

УДК 633.37:631.559:631.675

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ СОРТА НЕСТЕРКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ

В. А. ШПУРГАЛОВА, В. И. БУШУЕВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407, e-mail: Shpurgalova_vikt@mail.ru

(Поступила в редакцию 03.04.2017)

В современных условиях развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь одной из приоритетных задач является интенсификация животноводства, для решения которой необходимо увеличить производство качественных и сбалансированных по белку кормов – важного резерва снижения себестоимости производимой продукции [1, 2]. Одна из главных причин высокой себестоимости продукции животноводства являются высокие затраты на производство животноводческой продукции, снижение которых возможно при использовании в кормопроизводстве одной из наиболее эффективных многолетних бобов галеги восточной (*Galega orientalis* Lam.). Она является важным источником для производства не только дешевых, но и высокопитательных кормов [3]. Возделывание галеги восточной в условиях сельскохозяйственного производства дает возможность получать сбалансированные по кормовому белку, экологически чистые корма с низкой себестоимостью кормовой единицы. Галега восточная может произрастать на одном месте и давать урожай в течение 20 лет и более, что является ее преимуществом перед традиционными бобовыми травами, клевером луговым и люцерной посевной. В статье представлены результаты исследований по изучению режимов орошения галеги восточной сорта Нестерка при возделывании на кормовые цели в условиях северо-восточной части Республики Беларусь в 2015–2016 гг. Выявлены особенности формирования высоты, облиственности растений и урожайности сухого вещества в травостоях без орошения и при режимах орошения 0,7НВ и 0,8 НВ в первый и второй годы жизни. Установлено, что наиболее эффективным режимом орошения является вариант 0,7НВ.

Ключевые слова: галега восточная, орошение, урожайность, облиственность, динамика роста.

In the current conditions of development of agro-industrial complex of the Republic of Belarus, intensification of animal husbandry is one of the priority tasks, for the solution of which it is necessary to increase the production of high-quality and protein-balanced feeds, an important reserve for reducing the cost of production. One of the main reasons for high cost of livestock products is high costs for the production of livestock products, which can be reduced by using one of the most effective long-term leguminous herbs in the fodder production, *Galega orientalis* Lam. It is an important source for the production of not only cheap, but also highly nutritious fodder. The cultivation of *Galega orientalis* in conditions of agricultural production makes it possible to obtain ecologically clean fodders, balanced according to fodder protein, with a low cost of feed unit. *Galega orientalis* can grow in one place and yield for 20 years or more, which is its advantage over traditional leguminous herbs, meadow clover and creeping alfalfa. The article presents results of research into irrigation regimes of *Galega orientalis* of Nesterka variety cultivated for fodder purposes in the conditions of the north-eastern part of the Republic of Belarus in 2015-2016. We have established peculiarities of formation of plant height, foliage and yield of dry matter in grass crops without irrigation and under irrigation regimes of 0.7 and 0.8 normative value in the first and second years of life. We have established that the most efficient irrigation regime is the variant of 0.7 normative value.

Key words: *Galega orientalis*, irrigation, yield, foliage, growth dynamics.

Введение

За вегетационный период травостой галеги восточной может формировать урожайность зеленой массы от 55,0 до 79,0 т/га или сухого вещества от 23,4 до 25,8 т/га и более. Из нее можно заготовить любой вид высокоэнергетических и сбалансированных по питательным веществам кормов, таких как сено, сенаж, силос, травяную муку, а так же хорошо поедаемую животными зеленую подкормку. Наиболее высокую урожайность с низкой себестоимостью кормовой единицы можно получить при уборке галеги восточной на зеленый корм в фазу бутонизации-начала цветения. В этот период в зеленой массе содержится 19,5–21,7 % сырого протеина, 18,0–26,4 % сырой клетчатки, 2,8–2,9 % жира и 82,5–210,0 г/кг перевариваемого протеина и 123,0 ГДж обменной энергии [3–6].

Многочисленными исследованиями, проводимыми в России установлено, что галега восточная весьма отзывчива на орошение. На орошаемых посевах, особенно в засушливые периоды года травостой галеги более интенсивно растет и развивается, при этом значительно увеличивается среднесуточный прирост растений, повышается их облиственность и продуктивность. Орошаемые травостои галеги восточной формируют более высокую урожайность зеленой массы и сухого вещества [9]. Вместе с тем проведенный анализ литературных источников отечественных исследователей показал, что изучение влияния орошения на рост и

развитие галеги восточной в условиях Беларуси до настоящего периода не проводилось [7, 8].

В связи с этим целью наших исследований было изучить особенности формирования урожайности галеги восточной при различных режимах орошения.

Основная часть

Исследования проводились в 2015–2016 гг. на учебно-опытном оросительном комплексе «Тушково-1» расположенном на опытном поле УО БГСХА. Объектом исследований служил отечественный сорт Нестерка. Опыты включали три варианта и проводились по схеме: контроль (без орошения); нижний предел оптимальной влажности почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 40 см; нижний предел оптимальной влажности почвы 70 % от наименьшей влагоемкости в слое 40 см. Площадь учетной делянки 115,5 м². Повторность четырехкратная. Расположение вариантов рендомизированными блоками. Норма высева семян – 12 кг/га в пересчете на 100 % посевную годность. Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом, плотность почвы – методом режущего кольца, наименьшая влагоемкость – методом заливных площадок [11]. Исследования биометрических и фенологических показателей травостоя осуществлялись по общепринятым методикам [12]. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком.

В наших исследованиях вегетационный период 2015 г. был засушливым, так как ГТК составил 1,0. Это позволило сравнить особенности развития травостоя в первый год жизни в условиях засухи и при орошении. В 2016 г., на второй год жизни травостоя вегетационный период характеризовался как избыточно увлажненный (ГТК= 2,1). Сложившиеся метеорологические условия оказались благоприятным естественным фоном для изучения особенностей формирования и характера восстановления густоты травостоя галеги восточной с учетом ее биологических особенностей, а также установить характер изменчивости продуктивности травостоя и других хозяйственно полезных признаков и свойств в контрольном и орошаемых вариантах.

Закладка полевых опытов проводилась 11 мая 2015 г. Сумма среднесуточных температур на протяжении второй и третьей декады мая незначительно отличалась от среднемноголетней (+1,7 °С и 2,8 °С соответственно). Что касается количества выпавших осадков, то за этот период их выпало всего 27,5 мм, что в два раза ниже нормы. Первые всходы на всех вариантах опыта появились 27 мая. В этот период были проведены поливы на орошаемых вариантах с целью стимуляции всходов и восполнения почвенных влагозапасов.

В начале июня наблюдалось полное отсутствие атмосферных осадков, а среднесуточные температуры, превышали среднемноголетние показатели на 2,0 °С. За вторую декаду июня выпали кратковременные обильные осадки в количестве 11 мм, которые способствовали активизации роста и развития галеги восточной на всех вариантах в течение непродолжительного периода, так как в дальнейшем установилась сухая и жаркая погода. Средняя высота растений к концу первой декады июня составила на контрольном варианте 9,1 см, а на орошаемых вариантах около 9,5 см. В третьей декаде июня выпало только 4 мм осадков против 28 мм по норме. Температура воздуха в этот период незначительно отличалась от средней многолетней. Высота растений к концу июня достигла в среднем 10,5 см на контрольном и 11,3 см на орошаемых вариантах.

В июле среднесуточные температуры воздуха незначительно отличались от среднемноголетних, а выпадение атмосферных осадков было кратковременным, в результате чего ощущался дефицит почвенной влаги. Всего за июль выпало 60,8 мм осадков, что на 19,8 мм было меньше среднемноголетних показателей. Поэтому к концу июля высота растений в контрольном варианте была значительно ниже чем на орошаемых и составила 20,6 см против 35–36 см. В августе засуха проявилась в наибольшей степени. За месяц выпало 4,3 мм осадков против 81,0 мм по норме. Среднесуточные температуры воздуха при этом колебались от 17,7 до 21,6 °С и превышали среднемноголетние значения на 1,4–4,3 °С. Отсутствие осадков в этот период потребовало проведения поливов на орошаемых

вариантах, которые положительно повлияли на дальнейший рост растений. В результате высота растений на контрольном варианте была значительно ниже и составила 27,5 см, против 75 см на орошаемых вариантах опыта.

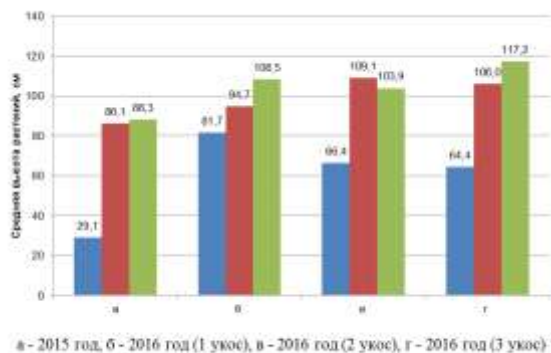


Рис. 1. Динамика высоты травостоя галеги восточной в первый и второй годы жизни при различных режимах орошения

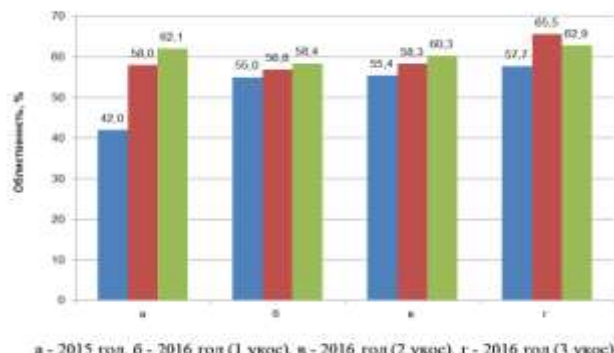


Рис. 2. Облиственность галеги восточной в первый и второй годы жизни травостоя при различных режимах орошения

В сентябре среднесуточные температуры воздуха были на 1,4–4,3 °С выше среднемноголетних показателей. Количество выпавших осадков в сумме за месяц составило 77,2 мм против 62 мм по норме. При скашивании травостоя перед уходом в зиму высота растений значительно различалась в зависимости от варианта опыта. Так, в контрольном варианте средняя высота растений достигла лишь 29,1 см, а на орошаемых она была почти в три раза выше – 86,0–88,3 см (рис. 1).

Весной 2016 г. отрастание травостоя галеги восточной началось в 3-й декаде апреля. Густота травостоя при этом значительно различалась по вариантам и наименьшей она была в контрольном варианте, где в год посева не проводился полив. Засушливый период после посева отрицательно повлиял на выживаемости взошедших растений и дальнейшем формировании густоты травостоя. В первой декаде мая при установившейся среднесуточной температуре выше +10 °С на всех вариантах опыта начался активный рост и развитие галеги восточной. При этом сумма температур за 3 декаду мая превысила среднемноголетний показатель на 59,1 °С, а сумма выпавших осадков – на 52,6 мм. Совокупность положительных активных температур воздуха и выпавших осадков привели к тому, что галега восточная уже к концу второй декады мая вступила в фазу бутонизации, а к концу третьей декады мая отмечена фаза полного цветения и проведен первый укос зеленой массы. Средняя высота растений при этом в контрольном варианте составляла 81,7 см, в варианте с режимом орошения 0,8 НВ – 94,7 см, а 0,7 НВ – 108,5 см (рис. 1). Следует отметить, что в этот период благодаря сочетанию достаточной обеспеченности растений влагой и теплом, а также способности галеги восточной размножаться корнеотпрысками, началось восстановление густоты травостоя в контрольном варианте. После первого укоса отрастание травостоя несколько затормозилось и началось лишь в третьей декаде июня. Это связано с тем, что в июне установилась жаркая и сухая погода. Средняя температура воздуха оказалась выше среднемноголетней на 48,2 °С, а сумма осадков наоборот меньше среднемноголетних значений на 13,5 мм.

В июле, наоборот, средняя температура воздуха и объем выпавших осадков превысили среднемноголетние значения на 48,1 °С и 31,2 мм соответственно. В этот период согласно схеме опыта нами проведены поливы в вариантах 0,7НВ и 0,8НВ. Фаза начала бутонизации отмечена в начале третьей декады июля на всех вариантах одновременно, а фаза цветения началась в конце июля с разницей между вариантами в 1–2 дня. Более раннее цветение отмечено в контрольном варианте. Следует отметить, что к концу 2-го укоса густота стеблестоя в контрольном варианте достигла оптимальных показателей, но по высоте растений и урожайности значительно уступало вариантам с орошением. Так, средняя высота растений в контрольном варианте составила 66,4 см, а на орошаемых вариантах – 103,9–109,1 см.

Сложившиеся в дальнейшем благоприятные метеорологические условия для роста и развития галеги восточной позволили получить и третий полноценный укос зеленой массы. Отрастание травостоя в третьем укосе началось в середине августа и проходило более медленными темпами в связи с дефицитом осадков, выпавших на 48,4 мм меньше нормы. Сумма среднесуточных температур при этом превысила среднемноголетний показатель на 46,4 °С. В этот период были проведены поливы на орошаемых вариантах. Постепенное снижение среднесуточных температур воздуха в сентябре сказалось на темпах роста растений, которые были ниже, чем в весенне-летний период. Однако к началу первой декады октября растения вступили в фазу бутонизации-начала цветения, а к концу декады отмечено полное цветение. На орошаемых вариантах растения развивались более динамично. Если высота растений в контрольном варианте не превышала 64,4 см, то на орошаемых она достигла 106–117 см (рис. 1). Важным признаком галеги восточной, от которого зависит качество корма, является облиственность растений. Этот показатель изменялся так, в контрольном варианте в связи с недостатком влаги в течение всего вегетационного периода в 2015 г. облиственность растений была самой низкой среди изучаемых вариантов и составила 42 %. В вариантах с орошением этот показатель был значительно выше и составил при режимах орошения 0,7 НВ – 62,1 % и 0,8 НВ – 58 %. В 2016 г. орошение так же положительно повлияло на повышение облиственности растений галеги восточной. По укосам варьирование данного признака в различных вариантах опыта находилось в пределах от 55,0 до 65,5 %. При этом в первом укосе облиственность варьировала по вариантам в пределах от 55,0 до 58,4 %. Наименьшей (55 %) она оказалась в контрольном варианте и более высокой в варианте с режимом орошения 0,7 НВ (58,4 %).

Во втором укосе облиственность в контрольном варианте была примерно такой же, как и в первом укосе и составила 55,4 %, а вариантах с орошением этот показатель был выше и составил у 0,8 НВ – 58,3 и 0,7 НВ – 60,25 % соответственно. В третьем укосе облиственность растений также различалась по вариантам и варьировала в пределах от 57,7 до 65,5 %. Самой низкой она была в контрольном варианте – 57,7 %, а в вариантах с орошением 0,8 НВ – 65,5 % и 0,7 НВ – 62,9 %. Таким образом, в орошаемых вариантах облиственность галеги восточной во всех укосах была выше, чем в контрольном. Сравнительная оценка облиственности в орошаемых вариантах показала, что она различалась в зависимости от укоса. Так, в первом и втором укосах более высокий показатель облиственности отмечен в варианте 0,7 НВ (58,4 и 60,3 % против 56,8 и 58,3 % в 0,8 НВ), а в третьем укосе – в варианте 0,8 НВ (65,5 % против 62,9 % в 0,7 НВ) (рис. 2).

Нашими исследованиями установлено, что орошение травостоев галеги восточной оказывает эффективное влияние на рост урожайности зеленой массы. Учет урожайности проводился нами в травостоях первого и второго года жизни. Установлено, что в первый год жизни у галеги восточной как многолетней культуры в большей степени формируется корневая система, а надземная часть развивается более медленными темпами и к концу вегетационного периода растения достигают фазы бутонизации, лишь отдельные экземпляры зацветают [6]. Что касается репродуктивных органов растений, то они формируются на второй год жизни травостоя. В связи с этим, в год посева нами изучались особенности формирования травостоя в зависимости от режимов орошения и к концу вегетационного периода проведен один укос зеленой массы галеги восточной и учтена урожайность в сухом веществе. Было установлено, что в год посева в связи с засушливым вегетационным периодом более контрастно проявились особенности формирования урожайности в контрольном варианте (без орошения) и в вариантах с орошением 0,8НВ и 0,7НВ. Так, в контрольном варианте урожайность абсолютно сухого вещества была в 2–3 раза ниже орошаемых и составила 1,47 т/га (табл.).

Таблица 1. Особенности формирования урожайности сухого вещества галеги восточной при различных режимах орошения (2015–2016 гг.)

Вариант	Урожайность абсолютносухого вещества, т/га				Прибавка к контролю, т/га
	1 укос	2 укос	3 укос	Всего	

2015 г.					
Контроль	1,47	–	–	1,47	–
0,8НВ	3,73	–	–	3,73	2,26
0,7НВ	4,67	–	–	4,67	3,20
НСР ₀₅				0,025	
2016 г.					
Контроль	2,29	2,20	1,57	6,06	–
0,8НВ	4,19	4,47	5,03	13,69	7,63
0,7НВ	4,39	4,77	5,58	14,73	8,67
НСР ₀₅				0,631	

В вариантах с режимом орошением 0,8 НВ урожайность сухого вещества составила 3,73 т/га, а 0,7 НВ – 4,67 т/га. Травостой в обоих орошаемых вариантах имел оптимальную густоту стеблестоя.

На второй год жизни травостоя в 2016 г. на всех вариантах опыта было сформировано 3 полноценных укоса зеленой массы. В пересчете на сухое вещество урожайность в контрольном варианте с каждым укосом снижалась, а в орошаемых наоборот возрастало, что подтверждает эффективность орошения для данной культуры. Так, в первом укосе в контрольном варианте 2,29 т/га, а в вариантах с орошением 0,7 НВ – 4,19 и 0,8 НВ – 4,39 т/га. Во втором укосе она составила в контрольном 2,20 т/га, в орошаемых вариантах 0,8 НВ – 4,47 и в 0,7 НВ – 4,77 т/га. И в третьем в контрольном 1,57 т/га, а в орошаемых 0,8 НВ – 5,03 и в 0,7 НВ – 5,58 т/га соответственно.

В сумме за три укоса наименьшая урожайность абсолютно сухого вещества получена в контрольном варианте (6,06 т/га), а наибольшая – в варианте 0,7 НВ (14,73 т/га). В варианте с режимом орошения 0,8 НВ этот показатель занимал промежуточное положение и составил 13,69 т/га. Достоверное превышение урожайности сухого вещества в орошаемых вариантах по сравнению с контрольным составило 7,63 т/га в 0,8 НВ и 8,67 т/га в 0,7 НВ.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что наиболее оптимальным режимом орошения галеги восточной сорта Нестерка при возделывания на кормовые цели является 70 % от наименьшей влагоемкости, при котором формируется наиболее высокая урожайность сухого вещества (14,73 т/га).

Заключение

В результате исследований по изучению различных режимов орошения галеги восточной сорта Нестерка при возделывании на кормовые цели выявлены особенности формирования высоты, облиственности растений и урожайности сухого вещества в травостоях без орошения и с орошением в первый и второй годы жизни.

1. Установлено, что высота растений при орошении увеличивается. В первый год жизни травостоя средняя высота растений в варианте без орошения составила 29,1 см, а при орошении она была почти в три раза выше. В травостоях второго года жизни высота растений изменялась по укосам. В первом укосе в контрольном варианте без орошения она составила – 81,7 см с орошением в вариантах 0,8НВ – 94,7 см и 0,7НВ – 108,5 см, во втором и третьем укосах в вариантах без орошения – 66,4 и 65 см, с орошением 0,8НВ – 109,1 и 106,0 см и 0,7 НВ – 103,9 и 117,2 см соответственно.

2. Облиственность в орошаемых вариантах была выше по сравнению с контролем у травостоев как первого, так и второго года жизни. В первый год жизни на варианте без орошения облиственность характеризовалась самым низким показателем (42 %), а самым высоким на варианте 0,7 НВ – 62,1 %. На второй год жизни в орошаемых вариантах во всех трех укосах облиственность растений была выше чем в варианте без орошения и варьировала в зависимости от варианта в первом укосе от 55,0 до 58,4%, втором – от 55,4 до 60,25 % и третьем – от 57,65 до 65,5 %. Более низкий показатель во всех укосах отмечен в варианте без орошения, а наибольший в варианте 0,7 НВ в первых двух укосах, и в 3 укосе на варианте 0,8 НВ.

3. В сумме за три укоса наименьшая урожайность абсолютно сухого вещества получена в контрольном варианте (6,06 т/га), а наибольшая – в варианте 0,7 НВ (14,73 т/га). Достоверное

превышение урожайности сухого вещества в орошаемых вариантах по сравнению с контрольным составило 7,63 т/га в 0,8 НВ и 8,67 т/га в 0,7 НВ, что свидетельствует о высокой эффективности орошения галеги восточной при возделывании на кормовые цели в условиях северо-восточной части Республики Беларусь. Наиболее эффективным вариантом орошения является вариант с режимом орошения 0,7 НВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016-2020 гг.: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11.03.2016 № 196.
2. Указ Президента № 78 от 23 февраля 2016 г. «О мерах по повышению эффективности социально-экономического комплекса Республики Беларусь»
3. Бушуева, В. И. Галега восточная / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск, 2009. – 204 с.
4. Зенькова, Н. Н. Галега восточная (возделывание, продуктивность и использование на корм) :аналит. Обзор / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок, В. Н. Шлапунов. – Минск, 2003. – 44 с.
5. Кшникаткина, А. Н. Козлятник восточный: монография / А. Н. Кшникаткина. – Пенза, 2001. – 287 с.
6. Ламан, Н. А. Рекомендации по возделыванию галеги восточной на корм и семена / Н. А. Ламан, В. И. Прохоров, И. М. Морозова. – Минск, 2004. – 43 с.
7. Лихацевич, А. П. Исследование режима дождевания и мелкодисперсного увлажнения многолетних трав на торфяных почвах Белорусского Полесья : автореф. канд. техн. наук: 06.01.02. / А. П. Лихацевич; БелНИИМиВХ. – Минск, 1982. - 196 с.
8. Голченко, М. Г. Вопросы увлажненности территории Белоруссии и поливного режима сельскохозяйственных культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.531. / М. Г. Голченко; БелНИИМиВХ. – Минск, 1971. – 20 с.
9. Дронова, Т. Н. Суммарное водопотребление и продуктивность нетрадиционной кормовой культуры козлятника восточного на орошаемых землях / Т. Н. Дронова, Н. И. Бурцева, О. В. Головатюк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее проф. образование. – 2015. – № 2. – С. 35–39.
10. Козлятник восточный на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Т. Н. Дронова [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 2. – С. 52–54.
11. Практикум по почвоведению / Под ред. И. С. Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1980. – 272 с.
12. Равков, Е. В. Планирование полевого опыта : учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство / Е. В. Равков, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2013. – 67 с.