. Бирюкович, кандидат сельскохозяйственных наук

Р. Т. Пастушок, кандидат сельскохозяйственных наук

РУП «Институт мелиорации», г. Минск, Беларусь

Аннотация

Чина многолетняя Журавушка в смеси с тимофеевкой луговой на торфяной почве обеспечила в среднем за три года получение урожайности 358–395 ц/га зеленой массы, или 72,4–79,7 ц/га сухого вещества. Увеличение нормы высева чины с 15 кг/га (0,4 млн шт. семян/га) до 25 кг/га (0,7 млн шт. семян/га) мало влияло на общую урожайность травостоя, но увеличивало ее сохранность в травостое. Чина многолетняя достигала максимума своего развития на 3–4 годы жизни, и ее доля в урожае травостоя с тимофеевкой луговой в третьем укосе составляла 34,8 %. При увеличении возраста травостоя и нормы высева чины отмечена тенденция увеличения доли в урожае до 34,8 %. Индекс ценотической активности чины многолетней в травостое с тимофеевкой луговой увеличивался в течение вегетации от первого укоса к третьему, а также с возрастом травостоя с 0,07 во втором году жизни до 0,82 в четвертом.

Ключевые слова: чина многолетняя, урожайность, ботанический состав, ценотическая активность компонента, норма высева.

Abstract

A. L. Biryukovich, R. T. Pastushok

YIELD AND COENOTIC ACTIVITY OF LATHYRUS SYLVESTRIS L. IN A MIXTURE WITH MEADOW TIMOTHY ON PEAT SOIL

Lathyrus sylvestris L. Zhuravushka in a mixture with meadow timothy on peat soil provided an average yield of 358–395 c/ha of green mass or 72.4–79.7 c/ha of dry matter on average for three years. An increase in its seeding rate from 15 kg/ha (0.4 million seeds/ha) to 25 kg/ha (0.7 million seeds / ha) had little effect on the overall yield of the herbage, but increased its safety in the herbage. The *Lathyrus sylvestris* L. reached its maximum development at 3–4 years of life and its share in the harvest of grass with timothy meadow in the third mowing was 34.8 %. With an increase in the age of the herbage and the seeding rate of the rank, there is a tendency to increase the share of the rank in the crop to 34.8 %. The index of coenotic activity of *Lathyrus sylvestris* L. in the herbage with timothy meadow increased during the growing season from the first mowing to the third, as well as with the age of the herbage from 0.07 in the second year of life to 0.82 in the fourth.

Keywords: unused agricultural land, deposit land, turnover, identification, model, engagement, risks.

Введение

Основными индикаторами подкомплекса кормопроизводства на 2021–2025 гг. являются: обеспечение общественного поголовья крупного рогатого скота высокоэнергетическими сбалансированными кормами путем производства ежегодно не менее 45 центнеров кормовых единиц на условную голову, из них травяных кормов – не менее 38 центнеров, включая заготовку кормов на зимне-стойло-

вый период в объеме не менее 28 центнеров кормовых единиц на условную голову; увеличение к концу 2025 г. площади посевов многолетних трав не менее 1 млн гектаров, из которых доля бобовых и бобово-злаковых трав должна составлять до 90 % [1]. В то же время, по данным инвентаризации Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, их доля составляет около

70 %. Поэтому необходимо расширить площади бобовых и бобово-злаковых трав прежде всего на торфяных почвах, где их выращивание по ряду причин пока затруднено. На кормовые

цели чину многолетнюю рекомендуется высевать с рыхлокустовыми, ценотически слабоактивными злаковыми травами (тимофеевка луговая, овсяница луговая) [2].

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на мелиорированной торфяной почве низинного типа с мощностью торфа 0,5–1,0 м, подстилаемой песком (ОАО «Парохонское» Пинского р-на Брестской обл.), которая в слое 0–20 см содержала P_2O_5 234,0 мг/кг и K_2O – 285,0 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,5–6,0.

Схема опыта: 1) тимофеевка луговая 12 кг/га + чина многолетняя 15 кг/га;

2) тимофеевка луговая 12 кг/га + чина многолетняя 20 кг/га;

3) тимофеевка луговая 12 кг/га + чина многолетняя 25 кг/га.

Посев 2015 г. без покрова. Общая площадь делянки 300 м² (15 × 20 м), учетная – 2,5 м². Повторность 16-кратная. Минеральные удобрения – $N_{45}P_{60}K_{150}$. До всходов (3-я декада мая) посев обработали пульсаром, 0,75 л/га.

Начало всходов чины многолетней отмечено 13 июня 2015 г.: всходы тимофеевки появились поздно вследствие засухи. Расчет гидротермического коэффициента (далее – ГТК) Г. Т. Селянинова [3, с. 118] показал, что в 2015 г. благоприятные для роста трав среднесуточные температуры ($\geq +10$ °C) наступили в 3-й декаде апреля. В течение шести декад ГТК были ниже оптимального уровня (ГТК 1,3–1,6),

и в продолжение вегетации были засушливые, очень засушливые или сухие периоды (рис. 1).

В 2016 г. благоприятные условия для роста трав наступили в 1-й декаде апреля; в течение семи декад ГТК был ниже оптимума (0–0,6). Ввиду аномально сухих погодных условий, сложившихся в июне, на формирование 2-го укоса потребовалось два месяца, и его учет проведен 4 августа 2016 г.

Весна 2017 г. была холодной, и минимальные температуры на поверхности почвы составляли –4,4 °C до 2-й декады мая, что сдерживало линейный рост чины.

В целом вегетация трав проходила в благоприятных условиях. Продолжительность периода с ГТК ниже оптимума составила три декады, когда температура на поверхности почвы не превышала 3,5 °C. Ко 2-й декаде апреля высота чины составила 5–6 см, тимофеевки луговой 10–15 см, однако резкое понижение температуры на поверхности почвы в апреле (до –7,4 °C, а на высоте 2 см над поверхностью до –10,4 °C) отрицательно сказалось на формировании урожая 1-го укоса трав.

Высота растений чины многолетней 14 мая составила 20 см, тимофеевки луговой – 30 см. К 23 мая тимофеевка луговая в высоту достигала 60 см, чина – 30 см. Высота тимофеевки

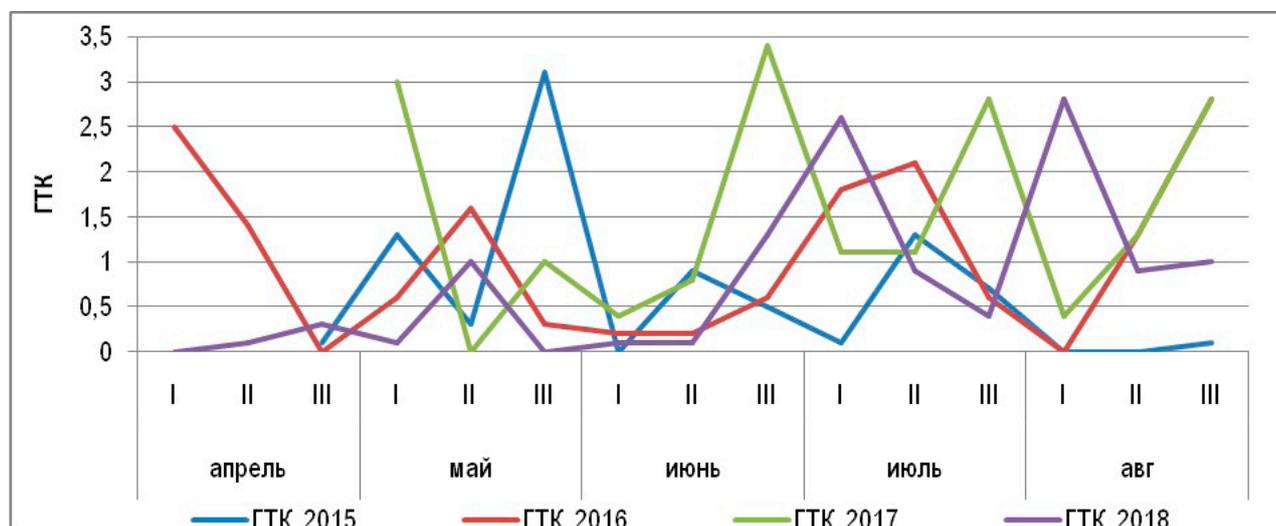


Рис. 1. Гидротермические коэффициенты (2015–2018 гг., г. Пинск)

луговой 30 мая 2017 г. составила 80 см, чины – 30–31 см. В результате 1-й укос трав сформировался только к 12 июля, что на две недели позднее, чем в предыдущем 2016 г.

Вегетационный период 2018 г. характеризовался продолжительной засухой (2-я декада

апреля – 2-я декада июня), когда ГТК составил 0–1,0. Так, недобор осадков за март – июнь составил 127,3 (среднемноголетняя сумма – 213,2 мм). В мае и июне недобор осадков составил соответственно 38,3–48,8 мм, что существенно задержало проведение 1-го укоса.

Результаты исследований и их обсуждение

Уборку 1-го укоса чины можно начинать в фазе начала цветения первого яруса (1– 2-я декады июня), а чтобы получить два полноценных укоса, первый укос проводят в фазу цветения второго яруса [4].

Учет урожайности 1-го укоса травостоя 2 года жизни (г. ж.) был проведен 27–30 мая 2016 г. Благоприятные погодные условия, сложившиеся весной для злаковых трав, позволили получить урожайность зеленой массы 359–371 ц/га (табл. 1).

Вследствие недостаточного количества осадков в июне (53,2 % нормы) для формирования 2-го укоса потребовалось два месяца, и его уборку провели 6 августа. Подкос травостоя (3-й укос) осуществили в начале октября. В сумме за вегетацию 2-го г. ж. урожайность зеленой массы чины многолетней составила 505–522 ц/га и не зависела от нормы высева чины.

Урожайность 1-го укоса чины 3-го г. ж. – 228–250 ц/га зеленой массы и в среднем ниже на 53 %, чем 2-го г. ж., что могло быть обусловлено более поздним наступлением оптимальных погодных условий для начала вегетации, чем во 2-м г. ж.

Урожайность 2-го укоса в 3-м г. ж. чины практически не отличалась от 2-го г. ж. (90–107 ц/га). При подкосе чины в конце вегетации ее урожайность была незначительной: 11–14 ц/га зе-

леной массы. В сумме за вегетацию 3-го г. ж. урожайность зеленой массы чины составила 329–363 ц/га и практически не зависела от ее нормы высева.

В 4-м г. ж. урожайность 1-го укоса чины в среднем была на 31,8 % ниже, чем в 1-м укосе 3-го г. ж. (164–202 ц/га). Следует отметить, что при норме высева 0,7 млн шт./га урожайность чины в 1-м укосе 4-го г. ж. (202 ц/га зеленой массы) была ниже урожайности 1-го укоса в 3-м г. ж. на 16,3 %; при норме высева 0,5 млн – на 32,1 %; норме 0,4 млн шт./га – на 39,0 %.

Таким образом, при посеве чины с большей нормой высева (25 кг, или 0,7 млн шт. семян/га) ее урожайность к 4-му году снижалась меньше, чем при нормах высева 0,4-0,5 млн шт./га. Аналогичное явление отмечено и у других бобовых видов. Например, люцерна посевная при более высоких нормах высева на 4–5-й г. ж. при весеннем (8,5 млн/га) и раннелетнем посевах (10 млн/га) обеспечивала более высокий сбор сухой массы [4].

В среднем по годам исследований распределение сбора зеленой массы чины в течение вегетации было следующим: 1-й укос составил 69 % урожая, 2-й – 25, 3-й – 6 %. В 1-й и 2-й г. ж. чина многолетняя в своем развитии проходила только фазу стеблевания, образуя 2–3 стебля. Первого сентября 2016 г. высота травостоя третьего укоса составляла 31–35 см.

Таблица 1. Урожайность травосмеси чины многолетней с тимофеевкой луговой, ц/га зеленой массы

Норма высева чины, кг/га (млн шт./га)	1 г. ж. (2015 г.)	2 г. ж. (2016 г.)				3 г. ж. (2017 г.)				4 г. ж. (2018 г.)				Ср.
		укос												
		1	2	3	Σ	1	2	3	Σ	1	2	3	Σ	
15 (0,4)	55	359	108	38	505	228	90	11	329	164	55	21	240	358
20 (0,5)	60	361	112	37	510	250	101	12	363	175	61	21	257	377
25 (0,7)	61	371	111	40	522	235	107	14	356	202	81	23	306	395

Анализируя данные распределения сбора сухой массы по укосам, можно отметить, что при скашивании травостоя в фазе колошения злакового компонента более половины общего урожая приходилось на 1-й укос (табл. 2). Если в 1-м укосе было получено 59,5–61,2 ц/га сухого вещества, то во 2-м соответственно 19,4–20,1 ц/га, или только 31,8–33,7 % 1-го укоса. В 3-м укосе, в связи с засушливыми условиями сентября, было получено всего 7,7–7,9 ц/га сухого вещества. Урожайность сухого вещества во втором укосе 3-го г. ж. составила 33,5–45,6 % первого. На 4-й г. ж. на долю 1-го укоса приходилось 51,0–67,4 % урожайности сухой массы, а величина 2-го укоса составила 33,8–57,7 %. Таким образом, с увеличением возраста травостоя отмечается тенденция увеличения урожайности 2-го укоса.

Анализ ботанического состава травостоя показал, что в 1-м укосе 2-го г. ж. доля чины в травостое была незначительной (0,3–0,5 %), а во 2-м и 3-м укосах увеличивалась (рис. 2).

Увеличение доли чины в травостое от 1-го укоса к 3-му отмечено и в последующие годы. Однако доля чины в 1-м укосе с возрастом травостоя повышалась и на 4-й г. ж., она составила 5,4–15,4 % от всего урожая. Отмечена тенденция повышения доли чины в урожае при увеличении возраста травостоя и ее нормы высева. Исходя из этого, можно заключить, что чина многолетняя достигала максимума своего развития в составе агрофитоценоза на 3–4-й г. ж.

Полевая всхожесть многолетних трав зависит от погодных условий и составляет в сухие годы 20–40 %, во влажные – 35–60 % [5]. Поскольку чина обладает достаточно высокой твердокаменностью и ее необходимо сеять при невысоких температурах, то были определены ее посевные качества при разных температурных режимах. Проращивали семена в термостате между слоями фильтровальной бумаги при постоянной температуре 20 °С; 10; 6 °С. Энергию прорастания чины определяли на 7 день, а лабораторную всхожесть – на 14-й [6].

Таблица 2. Урожайность травосмеси чины многолетней с тимофеевкой луговой, ц/га сухой массы

Норма высева чины, кг/га (млн шт./га)	1 г. ж.	2 г. ж.				3 г. ж.				4 г. ж.				Ср.
		укос												
		1	2	3	∑	1	2	3	∑	1	2	3	∑	
15 (0,4)	10,9	61,0	19,4	7,9	88,3	54,0	18,1	2,7	74,8	36,4	12,3	5,3	54,0	72,4
20 (0,5)	11,0	59,5	20,1	7,7	87,3	50,1	21,4	3,1	74,6	38,9	22,3	5,6	66,8	76,2
25 (0,7)	11,5	61,2	20,0	7,6	88,8	49,3	22,5	3,5	75,3	44,0	25,4	5,6	75,0	79,7
НСР ₀₅ , ц/га					4,6				3,1				10,2	



Рис. 2. Доля чины многолетней при различных ее нормах высева в смеси с тимофеевкой, %

При понижении температуры проращивания семян с 20 °С до 10 °С энергия прорастания семян снижалась на 82 %, лабораторная всхожесть – на 20 % и составляла 72 % (табл. 3). Дальнейшее уменьшение температуры проращивания до 6 °С приводило к последующему снижению лабораторной всхожести, а энергия прорастания была равна нулю.

Расчет индекса ценотической активности (ИЦА) чины многолетней в смеси с тимофеевкой луговой [7] показал, что он достиг своих максимальных значений на 4-й г. ж. при норме высева 25 кг/га (табл. 4). ИЦА чины многолетней во 2-й г. ж. увеличивался в течение вегетации от 1-го укоса к 3-му, причем его показатель был максимален при норме высева чины 20 кг/га. В 3-м г. ж. травостоя сохранялась тенденция увеличения ИЦА от 1-го укоса к 3-му. Однако

в отличие от предыдущего г. ж. более высокий ИЦА чины был при норме высева 25 кг/га. Аналогичная тенденция изменения этого показателя прослеживалась и на 4-й г. ж. травостоя, максимальный ИЦА был в 3-м укосе при норме высева 25 кг/га.

Таким образом, можно предположить, что при использовании травостоя чины с тимофеевкой в течение более продолжительного срока ее норму высева надо увеличивать.

В отличие от чины многолетней ИЦА тимофеевки луговой мало изменялся по годам жизни и составлял 0,65–0,98 (табл. 5). Более высокий ИЦА в течение вегетационного периода был у тимофеевки в 1-м укосе – 0,84–0,98, что обычно связано с весенними, более благоприятными условиями для роста злаков.

Таблица 3. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть чины многолетней в зависимости от температуры проращивания

Температура проращивания, °С	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
20	84	92
10	2	72
6	0	59

Таблица 4. Индекс ценотической активности чины многолетней в травостое с тимофеевкой луговой

Норма высева чины, кг/га (млн шт./га)	2-й г. ж.			3-й г. ж.			4-й г. ж.		
	укос								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
15 (0,4)	0,005	0,08	0,10	0,01	0,12	0,16	0,05	0,17	0,17
20 (0,5)	0,004	0,10	0,13	0,01	0,15	0,18	0,11	0,11	0,26
25 (0,7)	0,003	0,09	0,12	0,03	0,19	0,22	0,15	0,15	0,35

Таблица 5. Индекс ценотической активности тимофеевки луговой в травостое с чинной многолетней

Норма высева чины, кг/га (млн шт./га)	2-й г. ж.			3-й г. ж.			4-й г. ж.		
	укос								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
15 (0,4)	0,98	0,90	0,90	0,94	0,84	0,81	0,93	0,81	0,82
20 (0,5)	0,97	0,87	0,87	0,93	0,82	0,79	0,88	0,87	0,74
25 (0,7)	0,98	0,89	0,87	0,92	0,78	0,76	0,84	0,83	0,65

Итак, норма высева чины многолетней Журавушка не оказывала влияния на ценотически слабый злак – тимофеевку луговую.

Продуктивное долголетие чины в Беларуси может достигать 8–10 лет, Культура характеризуется высоким содержанием сырого протеина, его выход с гектара составляет около

3 тонн. При возделывании чины на торфяных почвах ежегодно сохраняется до 2,0–2,5 т/га органического вещества торфа, стоимость которого составляет 100–125 долл. США. Экономический эффект выращивания чины на осушенных торфяных почвах составлял около 300 долл. США на гектар.

Выводы

1. Чина многолетняя Журавушка в смеси с тимофеевкой луговой на торфяной почве обеспечила в среднем за три года получение урожайности 358–395 ц/га зеленой массы или 72,4–79,7 ц/га сухого вещества.

2. Увеличение нормы высева чины многолетней с 15 кг/га (0,4 млн шт. семян/га) до 25 кг/га (0,7 млн шт. семян/га) мало влияло на общую урожайность травостоя, но повышало ее сохранность в травостое.

3. Чина многолетняя достигала максимума своего развития в составе агрофитоценоза

на 3–4-й г. ж., и ее доля в урожае травостоя с тимофеевкой луговой в третьем укосе составляла 34,8 %. При увеличении возраста травостоя и нормы высева чины выявлена тенденция повышения ее доли в урожае до 34,8 %.

4. Индекс ценотической активности чины многолетней в травостое с тимофеевкой луговой увеличивался в течение вегетации от первого укоса к третьему, а также с возрастом травостоя с 0,07 во 2-м г. ж. до 0,82 в 4-м.

Библиографический список

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. — Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. — Дата доступа: 19. 09.2021.

2. Возделывание чины многолетней (лесной) на мелиорированных торфяных почвах : отраслевой технологический регламент / Мееровский А. С. [и др.]. — Минск : РУП «Институт мелиорации», 2016. — 20 с.

3. Шкляр, А. Х. Климатические ресурсы Беларуси и их использование в сельском хозяйстве / А. Х. Шкляр. — Минск : Ураджай, 1970. — 432 с.

4. Шлапунов, В. Н. Результаты исследований беспокровного посева люцерны / В. Н. Шлапунов, А. Л. Бирюкович, А. Н. Романович // Земледелие и защита растений. — 2018. — № 6. — С. 5–8.

5. Нормы высева семян многолетних трав [Электронный ресурс] // РГАУ-МСХА. — Режим доступа: <http://www.activestudy.info/normy-vyseva-semyan-mnogoletnix-trav/>. — Дата доступа 29.10.2021.

6. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с изм. N 1, 2) : ГОСТ 12038-84, введ. 01.07.1986 [Электронный ресурс] // Интернет и право. — Режим доступа: https://archive-szfn.rk.gov.ru/file/Nadzor_kontrol_v_oblasti_semenovodstva_dok11.pdf. — Дата доступа 18.12.2021.

7. Способ формирования сеяных сообществ долголетних сенокосов и пастбищ : пат. А01В79/02 : МПК А01В79/02 (1987) / Н. В. Синицын, Л. П. Гордей, Н. П. Маршалко [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. — Дата доступа: 19.02.2022.

Поступила 11 марта 2022 г.