

УДК 635.012
AGRIS F62

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/15>

АГРОТЕХНИКА ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ УПРАВЛЯЕМОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

©*Мурадов Р. А.*, ORCID: 0000-0003-0739-4682, д-р техн. наук, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент, Узбекистан

©*Убайдиллаев А. Н.*, ORCID: 0000-0003-0134-8693, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент, Узбекистан

TOMATOES CULTIVATION UNDER CONDITIONS OF A MANAGED FARMING SYSTEMS

©*Muradov R.*, ORCID: 0000-0003-0739-4682, Dr. habil., Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Tashkent, Uzbekistan,

©*Ubaydillayev A.*, ORCID: 0000-0003-0134-8693, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Tashkent, Uzbekistan

Аннотация. Целью работы является оценка влияния ресурсосберегающих технологий орошения на водопотребление, глубину выемки, степени засоленности, продолжительности светового периода, густоту расположения культур и изменения температуры при выращивании томата в условиях управляемой системы ведения сельского хозяйства. Предметом исследования являются факторы, влияющие на урожайность томатной культуры сорта Ламия F₁ и водопотребление (норма орошения, степень засоленности почв, глубина выемки, продолжительность светового периода, густота расположения рассады, температурные изменения). Задачи исследования: изучение влияния показателей управляемой системы ведения сельского хозяйства (продолжительность светового периода, глубина теплицы, толщина стебля рассады, разница между дневной и ночной температурами, степень засоленности, норма орошения) на урожайность томатной культуры и норму сезонного орошения; проведение экспериментов с дробной факторностью урожайности томатов и сезонных норм орошения в соответствии с управляемой системой ведения сельского хозяйства; разработка режима орошения для сорта Ламия F₁ томатной культуры по методу ФАО для условий управляемой системы ведения сельского хозяйства; математическое моделирование динамики влажности почвы, потребления питательных элементов при выращивании томатной культуры в условиях управляемой системы ведения сельского хозяйства. Обосновано влияние нормы сезонного орошения, степени засоленности почв, глубины теплицы, продолжительности светового периода, толщины стебля рассады томата, разницы между максимальной и минимальной температурами на урожайность томатной культуры; разработан оросительный режим для томатной культуры на основе метода ФАО с учетом показателей управляемой системы ведения сельского хозяйства.

Abstract. The aim of the work is to assess the impact of resource-saving irrigation technologies on water consumption, excavation depth, degree of salinity, duration of the light period, crop density and temperature changes when growing tomato in a managed farming system. The subject of the study is the factors affecting of the Lamia F₁ variety tomato yield and water consumption (irrigation rate, soil salinity, excavation depth, duration of the light period, seedling density, temperature changes). Research objectives: to study the influence of managed farming

system indicators (light period duration, greenhouse depth, seedling stem thickness, difference between day and night temperatures, salinity degree, irrigation rate) on tomato yield and seasonal irrigation rate; conducting experiments with fractional factorization of tomato yields and seasonal irrigation rates in accordance with managed farming system; development of an irrigation regime for the Lamia F₁ variety of tomato culture according to the FAO method for managed farming system conditions; mathematical modeling of the dynamics of soil moisture, the consumption of nutrients when growing tomato crops under managed farming system conditions. The effect of the seasonal irrigation norm, the degree of soil salinity, the depth of the greenhouse, the length of the light period, the thickness of the stem of tomato seedlings, the difference between the maximum and minimum temperatures on the tomato yield of is substantiated; an irrigation regime for tomato crops has been developed based on the FAO method, taking into account managed farming system indicators; mathematical models of thermal regime processes, soil moisture dynamics, nutrient consumption in tomato cultivation under managed farming system conditions have been developed.

Ключевые слова: агроэкосистемы, томаты, гидропоника, орошение, системы ведения сельского хозяйства.

Keywords: agroecosystems, tomatoes, hydroponics, irrigation, farming systems.

Водные ресурсы играют важную роль в организации гарантированного обеспечения мирового населения продовольственными продуктами и развитии сельского хозяйства (<https://goo.su/f7iPAD>). В этом смысле следует отметить роль условий управляемой агросистемы (УСВСХ). Условия УСВСХ наряду с возможностью достижения высокой продуктивности, позволяют эффективно использовать водные и энергоресурсы. Согласно данным ФАО, по подсчетам 2019 г, до пандемии от голода страдали 690 миллионов человек населения Земли (8,9%), за год пандемии к ним прибавились еще 10 миллионов жителей планеты. Ожидается, что за 5 лет эта цифра увеличится еще на 60 миллионов [1].

Ряд конференций, проведенных в мировых масштабах, особое внимание уделено вопросам совершенствования методов управления водными ресурсами в условиях УСВСХ, рационального использования имеющихся земельных и водных ресурсов оптимальным орошением, путем управления макроклиматическими, питательными, световыми условиями. Вместе с тем, важно разработать основы научных ресурсосберегающих основ технологии орошения, обеспечивающих высокую урожайность с помощью ограниченных водных и материально-технических ресурсов при условиях УСВСХ. В стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы определены конкретные задачи, которых предстоит реализовать (<https://lex.uz/docs/4249836>). Согласно ему, актуальными задачами являются улучшение условий УСВСХ в последовательном развитии сельскохозяйственного производства, дальнейшем укреплении продовольственной безопасности страны, производстве экологически чистой продукции и заметном повышении экспортного потенциала аграрного сектора [2].

Исследование в определенной степени послужит осуществлению задач по дальнейшему развитию тепличных хозяйств, и других, касательно данной отрасли [5].

Материалы и методы

Исследования проводились в тепличных и лабораторных условиях. Научные изыскания проводились на основе методов, разработанных НИИ овощеводства, бахчеводства и картофелеводства Узбекистана, НИИ ирригации и водных проблем, НИИ селекции,

семеноводства и агротехнологий выращивания хлопка, НИИ почвоведения и агрохимии, НИИ агрофизики. Статистический анализ выполнен при помощи программ MathCAD и Microsoft Excel. С помощью программы CropWAT 7.0 разработан оросительный режим для условий УСВСХ.

Из самых распространенных сортов томата, таких как Пинк парадайз F₁, Ламия F₁, Буран F₁, Юсуповский F₁ выбран самый популярный, устойчивый болезням и транспортировке, адаптированный для зимнего выращивания сорт Ламия F₁. При этом изучено влияние короткого светового дня и длительного темного периода суток в зимний сезон на урожайность культуры.

В данном процессе применены диодные осветительные приборы. В процессе выращивания томата важное значение имеет температура воздуха, то есть температурный режим: при этом требуется сохранять дневную температуру в пределах +28 °С, а ночную — не менее +14 °С. Приняв за среднюю температуру +21 °С, проанализировали максимальные и минимальные значения по результатам, полученным при исследовании изменений растения в условиях температурных изменений в ±5, ±10, ±15 °С.

В защищенных почвенных условиях поступающие к растениям питательные вещества содержат разнообразные минеральные соли, что в свою очередь приводит к постепенному засолению почвы. Поэтому раз в год, в летний период, проводится работа по промыванию почв. Опыты проводились в теплицах с незасоленной и слабозасоленной почвой, на примере теплиц разной конструкции с углубленным и неуглубленным полом. При этом определено, что, когда глубина котлована в теплице составляет около 1 м, происходит заметная экономия воды и ресурсов, а также, повышается урожайность томата.

Приведены данные о взаимном воздействии факторов, репрезентативности опытных полей, схеме и методике проведения полевых опытов, имеющейся агротехнике овощеводства в выращивании томата. Кроме того, приведены показатели порядка орошения томата, нормы орошения, степени засоленности почвы, глубины выкапывания почвы, продолжительность светового периода, плотности размещения рассады, влияния температуры на урожайность, результаты эксперимента фактора и экономические показатели.

Результаты и их обсуждение

Томат поливали на основе программы CropWAT ФАО. Степень засоленности почв, показатель углубленности или неуглубленности, схема расположения рассады, продолжительность светового периода и теплообеспечения оказывают заметное влияние на водопотребление растения. В условиях, когда степень засоленности почвы показывает 4 мг/м, растению потребовалось большее количество воды. В результате полива почвенная соль постепенно попадает в нижние слои. В условиях глубокой выемки тепличного грунта наблюдалось меньшее испарение, чем в условиях без углубления. Это значит, что растение при посадке в теплицах с углубленным полом потребляет большее количество оросительной воды за счет этого углубления. При условиях углубленности почвы в теплицах наблюдалась экономия оросительной воды в отношении в условиях теплиц без углубления на 180–220 м³ (Рисунок).

При поливе томата учитывалась влажность корнеобитаемого слоя почвы и количества эвапотранспирации. В начальной фазе (до цветения) фазе развития (период цветения), средней фазе (период плодоношения), и заключительной фазе (период созревания) проведены поливные работы согласно программе CropWAT. При этом внесены данные о микроклимате многолетней теплицы с использованием программы ClimWAT.

В начальной стадии (до цветения) корнеобитаемый верхний слой почвы обеспечивался постоянной влажностью в течение 25 дней. В стадии развития (до созревания первого урожая) растения поливались раз в 3–5 дней путем обеспечения влаги 0,40 м слоя в течении 35 дней один раз в 3–5 дней. В среднюю фазу (фаза плодоношения) томаты поливали в течении 35 дней. В заключительной (сбор урожая) стадии влажность обеспечивалась в 0,4–0,5 метровой углубленности почвы. В этот период культуру поливали раз в 4–6 дней.

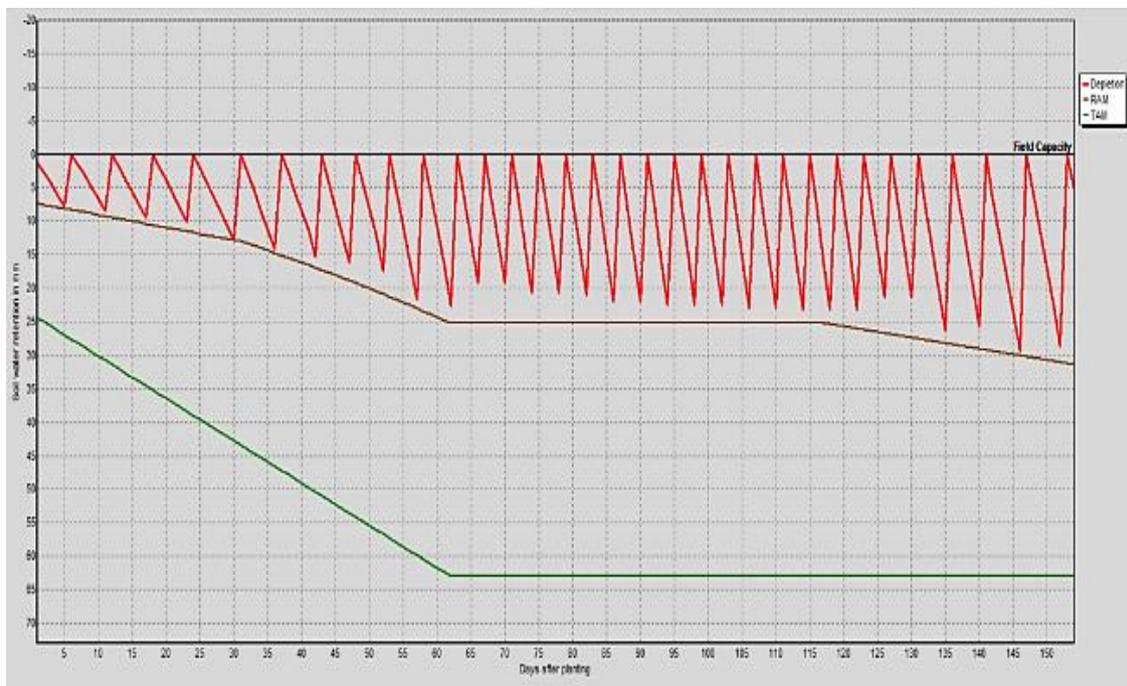


Рисунок. Режим орошения томата в условиях углубленной теплицы

Заключительные поливы на протяжении 8–12 дней осуществлялись с целью сбора урожая, дождавшись созревания последних плодов. Если в начальной фазе верхний слой почвы до 0–20 см обеспечивался влагой в каждые 3–5 дней в течении 25 дней, то в стадии развития влагообеспечение 0,4 м слоя почвы осуществлялось в каждые 4–5 дней. Для влагообеспечения 40-сантиметрового слоя почвы растения поливались в каждые 8–10 дней. В заключительной стадии полив в каждые 6–8 дней осуществлялся с целью сбора всего урожая. При разработке режима орошения использован метод ФАО.

Выводы

1. Томат выращивался в условиях УАС и традиционных теплиц, в правильном выборе и внедрении ресурсосберегающих технологий оптимизированы параметры теплицы (глубины, разницы температур, светового периода).
2. На основе полевых опытов получена формула, оценивающая влияние на урожайность глубины почвы высадки растений в теплице, интервала изменения температур, светового периода, толщины растения, сезонных норм полива, степени засоленности почвы по результатам экспериментов дробного фактора.

Список литературы:

1. Ubaydillayev A. N., Kholmuratova G. M., Umarov S. R., Muradov R. A., Durmanov A. S. Heat and Energy-Economic Analysis for Greenhouses of the Republic of Uzbekistan // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. V. 29. №8. P. 3285-3298.
2. Khojiyev A., Muradov R., Khaydarov T., Rajabov N., Utepov B. Some results of moisture

and salt transfer in the initial period of plant development // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT). 2019. V. 9. P. 6907-6911. <http://www.doi.org/10.35940/ijeat.A2998.109119>

3. Khojiyev A., Khaydarov T., Rajabov N., Pulatov J. Optimal solution leaching rates with a deficit of irrigation water // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2020. V. 883. №1. P. 012091.

4. Hilorme T., Tkach K., Dorenskyi O., Katerna O., Durmanov A. Decision making model of introducing energy-saving technologies based on the analytic hierarchy process // Journal of Management Information and Decision Sciences. 2019. V. 22. №4. P. 489-494.

5. Parashchenko L., Engineers M. Social partnership of services sector professionals in the entrepreneurship education // Journal of Entrepreneurship Education. 2019. V. 22. №4.

6. Umarov S. R., Durmanov A. S., Kilicheva F. B., Murodov S. M. O., Sattorov O. B. Greenhouse vegetable market development based on the supply chain strategy in the Republic of Uzbekistan // International Journal of Supply Chain Management. 2019. V. 8. №5. P. 864-874.

References:

1. Ubaydillayev, A. N., Kholmuratova, G. M., Umarov, S. R., Muradov, R. A., & Durmanov, A. S. (2020). Heat and Energy-Economic Analysis for Greenhouses of the Republic of Uzbekistan. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(8), 3285-3298.

2. Khojiyev, A., Muradov, R., Khaydarov, T., Rajabov, N., & Utepov, B. (2019). Some results of moisture and salt transfer in the initial period of plant development. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 9, 6907-6911. <http://www.doi.org/10.35940/ijeat.A2998.109119>

3. Khojiyev, A., Khaydarov, T., Rajabov, N., & Pulatov, J. (2020, July). Optimal solution leaching rates with a deficit of irrigation water. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012091). IOP Publishing.

4. Hilorme, T., Tkach, K., Dorenskyi, O., Katerna, O., & Durmanov, A. (2019). Decision making model of introducing energy-saving technologies based on the analytic hierarchy process. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 22(4), 489-494.

5. Parashchenko, L., & Engineers, M. (2019). Social partnership of services sector professionals in the entrepreneurship education. *Journal of Entrepreneurship Education*, 22(4).

6. Umarov, S. R., Durmanov, A. S., Kilicheva, F. B., Murodov, S. M. O., & Sattorov, O. B. (2019). Greenhouse vegetable market development based on the supply chain strategy in the Republic of Uzbekistan. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(5), 864-874.

Работа поступила
в редакцию 25.05.2022 г.

Принята к публикации
30.05.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Муратов Р. А., Убайдиллаев А. Н. Агротехника томатов в условиях управляемой системы ведения сельского хозяйства // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №7. С. 122-126. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/15>

Cite as (APA):

Muradov, R., & Ubaydillayev, A. (2022). Tomatoes Cultivation Under Conditions of a Managed Farming Systems. *Bulletin of Science and Practice*, 8(7), 122-126. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/15>