

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ ОВОЩЕЙ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА

А. А. КОНСТАНТИНОВ, В. М. ЛУКАШЕВИЧ

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: kanstantsinau@mail.ru*

(Поступила в редакцию 02.04.2025)

Одной из основных задач Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы является укрепление продовольственной безопасности и независимости Республики Беларусь с выходом на оптимальные параметры продовольственного снабжения населения. Решение поставленной задачи позволит увеличить производство овощей к концу 2025 года в объеме 1,9 млн. тонн в хозяйствах всех категорий, с получением средней урожайности 335 ц/га, а площадь посева овощей в открытом грунте увеличить до 14,8 тыс. га.

В свою очередь, природно-климатические условия Республики Беларусь характеризуются неравномерным распределением атмосферных осадков в течение вегетации, что является не приемлемым фактором при возделывании овощных культур, исключить который можно путем проведения мелиоративных мероприятий. Наиболее подходящим и мало изученным, на территории Республики Беларусь, для возделывания овощных культур в открытом грунте является капельный полив.

В статье представлены результаты полевых опытов по регулированию водного режима дерново-подзолистых суглинистых почв при капельном поливе в условиях северо-восточной зоны Беларуси. Установлено, что капельный полив овощей на дерново-подзолистых суглинистых почвах обеспечивает прибавку урожайности, при поддержании влажности почвы в слое 0–30 см в течение всего периода вегетации в пределах 80–100 % НВ, по сравнению с естественным увлажнением: лук – 28,66 т/га (179,8 %), редис (осенний посев) – 13,7 т/га (65 %), салат – 6,6 т/га (217,3 %), редис (осенний посев) – 10,8 т/га (60,7 %).

Ключевые слова: водный режим, капельный полив, овощные культуры, урожайность, дерново-подзолистые суглинистые почвы, естественное увлажнение.

One of the main objectives of the State Program "Agricultural Business" for 2021–2025 is to strengthen food security and independence of the Republic of Belarus with the achievement of optimal parameters of food supply to the population. The solution of this problem will increase vegetable production by the end of 2025 in the amount of 1.9 million tons in farms of all categories, with an average yield of 33.5 t/ha, and increase the area of sowing vegetables in open ground to 14.8 thousand hectares. In turn, the natural and climatic conditions of the Republic of Belarus are characterized by uneven distribution of precipitation during the growing season, which is an unacceptable factor in the cultivation of vegetable crops, which can be eliminated by carrying out reclamation measures. The most suitable and little-studied, in the territory of the Republic of Belarus, for the cultivation of vegetable crops in open ground is drip irrigation. The article presents the results of field experiments on regulating the water regime of sod-podzolic loamy soils with drip irrigation in the conditions of the north-eastern zone of Belarus. It was found that drip irrigation of vegetables on sod-podzolic loamy soils provides an increase in yield, while maintaining soil moisture in the 0–30 cm layer during the entire growing season within 80–100 % of the lowest moisture capacity, compared to natural moisture: onion – 28.66 t / ha (179.8 %), radish (autumn sowing) – 13.7 t / ha (65 %), lettuce – 6.6 t / ha (217.3 %), radish (autumn sowing) – 10.8 t / ha (60.7 %).

Key words: water regime, drip irrigation, vegetable crops, yield, sod-podzolic loamy soils, natural moisture.

Введение

Укрепление продовольственной безопасности и независимости Республики Беларусь с выходом на оптимальные параметры продовольственного снабжения населения является одной из основных задач Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [1].

Развитие растениеводства в 2021–2025 годах предусматривается путем реализации направлений по внедрению зональных систем земледелия с применением ресурсосберегающих технологий, сохранению и повышению почвенного плодородия и рациональному использованию сельскохозяйственных земель, повышению эффективности защиты сельскохозяйственных культур за счет совершенствования технологии их возделывания обеспечивающих получение стабильных урожаев при разных погодно-климатических условиях, освоение новых ресурсосберегающих и наукоемких технологий производства.

Данные направления позволят увеличить производство овощей к концу 2025 года в объеме 1,9 млн. тонн в хозяйствах всех категорий, с получением средней урожайности 335 ц/га, а площадь посева овощей в открытом грунте увеличить до 14,8 тыс. га [1].

В свою очередь, природно-климатические условия Республики Беларусь характеризуются неравномерным распределением атмосферных осадков в течение вегетации, что является неприемлемым фактором при возделывании овощных культур и предполагает необходимость регулирования водного режима. Этот недостаток можно исключить только путем проведения мелиоративных мероприятий [2–4].

Принимая во внимание тот факт, что дождевание, как один из способов орошения, может оказывать негативные воздействия на овощные культуры (развитие болезней, сокращение сроков хранения, замывание ранних всходов и т.д.), а также опираясь на вышеизложенные направления и учитывая опыт зарубежных ученых, было принято решение изучить наиболее подходящий и малоизученный на территории Республики Беларусь способ орошения – капельный полив [5].

Цель исследования – определить оптимальный водный режим дерново-подзолистых суглинистых почв для капельного полива в открытом грунте при возделывании овощных культур.

Основная часть

Полевые опыты были проведены на опытном орошаемом поле УО БГСХА «Тушково-1» Горецкого района Могилевской области в 2021–2023 гг. Основным источником формирования влагозапасов являются атмосферные осадки. Почвы дерново-подзолистые суглинистые. Водно-физические свойства почвы в слое 0...30 см в среднем характеризуются следующими показателями: плотность сложения – 1,44 г/см³, плотность твердой фазы – 2,66 г/см³, наименьшая влагоемкость – 23,04 % к массе сухой почвы. Наблюдения за метеорологическими показателями проводили непосредственно на опытном участке с помощью оборудованного метеорологического поста.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – капельный полив овощей при снижении предполивной влажности до уровня 80 % НВ; 2 – капельный полив овощей при снижении предполивной влажности до уровня 70 % НВ; 3 – капельный полив овощей при снижении предполивной влажности до уровня 60 % НВ; 4 – контроль (без орошения).

Верхним пределом оптимального увлажнения почвы принята наименьшая влагоемкость. Для исключения поступления воды с соседних делянок установлены защитные полосы шириной 2...4 м. Расположение делянок опытного участка увязывали со схемой капельного полива. Сроки полива устанавливали по мере снижения влажности почвы до нижнего предполивного предела в расчетном слое почвы. При этом влажность почвы определяли с интервалом 1...3 суток. За расчетный слой почвы принят слой 0...30 см.

Технология возделывания овощных культур в опыте общепринятая. Сорта овощных культур: лук – Дормо; салат – Локарно; редис – Селеста. Учет урожая орошаемых культур проводили методом отбора проб на корню. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием традиционных методик [6–8].

Наибольшая урожайность овощей за вегетационный период 2021 г. была получена в первом опытном варианте: лука – 44,67 т/га, редиса (весенний посев) – 36,56 т/га, салата – 7,96 т/га, редиса (осенний посев) – 14,2 т/га, что на 29,19 т/га (лук), 11,83 т/га (редис – весенний посев), 6,78 т/га (редис – осенний посев) больше, чем в контроле (15,48 т/га, 24,73 т/га, 7,42 т/га соответственно). За вегетационный период урожая салата на контрольном варианте получено не было, разница прибавки урожая не была получена.

Урожайность овощей за вегетационный период 2022 г. в вариантах с естественным увлажнением: для лука – 14,1 т/га, для редиса (весенний посев) – 15,3 т/га, это минимальное значение за три года исследований по этому варианту, для салата – 2,79 т/га, для редиса (осенний посев) – 23,7 т/га, максимальное значение за три года исследования по данному варианту. Прибавки урожайности за вегетацию в вариантах с искусственным увлажнением по сравнению с контролем были следующие: лук – в 1-м – 28,69 т/га, в 2-м – 24,66 т/га, в 3-м – 12,2 т/га, в 4-м – 2,24 т/га; редис (весенний посев) – в 1-м – 14,2 т/га, в 2-м – 1,45 т/га, в 3-м – 1,2 т/га; салат – в 1-м – 6,65 т/га, в 2-м – 1,17 т/га, в 3-м – 0,05 т/га; редис (осенний посев) – в 1-м – 10,97 т/га, в 2-м – 5,3 т/га, в 3-м – 1,5 т/га. В 3-м варианте салата (60 % НВ) прибавка урожайности практически отсутствовала, так как за вегетационный период, данный вариант поливов не потребовал.

В 2023 г. в вариантах с естественным увлажнением урожайность овощей составила: лук – 11,36 т/га, редис (весенний посев) – 23,17 т/га, салат – 3,45 т/га, редис (осенний посев) – 22,25 т/га. В этот год были отмечены максимальные прибавки урожайности, за весь период исследований, в варианте 1 у лука – 33,77 т/га, редиса (весенний посев) – 15,09 т/га, редиса (осенний посев) – 14,65 т/га.

В среднем за три года исследований прибавка урожайности овощей по сравнению с контролем составила: для лука – в 1-м – 30,95 т/га, в 2-м – 19,21 т/га, в 3-м – 8,68 т/га, в 4-м – 2,29 т/га; редис (весенний посев) – в 1-м – 13,7 т/га, в 2-м – 6,68 т/га, в 3-м – 1,33 т/га; салат – в 1-м – 6,6 т/га, в 2-м – 3,1 т/га, в 3-м – 1,69 т/га; редис (осенний посев) – в 1-м – 10,8 т/га, в 2-м – 5,53 т/га, в 3-м – 1,82 т/га.

На основании полученного экспериментального материала за 2021...2023 гг. установлена зависимость урожайности овощей от суммарного увлажнения, которая выражена графически (рис. 1, 2).

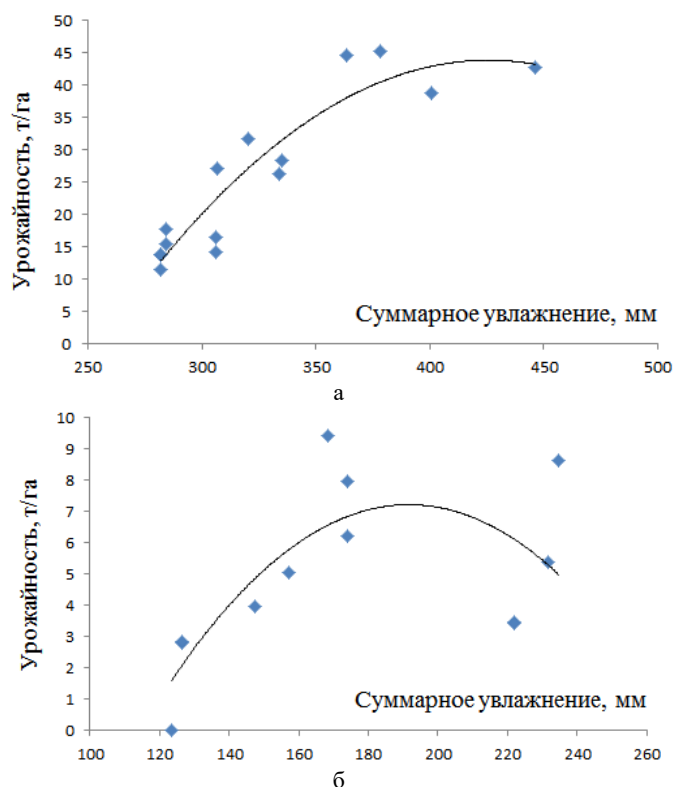


Рис. 1. Зависимость урожайности лука, салата от суммарного увлажнения (естественное увлажнение и оросительная норма) за 2021–2023 гг. Примечание: лук – а; салат – б.

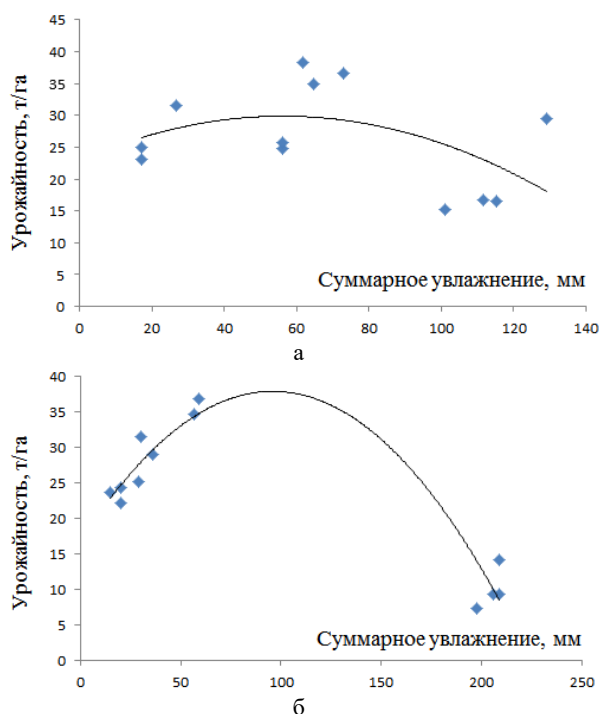


Рис. 2. Зависимость урожайности редиса от суммарного увлажнения (естественное увлажнение и оросительная норма) за 2021–2023 гг. Примечание: редис (весенний посев) – а; редис (осенний посев) – б.

Анализ статистических данных показывает на достаточно высокую зависимость урожайности от суммарного увлажнения. Пределы изменения суммарного увлажнения составили: для лука 282,14...446,09 мм, урожайность 11,36...45,13 т/га; для салата 123,4...234,72 мм, урожайность 0...9,44 т/га; редис (весенний посев) 26,65...129,24 мм, урожайность 15,3...38,26 т/га; редис (осенний посев) 14,9...208,86 мм, урожайность 7,42...36,9 т/га.

Также в результате проведенных исследований установлена зависимость прибавки урожайности овощей от оросительных норм, при использовании которой можно получить ориентировочную ожидаемую прибавку урожайности, применяя тот или иной режим капельного полива (рис. 3, 4).

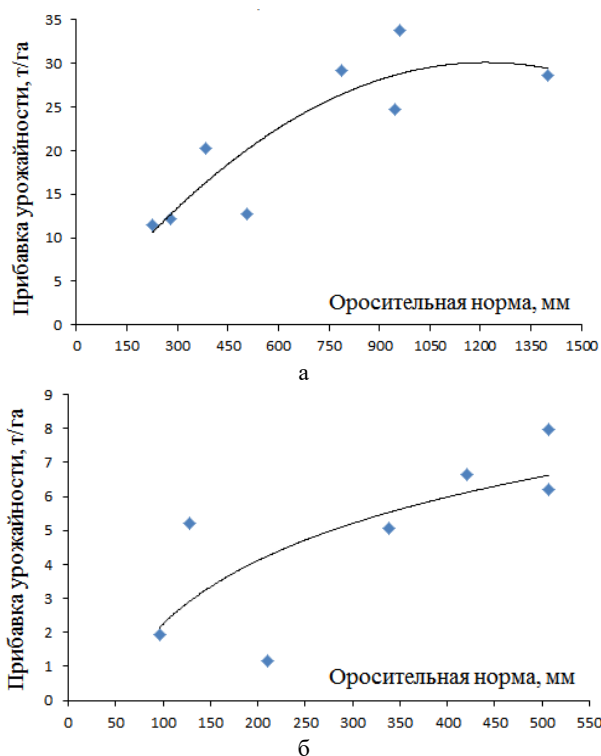


Рис. 3. Зависимость прибавки урожайности лука, салата от оросительных норм за 2021–2023 гг. Примечание: лук – а; салат – б

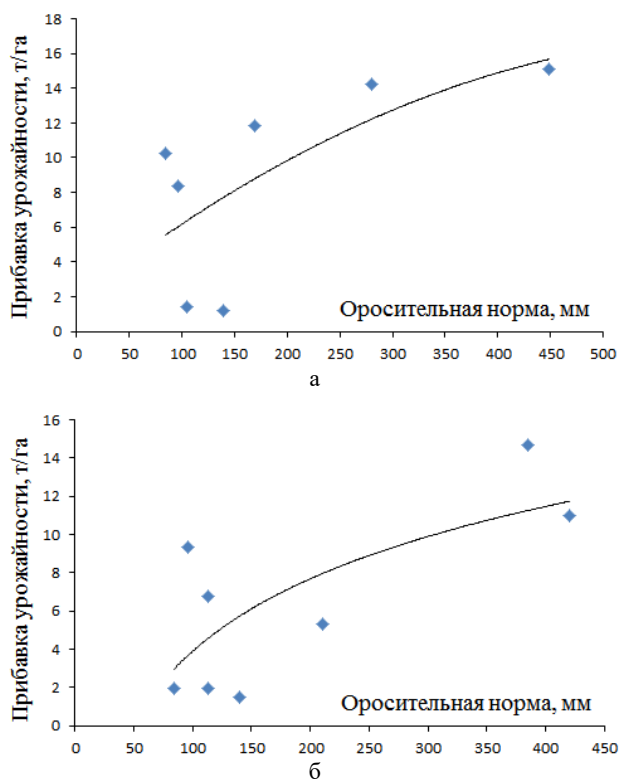


Рис. 4. Зависимость прибавки урожайности редиса от оросительных норм за 2021–2023 гг. Примечание: редис (весенний посев) – а; редис (осенний посев) – б

Кроме того, можно определить зависимость прибавки урожайности овощей от оросительных норм в годы конкретной обеспеченности, что может быть использовано при технико-экономическом обосновании капельного полива в конкретных проектах и природно-климатических условиях.

При возрастании оросительных норм наблюдается увеличение прибавки урожайности овощей. Допустимые пределы оросительных норм составляют: лук 225,2...1402,0 мм, прибавка урожайности – 11,52...33,77 т/га; салат 96,1...506,7 мм, прибавка урожайности – 1,17...7,96 т/га; редис (весенний посев) 84,4...448,7 мм, прибавка урожайности – 1,2...15,09 т/га; редис (осенний посев) 84,4...420,6 мм, прибавка урожайности – 1,5...14,65 т/га.

Заключение

Наблюдения за водным режимом почвы показали, что он определяется в первую очередь метеорологическими условиями года. Установлено, что даже в годы с нормальным и избыточным увлажнением из-за неравномерности выпадения осадков и распределения тепла требуется дополнительное увлажнение овощных культур.

Наиболее оптимальным водным режимом дерново-подзолистой суглинистой почвы (из принятых нами) при капельном поливе овощей в северо-восточной части Республики Беларусь является режим с нижним порогом влажности 80 % НВ. Данный водный режим обеспечивает прибавку урожайности по сравнению с естественным увлажнением: лука – 28,66 т/га (179,8 %), редиса (осенний посев) – 13,7 т/га (65 %), салата – 6,6 т/га (217,3 %), редиса (осенний посев) – 10,8 т/га (60,7 %).

В результате статической обработки полученных опытных данных найдены уравнения связи урожайности овощных культур с суммарным увлажнением, а также пределы их применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. О государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by>. – Дата доступа: 10.02.2021.
2. О мелиорации земель [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 23 июля 2008 г., № 423-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by>. – Дата доступа: 17.07.2020.
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2020. – 179 с.
4. Желязко, В. И. Научно-практические и экологические аспекты орошения земель в Беларуси / В. И. Желязко, В. М. Лукашевич // Мелиорация и водное хозяйство. – 2021. – № 2. – С. 36–41.
5. Латушкина Г. В. Эффективность орошения кормовых и овощных культур в условиях Беларуси / Г. В. Латушкина, В. И. Желязко, В. М. Лукашевич // Мелиорация. – 2021. – № 2 (96). – С. 37–41.
6. Бишоф, Э. А. Методические указания по статической обработке экспериментальных данных в мелиорации и почвоведении / Э. А. Бишоф, Г. С. Калмыков. – Л.: типография №6, 1977. – 270 с.
7. Опытное дело в полеводстве. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 176 с.
8. Ольгаренко И. В. Оценка экономической, энергетической и экологической эффективности режимов орошения сельскохозяйственных культур / И. В. Ольгаренко // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГНУ «РосНИИПМ» / под ред. В. Н. Щедрина. – Новочеркасск: ООО «Геликон», 2010. – Вып. 43. – С. 181–185.