

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ КОРМОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Г. В. Латушкина¹, кандидат технических наук

В. И. Желязко², доктор сельскохозяйственных наук

В. М. Лукашевич², кандидат сельскохозяйственных наук

¹РУП «Институт мелиорации», г. Минск, Беларусь

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация

На территории Беларуси в последние десятилетия значительно увеличился дефицит водного баланса для овощных и кормовых культур. Поддержание на достаточно высоком уровне плодородия почв и повышение эффективности земледелия в таких условиях требует дополнительного увлажнения. Выполненные экономические расчеты показали, что орошение овощей открытого грунта и кормовых культур (на примере японского проса) в Республике Беларусь является прибыльным мелиоративным мероприятием.

Ключевые слова: дефицит водного баланса, овощные культуры, японское просо, орошение, прибавки урожая, экономический расчет.

Abstract

G. V. Latushkina, V. I. Zhelyazko, V. M. Lukashevich

IRRIGATION EFFICIENCY OF FORAGE AND VEGETABLE CROPS IN THE CONDITIONS OF BELARUS

The deficit of water balance for vegetables and fodder crops has significantly increased on the territory of Belarus in recent decades. Maintaining a sufficiently high level of soil fertility and increasing the efficiency of agriculture in such conditions requires additional moisture. The performed economic calculations showed that irrigation of vegetables in open ground and forage crops (for example, Japanese millet) in the Republic of Belarus is a profitable reclamation measure.

Keywords: water deficit, vegetables, Japanese millet, irrigation, yield increases, economic calculation.

Введение

Почвенно-климатические условия Беларуси довольно благоприятны для выращивания основных видов кормовых и овощных культур. Однако территория Республики Беларусь относится к региону с неустойчивым режимом тепловлагообеспеченности и высокой вероятностью почвенных засух в течение вегетационного периода.

С 1989 г. в Беларуси начался самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха. За последние 30 лет среднегодовая температура воздуха превысила в республике климатическую норму, принятую Всемирной метеорологической организацией (ВМО) на 1,3 °С [1]. Поэтому увеличение урожайности овощных культур, улучшение качества продукции в открытом грунте зависят как от общей культуры земледелия, так и от восполнения недостатка влаги в почве.

Методика исследований

Проведенные в РУП «Институт мелиорации» исследования подтвердили, что на тер-

ритории Беларуси в последние годы значительно увеличился дефицит водного баланса

Из-за слабой сосущей силы корневых систем и сравнительно малого объема почвы, в которой они располагаются, недостаток влаги в почве приводит к снижению водопотребления овощных культур и, соответственно, к потерям урожая. Экономические расчеты показывают, что применять орошение при производстве овощной продукции в Беларуси выгодно. В овощных севооборотах, обеспеченных водоисточником и дождевальными техникой, целесообразно также орошение кормовых культур, используемых на зеленый корм. Например, результаты полевых экспериментов по дождеванию японского проса на минеральных почвах северо-восточной зоны Беларуси показали достаточно высокую эффективность применения орошения при возделывании данной кормовой культуры.

для овощных культур [2]. В табл. 1 в качестве примера представлены дефициты водного баланса для трех основных овощных культур, выращиваемых на дерново-подзолистых почвах (песчаных, супесчаных и суглинистых).

Вероятные потери урожая овощных культур из-за недостатка влаги в почве можно оценить, используя зависимость

$$\Delta Y = D/K_v,$$

где ΔY – вероятные потери урожая от недостатка естественной влагообеспеченности, т/га; D – дефицит водного баланса, м³/га; K_v – коэффициент водопотребления орошаемой культуры, м³/т.

Осредненные коэффициенты водопотребления равны: для капусты поздней — 85 м³/т; моркови — 110 м³/т; свеклы столовой — 80 м³/т [3].

На основании коэффициентов водопотребления и данных табл. 1 рассчитаны вероятные потери урожая капусты поздней, моркови и свеклы столовой в разрезе агроклиматических зон Беларуси (табл. 2).

Для определения эффективности орошения овощных культур в современных условиях выполнены экономические расчеты на примере оросительной системы в КСУП «Комбинат Восток» Гомельской обл. В данном хозяйстве орошение овощных культур не прерывалось с 1980-х гг. В 2013–2014 гг. была выполнена реконструкция оросительной системы. Источник финансирования реконструкции – областной

бюджет. Капитальные вложения в данный проект составили 10,38 тыс. долл. США/га (по курсу валют на начало строительства 1 августа 2013 г.).

Участок реконструкции используется в основном под овощной севооборот. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми почвами, по гранулометрическому составу – супеси со средним баллом 34.

Для орошения сельскохозяйственных культур в хозяйстве используется одна передвижная дождевальная машина ПДМ-2500 (мобильность которой позволяет орошать не один, а несколько участков) и две дождевальные машины кругового действия *Reinke* с площадью орошения 58 и 38 га.

Агротехнические приемы в хозяйстве стандартные. При выращивании овощной продукции доза минерального питания была на уровне N₆₀P₉₀K₁₅₀. Специалисты хозяйства ориентируются при поливах на режим орошения овощных культур для южного региона Беларуси (табл. 3), несколько корректируя его в течение вегетационного периода согласно складывающимся погодным условиям.

Для изучения эффективности орошения кормовой культуры японского проса в 2012–2015 гг. проведены исследования на дерново-подзолистых суглинистых почвах северо-восточной зоны Беларуси. В указанный период наблюдались различные условия по тепловлагообеспеченности. Орошение осуществляли дождевальной установкой *Bauer Rainstar T-61*.

Результаты исследований и их обсуждение

Были проанализированы хозяйственные отчетные данные по урожайности и прибавкам от орошения за 2015–2019 гг. по овощным культурам и картофелю в КСУП «Комбинат Восток».

На основании анализа многолетних данных по урожайности орошаемых культур установлено, что овощные культуры, относящиеся к различным ботаническим семействам (капуста белокочанная – семейство капустных, морковь – сельдерейных, свекла столовая – маревых, лук репчатый – луковых, картофель – семейство пасленовых), весьма отзывчивы на орошение. Величина прибавок урожая, полученных от орошения, мало зависела от биологических особенностей культуры и составляла 23,6–30,3 % (табл. 4). Следует отметить, что максимальная прибавка урожая от орошения (165 ц/га) была у капусты белокочанной, что

связано с тем, что в течение 6 месяцев вегетации ее листовой аппарат способен к росту. Минимальную прибавку урожайности обеспечил картофель, поскольку при выращивании этой пропашной культуры испарение в гребнях было выше за счет междурядных обработок культуры.

При расчете экономической эффективности орошения в КСУП «Комбинат Восток» в структуру затрат на орошение вошли данные хозяйства по затратам на уборку дополнительной продукции, заработной платы персонала, затрат на электроэнергию, годовые затраты на проведение полива, постоянные ежегодные затраты на содержание оросительной системы, а также амортизационные отчисления за оросительную систему, находящуюся на балансе сельскохозяйственной организации.

Таблица 1. Среднеголетние дефициты водного баланса, м³/га

Зона	Почвы	Капуста поздняя	Морковь	Свекла столовая
северная	песчаная	1120	950	810
	супесчаная	1050	880	770
	суглинистая	970	800	680
центральная	песчаная	1360	1280	1050
	супесчаная	1280	1200	970
	суглинистая	1210	1130	900
южная	песчаная	1480	1370	1150
	супесчаная	1400	1300	1070
	суглинистая	1330	1220	1000

Таблица 2. Вероятные потери урожая овощных культур от недостатка естественной влагообеспеченности

Зона	Почвы	Потери урожая от недостатка влагообеспеченности, т/га		
		капуста поздняя, т/га	морковь, т/га	свекла столовая, т/га
северная	песчаная	13,2	8,6	10,1
	супесчаная	12,4	8,0	9,6
	суглинистая	11,4	7,3	8,5
центральная	песчаная	16,0	11,6	13,1
	супесчаная	15,1	10,9	12,1
	суглинистая	14,2	10,3	11,2
южная	песчаная	18,4	13,5	15,4
	супесчаная	17,8	12,9	14,7
	суглинистая	15,6	11,1	12,5

Таблица 3. Ориентировочные режимы орошения овощных культур для южной зоны Беларуси [4]

Культура	Оросительный период		Распределение поливов по месяцам, шт./м ³ /га				Оросительная норма, м ³ /га	Минимальный межполивной период, сут.
	начало	окончание	май	июнь	июль	август		
капуста	$\frac{V^*}{3}$	$\frac{VIII^*}{3}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{2}{250}$	$\frac{2}{250}$	$\frac{2}{250}$	1600	8
свекла	$\frac{V}{2}$	$\frac{VIII}{1}$	$\frac{2}{150}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{2}{250}$	1300	9
морковь	$\frac{V}{3}$	$\frac{VIII}{1}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{2}{250}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{250}$	1150	9
лук	$\frac{V}{2}$	$\frac{VII}{2}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{3}{450}$	$\frac{1}{200}$		750	10
картофель	$\frac{VI}{2}$	$\frac{VII}{2}$		$\frac{2}{350}$	$\frac{2}{500}$		850	9

Примечание. *В числителе – месяц, в знаменателе – декада.

Таблица 4. Среднемноголетняя урожайность овощных культур, ц/га

Культура	Урожайность, ц/га		прибавка от орошения	
	без орошения	при орошении	ц/га	%
капуста белокочанная Белорусская 85	559	724	165	29,5
морковь столовая Карлена	390	508	118	30,3
свекла столовая Прыгажуня	476	610	134	28,2
лук репчатый Штуттгартер Ризен	322	412	90	28,0
картофель Здабытак	297	367	70	23,6

Таблица 5. Расчет эффективности орошения овощных культур

Культура	Прибавка урожая, ц/га	Закупочная цена, руб./ц	Стоимость прибавки, руб./га	Затраты на орошение, руб./га		Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
				орошение	амортизационные отчисления		
капуста	165	52	8580	689	2158	5733	201
морковь	118	53	6254	611	2158	3485	126
свекла	134	46	6164	611	2158	3395	123
лук	90	72	6480	585	2158	3737	136

Таблица 6. Режимы орошения японского проса в годы исследований

Годы исследований	Дата полива	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
2012	11.07	250	500
	02.08	250	
2013	26.06	300	800
	09.08	350	
	22.08	150	
2014	11.07	200	500
	11.08	300	
2015	21.05	300	1500
	11.06	300	
	06.07	300	
	09.08	300	
	01.09	300	

Таблица 7. Экономическая эффективность орошения японского проса

Показатель	Вариант	
	без орошения	с орошением
урожайность, т к. ед/га	5,0	8,6
себестоимость, бел. руб./га	500	610
себестоимость 1 т к. ед. бел. руб.	100	70
чистый доход, бел. руб./га	80	310
рентабельность, %	16,1	49

Как видно из представленного ниже расчета (табл. 5), орошение овощных культур в современных условиях является прибыльным мероприятием. Максимальная прибыль и рентабельность получены при орошении капусты белокочанной, которые составили 5733 руб./га, или 201 % соответственно.

Полевые исследования по изучению эффективности орошения японского проса проводились на опытном оросительном комплексе «Тушково». Почвенный покров участка представлен дерново-подзолистыми легкосуглинистыми почвами. Период исследований охватывал различные годы по тепловлагообеспеченности, оросительные нормы по годам различались от 500 м³/га во влажные годы до 1500 м³/га в засушливый год.

Режимы орошения японского проса за 2012–2015 годы представлены в табл. 6. Поливы назначались при снижении предполив-

ной влажности до уровня 70 % от наименьшей влагоемкости.

При 3-укосном использовании японского проса среднемноголетняя прибавка урожайности от орошения при дозе внесения удобрений N₉₀P₁₁₀K₁₅₀ составила в полевом опыте 3,6 т к. ед/га (42 %). При орошении повышалось содержание сырого протеина в сухой массе японского проса. Так, без орошения величина этого показателя составила 10,8–13,1 %, а при орошении увеличилась до 14,5–15,0 %, что соответствует оптимальной величине для кормовой культуры.

Выполнены экономические расчеты эффективности орошения японского проса. Результаты расчета показателей экономической эффективности выражены в себестоимости продукции с 1 га, себестоимости тонны кормовой единицы, условно чистом доходе и рентабельности (табл. 7).

Выводы

Овощные культуры разных ботанических семейств: капустные (капуста белокочанная), сельдерейные (морковь), маревые (свекла столовая), луковые (лук репчатый), независимо от своих биологических особенностей в условиях супесчаных почв, при орошении повышали урожайность на 23,6–30,3 %. Наиболее высокая прибыль (5733 руб./га) и рентабельность (201 %) получены при орошении капусты белокочанной.

Орошение кормовой культуры японского проса также эффективно, хотя по рентабельности уступает овощным культурам. Следовательно, при проектировании оросительных систем необходимо предусматривать орошение всех культур овощных севооборотов, что позволит обеспечить максимальную эффективность данного агротехнологического приема.

Библиографический список

1. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата [Электронный ресурс] / В. Мельник [и др.]. – Минск-Женева, 2017. – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Agroklimaticheskoe-zonirovanie-Respubliki-Belarus.pdf>. – Дата доступа: 7.04.2021.
2. Лихацевич, А. П. Оценка роста дефицита водного баланса для овощных культур в условиях Беларуси / А. П. Лихацевич, Г. В. Латушкина // Достижения современной науки – сельскохозяйственному производству : материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию образования Новгородского НИИСХ, Великий Новгород, 28–29 мая 2013 г. / Рос. акад. с.-х. наук; ред. М. Ю. Жукова [и др.]. – Великий Новгород, 2013. – С. 122–125.
3. Регулирование водно-воздушного режима почв на осушительно-увлажнительных системах при выращивании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям : Указания. РД-33. – Введ. 04.12.1987. – Минск : БелНИИ мелиорации и вод. хоз-ва, 1987. – 75 с.
4. Технологическая карта на полив сельскохозяйственных культур мобильными шланговыми дождевальными машинами / А. П. Лихацевич [и др.]. — Минск : РУП «Институт мелиорации», 2017. – 36 с.

Поступила 8 июня 2021 г