

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: орошение, козлятник восточный, урожайность, качество корма, чернозём типичный, свойства почвы, гидротермический коэффициент Селянинова, водно-балансовая станция, поливная норма, экономическая эффективность.

Введение

По состоянию на 01.01.2012 г. в Республике Башкортостан имеется 35479 га орошаемых земель сельскохозяйственного назначения. В структуре посевных площадей наибольшую долю (около 60%) занимают многолетние травы, среди которых преобладает кострец безостый и люцерна синегридная.

Программа развития мелиорации в Республике Башкортостан на период 2012-2020 гг. предусматривает восстановление и реконструкцию 78 тыс. га орошаемых земель и обеспечение поливом 40 тыс. га земель за счет мобильных модульных поливных установок [1]. Одним из приоритетных направлений этой программы является создание кормовой базы для крупных животноводческих комплексов. Увеличение производства кормов планируется не только за счет расширения площади орошаемых земель, но и за счет повышения продуктивности кормовых культур на орошаемых землях с 33 до 51 ц к.ед./га.

Решить проблему обеспечения животноводства кормовым белком, дефицит которого составляет более 30%, может широкое внедрение на орошаемых землях перспективной многолетней бобовой культуры – козлятника восточного.

Козлятник восточный обладает большой экологической пластичностью – его выращивают более чем в 50 областях, краях и республиках с урожайностью 300-800 ц зеленой массы и до 175 ц сена с 1 га. Наиболее высокие урожаи получают в условиях достаточного увлажнения (не менее 450-500 мм осадков в год или при дополнительном орошении) [2]. Отличается высокой продуктивностью, долголетием (продолжительность использования травостоя 8 лет и более), надежным и стабильным семеноводством при ранних сроках созревания (урожайность 3-6 ц/га и более). Наряду с высокими кормовыми достоинствами он способствует повышению почвенного плодородия, является хорошим предшественником и медоносом [3]. В Башкортостане

культура впервые была интродуцирована С.Н. Надежким в 1980 г. на опытном поле кафедры кормопроизводства Башкирского государственного аграрного университета. В среднем за 1981-1984 гг. урожайность сухого вещества (СВ) козлятника восточного в опытах С.Н. Надежкина составила 53,6 ц/га, а за 1987-1993 гг. – 77 ц/га [4]. В опытах Х.М. Сафина, проведенных в степном Зауралье Башкортостана (1996-2000 гг.), было установлено, что наибольшую урожайность козлятника восточного обеспечил рядовой беспокровный посев как при орошении (79,1 ц/га СВ), так и на богаре (40,6 ц/га СВ) [2].

В южной лесостепной зоне Республики Башкортостан опыты с козлятником восточным в условиях орошения ранее не проводились. В связи с вышеизложенным **целью исследований** явилось изучение влияния орошения на урожайность козлятника восточного в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан. **Задачи:** выявить оптимальную оросительную норму, потенциально возможную урожайность козлятника восточного; оценить качество сена и определить экономическую эффективность производства сена при орошении.

Объекты и методы

Исследования проводились в 2009-2011 гг. на травостое козлятника восточного (сорт Гале) 3-5-го годов пользования на опытном поле водно-балансовой станции (ВБС) Управления по мониторингу мелиорируемых земель (УММЗ) ФГУ Управление «Башмелиоводхоз» по схеме:

Вариант 1 – контроль (без орошения).

Вариант 2 – орошение.

Площадь учетной делянки – 50 м². Повторность – четырехкратная. Размещение вариантов в опытах – систематическое. Опыт закладывали и проводили в соответствии с методикой ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [5].

Влажность почвы определяли термостатно-весовым способом послойно через 10 см до глубины 1 м в момент отрастания, после укосов и в конце вегетации козлятника восточного. В междукосные периоды влажность почвы определялась через 10 дней в слое 0-50 см. Поливы дождеванием при помощи КИ-5 (комплект ирригационный) производились при снижении влаж-

ности расчётного слоя почвы не ниже 65% от наименьшей влагоёмкости (НВ). Учёт урожая проводили сплошным способом с обработкой результатов методом дисперсионного анализа. Агрофизические и агрохимические свойства почв определялись в лабораторных условиях, а водно-физические – в полевых условиях по общепринятым методикам.

Почвенный покров опытного участка представлен черноземом типичным, легкоглинистым. Агрохимические свойства почвы в горизонте А₁ (0-30 см) следующие: содержание гумуса – 8%, рН = 6,6, сумма поглощенных оснований – 53,5 мг-экв/100 г почвы, уровень обеспеченности легкогидролизуемым азотом – 19,6 мг/100 г почвы, подвижным фосфором – 2,84 мг/100 г почвы, обменным калием – 13,5 мг/100 г почвы.

Водно-физические свойства почвы для слоя 0-50 см имеют следующие характеристики: плотность сложения – 1,13 г/см³, наименьшая влагоёмкость – 31,1% от массы почвы, для слоя 0-100 см – соответственно, 1,28 г/см³ и 29,1%.

ВБС расположена в южной лесостепной зоне республики. Климат района континентальный, с продолжительной холодной зимой и теплым летом. По данным метеостанции Уфа-Дёма (близлежащей к ВБС) среднегодовая температура составляет +3,2°C. Максимум температур приходится на июль (+20,1°C), а минимум – на январь (-15,0°C). Средняя многолетняя годовая сумма осадков достигает 610 мм, из которых 298 мм выпадает в вегетационный период. Число дней с температурами выше +5°C составляет 175 дней, выше +10°C – 139 и выше +15°C – 90 дней. Сумма положительных температур воздуха за вегетационный период составляет 2535°C, активных температур выше +10°C – 2243°C, эффективных температур выше +10°C – 873°C.

Результаты и их обсуждение

Метеорологические условия в период вегетации козлятника восточного в годы про-

ведения опытов имели существенные различия (табл. 1).

Одним из показателей увлажненности территорий является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), определяемый отношением количества осадков, за рассматриваемый период к сумме температур воздуха больше 10°C, уменьшенный в 10 раз. Согласно существующей классификации при ГТК = 1,3-1,6 условия увлажнения считаются влажными, при ГТК = 1,0-1,3 – слабозасушливыми, при ГТК = 0,7-1,0 – засушливыми, при ГТК = 0,4-0,7 – очень засушливыми, при ГТК меньше 0,4 – сухими. За годы исследований наиболее засушливым по ГТК как по отдельным периодам вегетации, так и в целом за весь вегетационный период был 2010 год. Сильная засуха в этот год наблюдалась в период формирования травостоя второго укоса (ГТК = 0,36). Количество осадков в это время было ниже нормы в 2,5 раза, а сумма среднесуточных температур воздуха выше 10°C превысила норму на 508°C. В 2009 г. период формирования урожая первого и второго укосов был очень засушливым, а период отрастания отавы до ухода в зиму – влажным. В 2011 г. первый период вегетации козлятника восточного характеризовался как слабозасушливый, второй – как засушливый и третий – как влажный (табл. 1).

В годы проведения опытов весеннее отращивание козлятника наблюдалось во второй-третьей декадах апреля, через 3-10 дней после схода снежного покрова. Первый укос проводился в первой-второй декадах июня, второй – во второй декаде августа.

Для поддержания влажности почвы в оптимальных пределах (в интервале между наименьшей влагоёмкостью и влажностью разрыва капилляров) в слое 0-50 см проводились поливы нормой от 300 до 650 м³/га в зависимости от предполивной влажности почвы [6]. Величина оросительной нормы в годы исследований колебалась от 850 до 3550 м³/га и зависела от складывающихся метеорологических условий вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 1

Условия тепло- и влагообеспеченности в период вегетации козлятника восточного

Год	Дата схода снежного покрова	Дата перехода ч/з		Сумма температур воздуха выше +10°C				Сумма осадков при температуре воздуха выше +5°C				Сумма осадков при температуре воздуха выше +10°C				ГТК			
				по периодам				по периодам				по периодам				по периодам			
		+5°C весна/осень	+10°C весна/осень	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2009	26.04	24.04/02.10	27.04/20.09	799	1103	509	2411	50	55	78	183	50	55	75	180	0,63	0,50	1,47	0,75
2010	15.04	10.04/01.10	21.04/30.09	674	1795	489	2958	44	65	38	147	41	65	37	143	0,61	0,36	0,76	0,48
2011	16.04	13.04/15.10	28.04/21.09	590	1364	462	2416	99	108	165	372	72	108	111	291	1,22	0,79	2,40	1,20
Средне-многолетнее		17.04/09.10	03.05/19.09	546	1287	410	2243	77	134	87	298	59	136	50	245	1,08	1,06	1,22	1,09

Примечание. 1-й период – от начала вегетации до первого укоса; 2-й период – от первого до второго укоса; 3-й период – от второго укоса до конца вегетации; 4 – весь период вегетации.

Величина оросительной нормы и распределение поливов в годы опытов

Годы опытов	Оросительная норма, м ³ /га	Количество поливов/поливная норма, м ³ /га	
		до первого укоса	от первого до второго укоса
2009	1200	2/300	2/300
2010	3550	1/300	5/650
2011	850	-	1/500, 1/350

Обобщенные результаты учета урожайности козлятника восточного свидетельствуют о важной роли орошения в повышении продуктивности козлятника восточного.

В среднем за 3 года на варианте с орошением получена прибавка 2,79 т/га сена. Эффект от орошения особенно проявлялся на урожае второго укоса, когда почвенная и атмосферная засуха сильно угнетали растения, произрастающие на богаре. В среднем за 3 года доля прибавки урожая второго укоса от орошения в суммарной прибавке урожая от орошения составила 79%.

Во все годы исследований на всех вариантах опытов урожайность сена козлятника восточного первого укоса в 1,2-11,4 раза превышает урожайность сена второго укоса (табл. 3).

В среднем за годы исследований доля урожая первого укоса составила на богаре 73%, а на варианте с орошением – 58% от всего урожая за вегетацию. Меньшая разница в величине урожая 1- и 2-го укосов на варианте с орошением по сравнению с контролем является следствием оптимизации водного режима почвы на орошаемом участке.

Величина урожайности козлятника восточного связана с биометрическими показателями травостоя. Высота травостоя перед первым укосом в среднем за 3 года составляла на варианте без орошения 92 и 96 см на варианте с орошением, а перед вторым укосом – 40 и 54 см; густота травостоя перед первым укосом – соответственно, 177 и 180 шт/м², а перед вторым – 132 и 167 шт/м². Необходимо отметить, что если

перед первым укосом козлятник восточный находился в фазе начала цветения, то перед вторым укосом достигал лишь фазы начала бутонизации. При этом необходимо подчеркнуть, что сумма активных температур воздуха во все годы опытов в период формирования урожая второго укоса была выше, чем в период формирования урожая первого укоса. На варианте с орошением, на наш взгляд, это отставание в росте объясняется биологическими особенностями козлятника восточного, для которого характерно максимальное формирование биомассы в первой половине вегетационного периода, а также достаточно большой период покоя с момента первого укоса до начала повторного отрастания (10-15 дней). Рост козлятника восточного на контрольном варианте в период формирования урожая второго укоса, кроме того, сдерживал недостаток продуктивной почвенной влаги в корнеобитаемом слое почвы.

Применение орошения позволило получить сено более высокого качества, по сравнению с контрольным вариантом. Так, на контрольном варианте содержание сырого протеина и кормовых единиц (к.ед.) составляло в среднем 14,7% сухого вещества и 0,67 к.ед., а на варианте с орошением – 17,5% и 0,68 к.ед. соответственно. Концентрация обменной энергии (ОЭ) в сене повысилась с 9,06 до 9,17 мДж в 1 кг СВ. По качественному составу сырье из козлятника восточного пригодно для приготовления сена 1-го класса (ОСТ 10243-2000).

Таблица 3

Урожайность сена козлятника восточного, т/га

Варианты		Годы			Среднее
		2009	2010	2011	
Контроль	1-й укос	5,93	4,45	5,4	5,26
	2-й укос	1,79	0,39	3,69	1,96
	всего	7,72	4,84	9,09	7,22
С орошением	1-й укос	6,86	5,27	5,4	5,84
	2-й укос	3,89	4,05	4,58	4,17
	всего	10,75	9,32	9,98	10,01
НСР ₀₅		0,23	0,20	0,13	

Примечание. * НСР₀₅, т/га – приведена для урожайности в сумме за два укоса.

Экономическая эффективность производства сена

Показатели	Варианты	
	контроль	орошение
Урожайность, т/га сухого вещества	4,79	6,65
Продуктивность, т к.ед./га	3,21	4,52
Стоимость продукции, тыс. руб/га	13,16	18,53
Ежегодные затраты, тыс. руб/га	6,18	11,68
Условный чистый доход, тыс. руб/га	6,98	6,85
Себестоимость 100 к.ед., руб.	193	258
Рентабельность, %	113	59

Примечание. Продуктивность травостоев снижена на величину потерь при уборке (20%).

Расчет экономической эффективности производства сена показал, что орошение козлятника восточного рентабельно (табл. 4). Однако ввиду высоких затрат на электроэнергию при механической водоподаче на варианте с орошением получен меньший чистый доход, чем на контрольном варианте.

При оценке экономической эффективности мероприятий по производству сена рыночная цена реализации товарной продукции принята равной 4100 руб./т к.ед., прирост сельскохозяйственных издержек на производство единицы продукции – 1200 руб/т к.ед., удельные затраты на эксплуатацию мелиоративных систем – 3500 руб/га [7].

Выводы

1. В Республике Башкортостан при возделывании козлятника восточного на черноземах типичных величина оросительной нормы колеблется от 850 до 3550 м³/га и зависит от складывающихся погодных условий. Козлятник восточный наиболее отзывчив на орошение в период формирования урожая второго укоса.

2. При оптимизации водного режима корнеобитаемого слоя почвы можно повысить урожайность козлятника восточного на 35-40% и получить за два укоса до 10 т/га высококачественного сена.

3. По качественному составу, т.е. по содержанию основных питательных веществ – сырого протеина и сырой клетчатки сырье из козлятника восточного пригодно для получения сена 1-го класса.

4. Орошение козлятника восточного характеризуется высокой отдачей вложенных материальных, финансовых и трудовых ресурсов и позволяет получить чистый доход до 6,85 тыс. руб. с 1 га при рентабельности 59%.

Библиографический список

1. Орошаемым землям засуха не страшна // <http://meliovodhoz.ru/02/news/item>.
2. Сафин Х.М. Оптимизация технологий возделывания кормовых культур на орошаемых землях Южного Урала: дис. ... д.с.-х.н. – Уфа, 2003. – 439 с.
3. Зимин А.Н., Коломейченко В.В. Козлятник восточный в Орловской области // Кормопроизводство. – 1999. – № 10. – С. 18-20.
4. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. Козлятник восточный на корм и семена. – Уфа: БГАУ, 2008. – 144 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИК им. В.П. Вильямса. – М., 1987. – 197 с.
6. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – 286 с.
7. Проект Концепции федеральной целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года» // <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14284.77.htm>.

