

## ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 631.16:658.155:633.36/37:631.674.5

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

В. А. ВОЛЫНЦЕВА, В. И. БУШУЕВА, Т. Л. ХРОМЕНКОВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 04.01.2021)

В статье представлены результаты исследований по изучению различных режимов орошения галеги восточной сорта Нестерка при возделывании на кормовые цели и семена и оценки энергетической и экономической эффективности возделывания культуры в условиях орошения. Галега восточная отличается долголетием жизни в травостое и может произрастать на одном месте свыше 10 лет, а в случае полного соблюдения агротехнических мероприятий и до 30 лет. При этом она ежегодно формирует от 60–70 т/га зеленой массы и как бобовая культура не нуждается в дорогостоящих азотных удобрениях. Положительной особенностью галеги восточной является способность формировать более высокую по сравнению с клевером луговым и тем более люцерной урожайность семян, которая варьирует в зависимости от условий выращивания от 2, 0 до 16,0 ц/га.

Одним из факторов, сдерживающих внедрение галеги восточной в производство, является высокая ее потребность во влаге в период прорастания семян и особенно на начальном этапе роста и развития всходов, когда корневая система находится в стадии формирования. В последующие годы посеvy галеги восточной в период формирования первого укоса меньше страдают от недостатка влаги, так как лучше, чем другие бобовые используют осенне-зимние осадки, но при последующих укосах также в значительной степени зависит от влагообеспеченности в период их формирования и при недостатке влаги урожайность бывает очень низкой в связи с чем орошение галеги восточной является целесообразным. Актуальной является оценка энергетической и экономической эффективности возделывания ее в условиях орошения.

Опыты по изучению возделывания галеги восточной в условиях орошения проводились в 2015–2019 гг. в УНЦ «Опытные поля БГСХА» «Тушиково-1», расположенном в северо-восточной части Республики Беларусь.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Без орошения (контроль);
2. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 80 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «80 % НВ»);
3. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 70 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «70 % НВ»).

Затраты энергии рассчитывались с учетом применяемой для возделывания галеги восточной технологии и энергонасыщенности используемой сельскохозяйственной техники. Результаты расчета энергетической эффективности возделывания галеги восточной свидетельствуют о целесообразности заготовки сенажа (АК=16,04) первые годы жизни травостоя в варианте 70% НВ, на зеленую массу – без орошения (АК=18,93). Возделывание посевов галеги восточной на зеленую массу является выгодным без орошения - уровень рентабельности 139,9 %. Дополнительное увлажнение способствует росту урожайности, повышая величину чистого дохода на 84,42–180,97 руб./га. Однако более высокие темпы роста производственных затрат по сравнению с темпами роста чистого дохода ведут к снижению рентабельности производства до 89,64 – 90,67 % в зависимости от варианта опыта. Максимальная стоимость продукции (2065,73 руб./га) получена при использовании травостоя для получения семян в варианте 70 % НВ. В данном варианте опыта величина чистого дохода достигала 1431,85 руб./га, окупаемость производственных затрат – 3,11руб., рентабельность производства 215,67 %.

**Ключевые слова:** галега восточная, орошение, чистый доход, эффективность, рентабельность производства.

The article presents results of research into various irrigation regimes for Galega orientalis variety Nesterka when cultivated for fodder and seeds and assessing the energy and economic efficiency of this crop cultivation under irrigation conditions. Galega orientalis is distinguished by its longevity in the herbage and can grow in one place for over 10 years, and in the case of full compliance with agrotechnical measures, up to 30 years. At the same time, it annually forms 60–70 t / ha of green mass and, as a legume crop, does not need expensive nitrogen fertilizers. A positive feature of Galega orientalis is the ability to form a higher seed yield compared to meadow clover and especially alfalfa, which varies depending on growing conditions from 0.2 to 1.6 t / ha.

One of the factors restraining the introduction of Galega orientalis into production is its high need for moisture during the period of seed germination and especially at the initial stage of growth and development of seedlings, when the root system is in the stage of formation. In subsequent years, the crops of Galega orientalis during the formation of the first harvest suffer less from a lack of

moisture, since they use autumn-winter precipitation better than other legumes, but with subsequent harvesting it also largely depends on moisture supply during the period of their formation, and with a lack of moisture the yield can be very low, and therefore irrigation of *Galega orientalis* is advisable. An assessment of energetic and economic efficiency of its cultivation under irrigation conditions is relevant.

Experimental cultivation of *Galega orientalis* under irrigation conditions was carried out in 2015–2019 at the «Experimental field Tushkovo-1 of Belarusian State Agricultural Academy», located in the north-eastern part of the Republic of Belarus.

The experiment scheme included the following options:

1. Without irrigation (control);

2. Irrigation of *Galega orientalis* with a decrease in pre-irrigation soil moisture to a level of 80 % of minimum moisture capacity, in a layer of 0–40 cm (hereinafter “80 % of minimum moisture capacity”);

3. Irrigation of *Galega orientalis* with a decrease in pre-irrigation soil moisture to a level of 70 % of minimum moisture capacity, in a layer of 0–40 cm (hereinafter “70 % of minimum moisture capacity”).

Energy costs were calculated taking into account the technology and energetic capacity of agricultural machinery used for the cultivation of *Galega orientalis*. The results of calculating the energy efficiency of cultivation of *Galega orientalis* indicate the feasibility of harvesting haylage (AK = 16.04) in the first years of herbage life in the option of 70 % of minimum moisture capacity, for green mass – without irrigation (AK = 18.93). Cultivation of *Galega orientalis* crops for green mass is profitable without irrigation – the level of profitability is 139.9%. Additional moistening contributes to an increase in yield, increasing the amount of net income by 84.42–180.97 rubles / ha. However, higher rates of growth of production costs compared to net income growth rates lead to a decrease in the profitability of production to 89.64–90.67%, depending on the variant of experiment. The maximum cost of production (2065.73 rubles / ha) was obtained when using herbage to obtain seeds in the option of 70 % of minimum moisture capacity. In this variant of the experiment, net income reached 1,431.85 rubles / ha, the return on production costs was 3.11 rubles, and the profitability of production was 215.67 %.

**Key words:** *galega orientalis*, irrigation, net income, efficiency, profitability of production.

## Введение

Основой адаптивного кормопроизводства Республики Беларусь являются многолетние бобовые травы. Они являются источником дешевых кормов, хорошо сбалансированных 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 зарегистрировано более 9 видов многолетних бобовых трав, среди которых особое место занимает галега восточная. Она отличается долголетием жизни в травостое и может произрастать на одном месте свыше 10 лет, а в случае полного соблюдения агротехнических мероприятий и до 30 лет. При этом она ежегодно формирует от 60–70 т/га зеленой массы и как бобовая культура не нуждается в дорогостоящих азотных удобрениях [1, 2]. Сравнение клевера лугового сорта ГПТТ- ранний с галегой восточной сортом Нестерка по выходу сухого вещества показывает превосходство последнего [9]. Галега восточная является универсальной кормовой культурой, так как ее зеленая масса охотно поедается крупным рогатым скотом и пригодна для получения сена, сенажа, силоса и других видов кормов.

Положительной особенностью галеги восточной является способность формировать более высокую по сравнению с клевером луговым и тем более люцерной урожайность семян, которая варьирует в зависимости от условий выращивания от 2, 0 до 16,0 ц/га. В условиях производства реальная урожайность семян в среднем составляет 3–8 ц/га. Поэтому для организации эффективного семеноводства в Республике Беларусь можно успешно производить семена галеги восточной с высокими сортовыми, посевными качествами и расширять посевные площади под культурой отечественными сортами, включая сорт Нестерка, селекции УО БГСХА [8].

Успешное внедрение галеги восточной в производство и расширение посевных площадей возможно только при строгом соблюдении технологии возделывания. Но есть отдельные приемы технологии возделывания, которые следует соблюдать неукоснительно. Среди них правильный подбор поля, которое должно быть выравненным, максимально очищенным от сорняков с рН в КС1 – 5,8–6,8. Уровень залегания грунтовых вод должен быть не менее 1,0–1,5 м. Посев следует проводить на почвах, соответствующих требованиям культуры, лучшими из которых являются дерново-подзолистые и дерново-карбонатные, развивающиеся на любых породах. Хорошо произрастает галега восточная на осушенных мелиорированных торфяниках и пойменных землях. Не следует возделывать культуру на тяжелосуглинистых, переувлажненных, песчаных, подстилаемых песками и заболоченных почвах.

Перед посевом необходимо провести скарификацию семян и обязательную предпосевную их инокуляцию специфичными для галеги микробными препаратами Вогал и Ризофос марки галега, которые производят в НИУ микробиологии НАН Беларуси.

Одним из факторов, сдерживающих внедрение галеги восточной в производство, является высокая ее потребность во влаге в период прорастания семян, так как они имеют плотную, трудно проницаемую для воды оболочку. Весьма чувствительными к недостатку влаги являются растения первого года жизни, особенно на начальном этапе роста и развития всходов, когда корневая система находится в стадии формирования. В последующие годы посеvy галеги восточной в период формирования первого укоса меньше страдают от недостатка влаги, так как лучше, чем другие бобовые используют осенне-зимние осадки. Урожайность при последующих укосах также в значительной степени зависит от влагообеспеченности в период их формирования и при недостатке влаги бывает очень низкой. В связи с этим целесообразно проводить орошение галеги восточной.

Высокая кормовая ценность галеги восточной, большая продолжительность хозяйственного использования и полное отсутствие в Республике Беларусь сведений о влиянии орошения на рост и развитие галеги восточной в различных условиях почвенной влагообеспеченности, делает вопрос оценки энергетической и экономической эффективности возделывания культуры в условиях орошения актуальным.

### **Основная часть**

Опыты по изучению возделывания галеги восточной в условиях орошения проводились в 2015–2019 гг. в УНЦ «Опытные поля БГСХА» «Гушково-1», расположенном в северо-восточной части Республики Беларусь.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. Глубина пахотного слоя почвы 17–22 см. Почва 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, средняя за весь период наблюдений плотность сложения – 1,38 г/см<sup>3</sup>, средняя наименьшая влагоемкость (НВ) – 22,67 % от массы сухой почвы [3].

Объектом исследований служил сорт галеги восточной Нестерка.

Посев проводился беспокровно с нормой высева семян 12 кг/га при 100 % посевной годности. Глубина заделки семян 1,5 см, ширина междурядий 15,0 см. Семена перед посевом инокулировали микробным препаратом Ризофос марки галега из расчета 200 мл на гектарную норму семян [4]. Подкормка посевов минеральными удобрениями в дозе  $P_{60}K_{90}$  с последующим боронованием травостоя проводилась в ранневесенний период.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Без орошения (контроль);
2. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 80 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «80 % НВ»);
3. Орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 70 % НВ, в слое 0–40 см (в дальнейшем «70 % НВ»).

Поддержание почвенной влажности на требуемом уровне для каждого из вариантов увлажнения выполнялось барабанно-шланговой дождевальной установкой итальянского производства Irriland Raptor. Нормы полива рассчитывались на основании водно-физических показателей почвы и составили 25 мм для варианта 80 % НВ и 30 мм для варианта 70 % НВ [5].

Затраты энергии рассчитывались с учетом применяемой для возделывания галеги восточной технологии, энергонасыщенности используемой сельскохозяйственной техники и определялись в следующей последовательности.

Для определения энергетических и производственных затрат на возделывание культуры составлена технологическая карта, позволяющая рассчитать потребность в материально-денежных ресурсах (горюче-смазочных материалах (ГСМ), средствах защиты растений, электроэнергии и др.). Перевод фактических затрат ГСМ, пестицидов, гербицидов и других видов материальных ресурсов в энергию выполнялся произведением энергетических эквивалентов на фактический расход материальных ресурсов [6].

Для сельскохозяйственной техники, определялась величина энергоемкости, которая позволила установить затраты энергии за 1 час непрерывной работы сельскохозяйственной машины или агрегата. Энергоемкость зависела от массы используемого энергетического средства, его производительности при выполнении данного вида работ, а также нормативной годовой загрузки в часах и норм отчислений на амортизацию и техническое обслуживание.

Суммированием отдельных видов затрат энергии получены полные затраты энергии на возделывание и уборку галеги восточной.

Энергетическая эффективность применяемой технологии галеги восточной характеризуется агроэнергетическим коэффициентом (АК), который определяется отношением обменной энергии в валовом сборе продукции по культуре к суммарным затратам энергии, израсходованным в процессе ее получения. Если АК больше 1, то технология считается эффективной.

Оценка энергетической эффективности проводилась нами при возделывании галеги восточной на кормовые цели (зеленая масса и сенаж) при различных режимах орошения. Для получения кормов с 1 га посевов галеги восточной потребовалось от 5,47 до 10,23 ГДж совокупной энергии, величина которой варьировала в зависимости от типа заготавливаемого корма и режима орошения (табл.1).

Таблица 1. Энергетическая эффективность возделывания галеги восточной в различных условиях обеспеченности почвенной влагой

Показатели	Тип продукции	Зеленая масса			Сенаж		
		Варианты орошения			Варианты орошения		
		Контроль (без орошения)	80 % НВ	70 % НВ	Контроль (без орошения)	80 % НВ	70 % НВ
Урожайность, т/га	сухое вещество	12,14	17,15	19,19	12,14	17,15	19,19
Сбор обменной энергии, ГДж/га	сухое вещество	103,54	145,90	164,12	103,54	145,90	164,12
Совокупные затраты энергии, ГДж/га	сухое вещество	5,47	8,31	9,02	6,75	9,56	10,23
Удельные затраты энергии, МДж на 1 ГДж ОЭ	сухое вещество	53	57	55	65	65	62
Агроэнергетический коэффициент (АК)	сухое вещество	18,93	17,56	18,20	15,34	15,26	16,04

Данные табл. 1 показывают, что орошение позволяет значительно повысить выход сухого вещества с каждого гектара травостоя галеги восточной. Наибольший выход сухого вещества с каждого гектара культура обеспечивает в варианте 70 % НВ. Здесь в сравнении с контролем рост составил 58 %. В варианте 80 % НВ прирост по сухому веществу по отношению к контролю равен 41 %.

Однако получение дополнительной продукции в условиях орошения сопряжено с ростом совокупных затрат энергии. Это обусловлено как ростом затрат, связанных непосредственно с орошением, так и дополнительными затратами на уборку дополнительной продукции. При использовании травостоя на зеленую массу в варианте 70 % НВ прирост затрат по сравнению с контролем составил 3,55 ГДж/га (64,9 %), в варианте 80 % НВ – 2,84 ГДж/га (51,9 %). Однако, следует отметить, что в варианте 80 % НВ прирост затрат энергии на 57,9 % обусловлен ростом затрат, связанных с уборкой дополнительного урожая и на 42,1 % – с дополнительными затратами на полив. В варианте 70% НВ более высокий прирост затрат энергии (63,4 %) обусловлен ростом затрат, связанных с уборкой дополнительного урожая и меньший (36,6 %) – с дополнительными затратами на полив.

Высокой потребностью в энергии (6,75–10,23 ГДж/га) выделились все варианты с орошением при заготовке сенажа, что обусловлено технологическими особенностями его производства. При использовании травостоя на сенаж в варианте 70 % НВ прирост затрат по сравнению с контролем составил 3,48 ГДж/га (51,6 %), в варианте 80 % НВ – 2,81 ГДж/га (41,6 %). При этом около 82 % прироста энергетических затрат обусловлено ростом затрат, связанных с уборкой дополнительного урожая.

В связи с разными темпами роста урожайности и совокупных энергетических затрат по вариантам опыта меняется и уровень энергетической эффективности при возделывании галеги восточной на кормовые цели. Несколько выше энергетическая эффективность была в варианте без орошения при заготовке зеленой массы из травостоя галеги восточной, где агроэнергетический коэффициент составил 18,93. Но высоким он был и в вариантах с орошением. Из двух орошаемых вариантов наиболее эффективным оказался вариант 70 % НВ в первый год жизни травостоя как при использовании для заготовки зеленой массы (АК-18,2), так и для производства сенажа (АК-16,04). При этом эффективность энергозатрат при использовании травостоя галеги восточной на зеленую массу оказался на 2,16 пункта выше, чем при производстве сенажа.

Экономическая оценка результатов опыта проводилась по ряду показателей, характеризующих эффект (чистый доход) и эффективность производства (себестоимость единицы продукции, окупаемость производственных затрат, уровень рентабельности). В производственные затраты на выращивание культуры включены оплата труда с начислениями, стоимость использованных удобрений, средств защиты растений, стоимость горюче-смазочных материалов, сумма затрат на содержание используемых основных средств, прочие затраты, а также затраты по организации производства и управлению [7].

Затраты по выращиванию многолетних трав в определенный год складываются из затрат прошлых лет (незавершенное производство) и текущего года. Затраты прошлых лет распределяются по годам использования пропорционально числу лет эксплуатации посевов. К ним относятся затраты, связанные с созданием травостоя (подготовка почвы, внесение удобрений и их стоимость, посев и стоимость семян, полив). К затратам текущего периода отнесены затраты по внесению удобрений и их стоимость, затраты на полив травостоя, на уборку и транспортировку продукции к местам хранения. Суммирование всех видов затрат позволило установить производственные затраты на возделывание галеги восточной. При этом определенный интерес представляет рассмотрение вариантов получения продукции по годам использования травостоя, включающие: 1) видом продукции в течение периода вегетации является только зеленая масса; 2) видом продукции в течение периода вегетации является только сенаж (второй год использования), 3) использование травостоя для получения в период вегетации семян и зеленой массы (начиная с третьего года использования), 4) использование травостоя для получения семян и сенажа (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания галеги восточной в различных условиях обеспеченности почвенной влагой

Показатели	Тип продукции	Варианты орошения					
		Контроль (без орошения)	0,8 НВ	0,7 НВ	Контроль (без орошения)	0,8 НВ	0,7 НВ
Производство зеленой массы, сенажа							
		Зеленая масса			Сенаж		
Урожайность, т/га	сухое вещество	12,14	17,15	19,19	12,14	17,15	19,19
Содержание к. ед., т к. ед./га	сухое вещество	7,40	10,43	11,86	7,40	10,43	11,86
Содержание ЭКЕ, тыс. ед./га	сухое вещество	10,36	14,59	16,41	10,36	14,59	16,41
Производственные затраты, руб./га		420,74	750,60	848,53	653,91	1005,68	1110,27
Себестоимость 1 т СВ, руб.	–	34,65	43,76	44,21	53,86	58,64	57,86
Себестоимость 1 т к. ед., руб.	–	56,85	71,96	71,54	88,36	96,42	93,61
Себестоимость 1 тыс. ЭКЕ, руб.	–	40,61	51,44	51,70	63,11	68,96	67,66
Стоимость продукции, руб./га		1009,19	1423,47	1617,95	1009,19	1423,47	1617,95
Окупаемость производственных затрат, руб/руб		2,36	1,89	1,90	1,54	1,42	1,46
Чистый доход, руб./га		588,45	672,87	769,42	355,28	467,94	507,62
Уровень рентабельности, %		139,9	89,64	90,67	54,33	48,97	45,72
Производство семян, зеленой массы, сенажа							
		Семена + зеленая масса			Семена + сенаж		
Урожайность, т/га	семена	0,408	0,676	0,875	0,408	0,676	0,875
	сухое вещество	1,99	2,24	2,66	1,99	2,24	2,66
Стоимость продукции, руб./га		1076,64	1617,87	2065,73	1076,64	1617,87	2065,73
Производственные затраты, руб./га		290,20	579,78	663,88	689,36	632,08	710,40
Себестоимость семян, руб./т	–	647,76	802,42	712,62	647,76	802,42	712,62
Окупаемость производственных затрат, руб/руб		3,71	2,79	3,11	1,56	2,56	2,90
Чистый доход, руб./га		786,44	1038,00	1431,85	387,28	985,79	1355,33
Уровень рентабельности, %		270,99	179,03	215,67	56,17	155,95	190,78

Результаты опыта показывают, что орошение обеспечило прибавку сбора сухого вещества в размере 5,01–7,05 т/га (41,3–58,1 %) при использовании галеги восточной на зеленую массу и сенаж. Однако более быстрые темпы роста производственных затрат при использовании орошения по сравнению с темпами роста стоимости произведенной продукции не позволили обеспечить такие же темпы прироста суммы чистого дохода в расчете на гектар. Так, при производстве зеленой массы максимальный прирост чистого дохода составил 30,8 %, при производстве сенажа – 42,9 %. Следует отметить, что при производстве сенажа сумма чистого дохода на гектар, окупаемость производственных затрат и уровень

рентабельности значительно ниже их уровня при использовании травостоя для производства зеленой массы. Это обусловлено ростом затрат на дополнительные технологические операции, выполняемые при заготовке сенажа.

Рост производственных затрат оказал влияние на изменение себестоимости овсяных и энергетических кормовых единиц. Использование орошения приводит к росту себестоимости названных показателей. Так, себестоимость 1 т к. ед. возрастает по зеленой массе на 25,83 и 26,57 % в зависимости от варианта орошения, по сенажу – на 5,9 % и 8,9 %, соответственно, при более высоком ее уровне при производстве сенажа. Аналогичная тенденция отмечается при изменении себестоимости энергетической кормовой единицы, при изменении себестоимости сухого вещества.

Начиная с третьего года жизни, травостой галеги восточной можно использовать не только для получения зеленого корма и его производных, но и для производства семян. В этот же вегетационный период достаточно времени, чтобы дополнительно получить один укос зеленой массы или использовать ее для получения сенажа. При этом производственные затраты на гектар галеги восточной по сравнению с таковыми при получении только зеленой массы практически по всем вариантам опыта ниже.

Орошение положительно влияет и на производство семян галеги восточной. В результате орошения производство семян возросло на 65,7–214,5 %, прирост дополнительно произведенного сухого вещества в этот же год составил 12,6–33,7 %. В целом стоимость произведенной продукции возросла по сравнению с контролем на 50,3 % в варианте 80 % НВ и на 91,9 % в варианте 70 % НВ.

Расчеты показывают, что наиболее доходным является вариант использования галеги восточной для получения семян и зеленой массы. В данном варианте высокий уровень окупаемости производственных затрат 2,79–3,71 руб. Размер чистого дохода в расчете на каждый гектар в данном варианте использования травостоя значительно выше аналогичных показателей по всем рассматриваемым вариантам.

Максимальная его сумма отмечается в варианте 70 % НВ – 1431,85 руб./га. Для данного варианта характерна также наивысшая окупаемость производственных затрат (3,11 руб.) по сравнению с другими вариантами с использованием полива. Однако вследствие более высокого уровня производственных затрат – в 2,2 раза выше по сравнению с контрольным вариантом при данном характере использования травостоя, уровень рентабельности в варианте 70 % НВ на 55,32 п.п. ниже контрольного варианта. Этот вариант при использовании травостоя для производства семян и зеленого корма на 36,64 п.п. рентабельнее варианта 80 % НВ.

### **Заключение**

В результате расчета показателей энергетической эффективности установлено, что возделывание галеги восточной на зеленый корм является более выгодным. В условиях орошения высокий агроэнергетический коэффициент ( $AK=18,20$ ) отмечается в варианте 70 % НВ при заготовке зеленой массы. Высокой энергетической эффективностью ( $AK=18,93$ ) при получении кормов естественной влажности, характеризовались посевы, произрастающие без орошения.

Орошаемые травостой галеги восточной обеспечивают прибавку урожайности от 5,01 до 7,05 т/га сухого вещества, что в пересчете на денежный эквивалент составляет от 414,28 до 608,76 руб./га.

Использование варианта 70 % НВ при выращивании зеленой массы галеги восточной позволяет получить чистый доход в размере 769,42 руб./га, при производстве семян – 1431,85 руб./га, что значительно выше аналогичных показателей по другим вариантам. При этом окупаемость производственных затрат составит 1,90 руб. и 3,11 руб., соответственно.

Использование галеги восточной для производства зеленой массы без орошения позволяет получать 12,14 т/га сухого вещества, приносящих землепользователю 588,45 руб./га чистого дохода, обеспечивая высокий уровень окупаемости производственных затрат 2,36 руб. и уровень рентабельности около 140 %.

При использовании посевов галеги восточной на семенные цели, вариант 70 % НВ позволяет повысить урожайность семян на 467 кг/га, обеспечить уровень окупаемости производственных затрат 3,11 руб., чистый доход в размере 1431,85 руб./га.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585 [электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 11 марта 2016 г., № 196 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.
2. Шпургалова, В. А. Особенности формирования урожайности галеги восточной сорта Нестерка при различных режимах орошения / В. А. Шпургалова, В. И. Бушуева // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 2. – С. 71–75.
3. Ганжара, Н. Ф. Почвоведение. Практикум: учеб. пособие / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов, Р. Ф. Байбеков. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 256 с.

4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа [и др]; под ред. К. В. Коледа, А. А. Дудука. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.
5. Лихацевич, А. П. Сельскохозяйственные мелиорации / А. П. Лихацевич, М. Г. Голченко, Г. И. Михайлов; под ред. А. П. Лихацевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.
6. Кутузова, А. А. Методика оценки потоков энергии в луговых агроэкосистемах: метод. указ. / А. А. Кутузова, Л. С. Трофимова, Е. Е. Проворная. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Угрешская типография, 2015. – 32 с.
7. Письмо Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 14.01.2016 № 04-2-1-32/178 «О применении Методических рекомендаций по учету затрат и калькулированию себестоимости сельскохозяйственной продукции (работ, услуг)». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=U81601873> – Дата доступа: 03.02.2021.
8. Бушуева, В. И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 204 с.
9. Ковалевская Л. И. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания нового сорта клевера лугового ГПТТ-ранний / Л. И. Ковалевская, В. И. Бушуева // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2018. - №1. – С. 33–37.