

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В. А. ВОЛЫНЦЕВА, Д. А. ДРОЗД

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступил в редакцию 13.03.2025)

Основной целью выполняемых исследований являлась оценка влияния орошения на водопотребление галеги восточной. Исследования выполнялись в северо-восточной части Республики Беларусь на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах учебно-научного центра «Тушково-1». Почвы опытного участка характеризовались следующими агрохимическими и водно-физическими показателями: гумус – 1,54 %, P_2O_5 – 283,9 мг/кг, K_2O – 239,0 мг/кг, pH_{KCl} – 6,43, плотность сложения для расчетного слоя почвы (0–40 см) – 1,32 г/см³, наименьшая влагоемкость для расчетного слоя почвы (0–40 см) – 22,67 % от массы сухой почвы. Объектом исследований служил белорусский сорт галеги восточной Нестерка. Агротехника возделывания галеги восточной принята стандартной на основании технологических регламентов по возделыванию сельскохозяйственных культур. Поддержание почвенных влагозапасов в установленных пределах осуществлялось на основании фактических замеров влажности почвы, а орошение выполнялось дождевальной установкой Irriland Raptor. Поливные нормы приняты на основании водно-физических показателей почвы и составили 35 мм в варианте 60 % НВ, 30 мм на варианте 70 % НВ и 20 мм на варианте 80 % НВ.

В результате выполненных исследований установлено, что непосредственное влияние на величину водопотребления галеги восточной оказывают тепловлагообеспеченность вегетационного периода и условия увлажнения. Так, в засушливом 2023 году ($ГТК = 0,8$) величина водопотребления варьировала от 271 мм в контрольном варианте опыта до 330–351 мм при орошении, а оросительная норма и минимальный межполивной интервал составляли 70–125 мм и 11–20 суток соответственно. В нормальные по увлажнению годы водопотребление немного возрастает, достигая 313–358 мм в зависимости от варианта опыта, а оросительная норма снижается до 0–100 мм при минимальном межполивном интервале в 12–18 суток. Следует также отметить, что наибольшей величиной водопотребления независимо от условий тепловлагообеспеченности характеризовались посевы, произрастающие на землях варианта 80 % НВ.

Ключевые слова: галега восточная, водопотребление, поливная норма, оросительная норма, минимальный межполивной интервал.

The main objective of the research was to assess the effect of irrigation on water consumption of eastern galega. The research was carried out in the north-eastern part of the Republic of Belarus on sod-podzolic light loamy soils of the educational and scientific center "Tushkovo-1". The soils of the experimental plot were characterized by the following agrochemical and water-physical indicators: humus – 1.54 %, P_2O_5 – 283.9 mg / kg, K_2O – 239.0 mg / kg, pH_{KCl} – 6.43, bulk density for the estimated soil layer (0–40 cm) – 1.32 g / cm³, the lowest moisture capacity (LMC) for the estimated soil layer (0–40 cm) – 22.67 % of the dry soil weight. The object of the research was the Belarusian variety of eastern galega Nesterka. Agrotechnology for cultivating eastern galega is adopted as standard on the basis of technological regulations for cultivating agricultural crops. Maintaining soil moisture reserves within the established limits was carried out on the basis of actual soil moisture measurements, and irrigation was performed by an Irriland Raptor sprinkler. Irrigation rates were adopted based on the water-physical parameters of the soil and amounted to 35 mm in the 60 % LMC variant, 30 mm in the 70 % LMC variant, and 20 mm in the 80 % LMC variant. As a result of the studies, it was found that the heat and moisture supply of the growing season and moisture conditions directly affect the amount of water consumption of eastern galega. Thus, in the dry year of 2023 ($HTC = 0.8$), the amount of water consumption varied from 271 mm in the control variant of the experiment to 330–351 mm with irrigation, and the irrigation rate and the minimum inter-irrigation interval were 70–125 mm and 11–20 days, respectively. In years with normal moisture, water consumption increases slightly, reaching 313–358 mm depending on the experimental variant, and the irrigation rate decreases to 0–100 mm with a minimum inter-irrigation interval of 12–18 days. It should also be noted that the highest water consumption, regardless of the heat and moisture supply conditions, was characteristic of crops growing on the lands of the 80 % LMC variant.

Key words: eastern galega, water consumption, irrigation rate, minimum inter-irrigation interval.

Введение

Основой адаптивного кормопроизводства Республики Беларусь являются многолетние бобовые травы. Они источник дешевого корма, хорошо сбалансированного как по питательным веществам, так и по содержанию в них обменной энергии. Низкая себестоимость кормов, заготавливаемых из многолетних бобовых трав, обусловлена их биологической особенностью, а именно способностью усваивать азот из окружающего их воздуха, что полностью исключает необходимость применения дорогостоящих азотных удобрений. В последнем выпуске Государственного реестра сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь зарегистрировано более 9 видов многолетних бобовых трав, среди которых особое место занимает галега восточная [1, 2]

Отличительной особенностью галеги восточной является ее долголетие, за счет чего данная культура способна произрастать на одном месте 20 и более лет. За счет этого можно уменьшить затрат на содержание устоявшегося травостоя и снизить себестоимость кормовой единицы, что обеспечивает ей

наибольшую энергетическую и экономическую эффективность при возделывании [3, 4].

Одним из существенных недостатков всех многолетних бобовых трав, является острая реакция на дефицит почвенных влагозапасов, который приводит к снижению урожайности зеленой массы и ухудшение качества заготавливаемого из нее корма. Галега восточная также не является исключением.

Решить данную проблему в полевых условиях можно множеством различных способов, одним из которых является орошение. Точное установление сроков поливов при возделывании галеги восточной позволит не только компенсировать дефицит почвенных влагозапасов, но и повысить продуктивность кормовых угодий. Наименее затратным способом установления сроков поливов является использование уравнения водного баланса, который с достаточно высокой точностью позволяет установить величину почвенных влагозапасов на конец расчетного периода. В состав уравнения водного баланса помимо атмосферных осадков, также входит водопотребление и оросительная, норма которые зависят от возраста посевов и условий влагообеспеченности вегетационного периода [5, 6].

Учитывая тот факт, что Республика Беларусь располагается в зоне неустойчивого увлажнения, то представленные в статье данные имеют научный интерес и практическую значимость.

Основная часть

Эксперимент по изучению влияния орошения на водопотребление галеги восточной выполнялись в 2022–2024 гг. на землях УНЦ «Опытные поля БГСХА» «Тушково-1». Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка характеризовалась следующими агрохимическими и водно-физическими показателями: гумус – 1,54 %, P_2O_5 – 283,9 мг/кг, K_2O – 239,0 мг/кг, pH_{KCl} – 6,43, плотность сложения для расчетного слоя почвы (0–40 см) – 1,32 г/см³, наименьшая влагоемкость для расчетного слоя почвы (0–40 см) – 22,67 % от массы сухой почвы [7, 8].

Объектом исследований служил отечественный сорт галеги восточной Нестерка.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Без орошения (контроль); 2. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы в расчетном слое 0–40 см до уровня 80 % НВ; 3. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы в расчетном слое 0–40 см до уровня 70 % НВ; 4. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы в расчетном слое 0–40 см до уровня 60 % НВ;

Поддержание почвенной влажности на требуемом уровне для каждого из вариантов увлажнения выполнялось барабанно-шланговой дождевальной установкой Irriland Raptor. Поливная норма определялась, исходя из условий водоудерживающей способности почвы, мощности расчетного слоя почвы и фактических влагозапасов и составляла 25 мм варианта 80 % НВ, 30 мм для варианта 70 % НВ и 35 мм для варианта 60 % НВ [9, 10].

Технология возделывания галеги восточной общепринятая для данной культуры. Посев проводился беспосевно нормой высева семян 12 кг/га при 100 % посевной годности. Глубина заделки семян 1,5 см, ширина междурядий 30,0 см. Семена перед посевом инокулировали микробным препаратом Ризофос марки «Галега» из расчета 200 мл на гектарную норму семян. Подкормка посевов минеральными удобрениями в дозе $P_{60}K_{90}$ с последующим боронованием травостоя проводилась в ранневесенний период [11, 12].

В ходе выполнения исследований, контроль за водно-воздушным режимом почвы, помимо непосредственных замеров влажности почвы в полевых условиях, осуществлялся на основании непрерывного учета метеорологических показателей, что позволило оценить уровень тепловлагообеспеченности вегетационных периодов. Так, 2022 и 2024 годы были нормальными по увлажнению (ГТК Селянинова составлял 1,3 и 1,06 соответственно), а 2023 год являлся засушливым (ГТК = 0,8). Но несмотря на то, что 2022 и 2024 годы характеризовались достаточной естественной влагообеспеченностью, неравномерность распределения осадков внутри вегетационных периодов потребовала применения орошения на всех вариантах опыта с орошением (таблице).

Основные элементы режима орошения галеги восточной в 2022–2024 гг.

Показатели	Годы	Варианты опыта			
		Контроль	80 % НВ	70 % НВ	60 % НВ
Водопотребление, мм	2022	313	352	347	341
	2023	271	351	345	330
	2024	339	358	353	339
Оросительная норма, мм	2022	–	100	60	35
	2023	–	125	120	70
	2024	–	75	60	–
Минимальный межполивной интервал, сут	2022	–	12	15	–
	2023	–	11	16	20
	2024	–	14	18	–

Для поддержания почвенных влагозапасов в установленных пределах в 2022 году было выполнено 4 полива оросительной нормой 100 мм в варианте 80 % НВ, 2 полива оросительной нормой 60 мм в

варианте 70 % НВ и 1 полив оросительной нормой 35 мм в варианте 60 % НВ. Минимальный межполивной интервал в этом году составлял 12 суток в условиях варианта 80 % НВ и 15 суток в варианте 70 % НВ, а водопотребление варьировало в пределах 341–352 мм в зависимости от варианта опыта, что превышало показатели контрольного варианта опыта на 28–39 мм.

В засушливом 2023 году оросительная норма возросла до 125 мм в варианте 80 % НВ, 120 мм в варианте 70 % НВ и 70 мм в варианте 60 % НВ, но при этом минимальный межполивной интервал снизился до 11–20 суток. Водопотребление орошаемых посевов галеги восточной характеризовалось меньшей изменчивостью по сравнению с 2022 годом, а у посевов, произрастающих в естественных условиях, оно снизилось на 42 мм до 271 мм.

Хорошая тепловлагообеспеченность в 2024 году позволила снизить затраты водных ресурсов на орошаемых посевах, за счет снижения оросительной нормы до 75 мм в варианте 80 % НВ и 60 мм в варианте 70 % НВ. Следует также отметить, почвенные влагозапасы варианта 60 % НВ колебались в ранее установленных пределах, в результате чего потребность в поливах отсутствовала на протяжении всего вегетационного периода. Снижение оросительной нормы оказало влияние не только на минимальный межполивной интервал, который составлял 14 суток и 18 суток в условиях вариантов 80 % НВ и 70 % НВ соответственно, но и на водопотребление. Так, водопотребление колебалось от 339 мм в контрольном варианте опыта и варианте 60 % НВ до 358 мм в варианте 80 % НВ.

Заключение

В результате выполненных исследований нами установлено, что орошение галеги восточной оказывает непосредственное влияние на водопотребление и другие составные части уравнения водного баланса. Посевы галеги восточной, возделываемые без орошения, характеризовались минимальным водопотреблением, величина которого варьировала в пределах 271–339 мм. Орошаемые посевы галеги восточной отличались большей потребностью в почвенной влаге, в результате чего водопотребление возрастало до 330–341 мм в варианте 60 % НВ, 345–353 мм в варианте 70 % НВ и 351–358 мм в варианте 80 % НВ. При этом на протяжении трех лет наибольшие значения водопотребления наблюдались в условиях варианта 80 % НВ.

Также установлено, что оросительная норма и минимальный межполивной интервал зависят от обеспеченности вегетационного периода влагой. В засушливом 2023 год оросительная норма достигала 70 мм в варианте 60 % НВ, 20 мм в варианте 70 % НВ и 125 мм в варианте 80 % НВ. При этом минимальный межполивной интервал в этот год достигал наименьших значений и составлял 11–20 суток в зависимости от варианта опыта. В годы нормальной влагообеспеченности оросительная норма и минимальный межполивной интервал составляли 0–35 мм в варианте 60 % НВ, 60 мм и 15–18 суток в варианте 70 % НВ, 75–100 мм и 12–14 суток в варианте 80 % НВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гос. учреждение «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2022. – 283 с.
2. Волынцева, В. А. Организационно-технологические факторы возделывания галеги восточной в условиях орошения / В. А. Волынцева, В. И. Бушуева, Т. Л. Хроменкова // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 3. – С. 122–131.
3. Вечер, Н. Н. Галега восточная в условиях Беларуси / Н. Н. Вечер // Научное обеспечение агропромышленного производства материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Курск, 25–27 января 2012 г. / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова. – Курск, 2012. – С. 296–298.
4. Волынцева, В. А. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания галеги восточной в условиях орошения / В. А. Волынцева, В. И. Бушуева, Т. Л. Хроменкова // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 1. – С. 35–41.
5. Лихацевич, А. П. Исследования режима дождевания и мелкодисперсного увлажнения многолетних трав на торфяно-болотных почвах Белорусского Полесья: дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / А. П. Лихацевич. – Минск, 1982. – 196 с.
6. Волынцева, В. А. Водопотребление галеги восточной (*Galega orientalis lam.*) при орошении на дерново-подзолистой почве в северо-восточной части Республики Беларусь / В. А. Волынцева, В. И. Бушуева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2021. – № 2. – С. 12–16.
7. Гилев, В. Ю. Физика почв : учеб.-метод. указания по полевой практике / В. Ю. Гилев. – Пермь: Перм. гос. с.-х. акад. им. академ. Д. Н. Прянишникова, 2012. – 37 с.
8. Мамонтов, В. Г. Практикум по химии почв: учеб. пособие / В. Г. Мамонтов, А. А. Гладков. – М., 2015. – 272 с.
9. Харченко, С. И. Управление водным режимом на мелиорируемых землях в Нечерноземной зоне / С. И. Харченко. – Л: Гидрометеиздат, 1987. – 239 с.
10. Алпатьев, А. М. Водопотребление культурных растений и климат / А. М. Алпатьев // Режим орошения сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1965. – С. 55–68.
11. Бушуева, В. И. Технология возделывания галеги восточной на корм и семена: рекомендации / В. И. Бушуева. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 80 с.
12. Адаптивная технология возделывания козлятника восточного (рекомендации): учебное пособие / С. Н. Надежкин [и др.]. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2008. – 59 с.