

Светлана Ивановна Мацкова

*ПГУ им. Т.Г. Шевченко, каф. производства и переработки с.-х. продукции,
ст. преп., аспирант, Приднестровье, Тирасполь.*

E-mail: jasminesv@mail.ru

Татьяна Владимировна Пазяева

*ПГУ им. Т.Г. Шевченко, каф. производства и переработки с.-х. продукции,
канд. с.-х. наук, доц., Приднестровье, Тирасполь.*

E-mail: pazyaevat@mail.ru

Алексей Васильевич Гуманюк

*Приднестровский НИИ сельского хозяйства, д-р с.-х. наук,
профессор, Приднестровье, Тирасполь .*

E-mail: gumaniuc_alexei@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Аннотация. Многие ученые и практики говорят о том, что система капельного орошения способствует подаче воды в таком количестве, что необходимо в данный период развития растения. При этом есть возможность контроля стрессовых условий, управляя влагой, то есть основным лимитирующим фактором жизни растений. Основная цель исследований: изучение параметров поливного режима подсолнечника при капельном орошении и определение влияния орошения на рост, развитие и продуктив-

ность культуры. А также определение такого показателя, как коэффициент суммарного испарения, показывающего, сколько тратится воды на формирование тонны продукции в разные по влагообеспеченности годы. Проводились наблюдения за ростом, развитием, формированием урожая подсолнечника в зависимости от режима орошения. Погодные условия в период наблюдений за подсолнечником были нестабильными, что сказалось как на росте, развитии, так и урожайности культуры. Установили, что на орошаемых участках почвенная влага, как правило, расходуется намного эффективнее, что является фактором обеспечения более высокой продуктивности подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, климат, капельное орошение, влажность почвы, поливная норма, урожайность, суммарное испарение.

Svetlana Ivanovna Matskova

Shevchenko SPSU, Senior Lecturer, Production Technology and Processing of Agricultural Products Department, Deputy Dean for Educational and Methodological Work of the Faculty of Agriculture and Technology

Tatiana Vladimirovna Pazyayeva

Shevchenko SPSU, Tiraspol, PMR (Moldova), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Alexey Vasilievich Gumanyuk

Pridnestrovian Research Institute of Agriculture, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

INFLUENCE OF IRRIGATION ON GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER

Abstract: Many scientists and practitioners say that the drip irrigation system helps supply water in such quantities as is necessary at a given period of plant development. At the same time, it is possible to control stress conditions by managing moisture, that is, the main limiting factor in plant life. The main goal of the research: to study the parameters of the sunflower irrigation regime with drip irrigation and determine the effect of irrigation on the growth, development and productivity of the crop. And also to determine of such an indicator as the coefficient of total evaporation, which shows how much water is spent on the making of a ton of products in years of different moisture availability. Observations of the growth, development, and formation of the sunflower crop depending on the irrigation regime were carried out. Weather conditions during the period of observation of sunflower were unstable, which affected both the growth, development and yield of the crop. It has been established that in irrigated areas, soil moisture, as a rule, is spent much more efficiently, which is a factor in ensuring higher sunflower productivity.

Keywords: *sunflower, climate, drip irrigation, soil moisture, irrigation rate, crop yield, total evaporation.*

Удельный вес подсолнечника в структуре посевов в постсоветский период в нашем регионе увеличился существенно. В Российской Федерации увеличение площадей составило больше, чем в 3 раза. Если в 1990 году засевали всего 2739 га, то к 2021 году более 9644 га, особенно значителен рост в Центральном ФО при самых высоких показателях урожайности этой масличной культуры. Выгодность выращивания подсолнечника стала реальной благодаря разработ-

ке новых гибридов и улучшению технологий. Орошение как один из важных приёмов технологии возделывания, так как увеличивает урожайность в 2–2,5 раза и в 3–4 раза в засушливые годы по данным многих ученых и производителей, по сравнению с урожайностью на богаре. Например, в Поволжье, в засушливой зоне при орошении урожайность составила 2,77–3,17 т/га, а без орошения только 0,71–1,04 т/га, орошаемый подсолнечник в хозяйствах Краснодарского края показал продуктивность 3,1–3,59 т/га, а в Николаевской области Украины – 2,35–2,87 т/га. Такая же урожайность была получена при применении капельного орошения в хозяйствах Херсонской области [2, 3].

Влагообеспечение подсолнечника повышает рентабельность до 206–209 % при выращивании на орошаемых землях [5, 6].

Давно известно, что морфологические особенности растений подсолнечника свидетельствуют о засухоустойчивости. Это благодаря стержневому корню, который проникает глубоко в почву, где извлекает нужную влагу, а также способность устьиц к транспирации из-за опушённой части стеблей и листьев, поэтому растения устойчивы к высоким температурам до цветения. Однако в потреблении влаги отмечены особенности: растения более 60 % влаги расходуют в фазе «образование корзинки - конец цветения», а нехватка воды в почве в данный период способствует образованию в центре корзинок пустых семян.

Исследования в Федеральном Ростовском аграрном научном центре, проведённые в 2001–2013 году подтвердили эффективность оросительной воды на продуктивность подсолнечника. По данным исследований увеличение урожайности ограничивается влагообеспечением растений, поэтому пришли к выводу, что при дефиците оросительной воды, необходимо применять режим орошения – водосберегающий, а повысить эффективность поливов и сократить суммарное водопотребление возможно только при капельном орошении [6].

Вода является важнейшим фактором сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности. Уменьшение количества пресной воды на нашей Планете Земля способствует значительному её дефициту в будущем. Поэтому необходимо направить политику каждого государства на эффективное и продуктивное использование водных ресурсов с целью увеличения коэффициента продуктивности на единицу объема воды.

Многие авторы отмечают, что в регионах с континентальным климатом и черноземными тяжелосуглинистыми почвами, растения подсолнечника используют влагу полностью, накопленную в почве за осенне-зимний период. Тем не менее, недостаток влаги в почве в ранние фазы развития снижает площадь поверхности листьев и диаметр корзинки, что ведёт к снижению урожайности. Недостаток влаги в завершающий период роста способствует не только быстрому высыханию листьев, но и снижению содержания масла в семенах. До недавнего времени считалось, что подсолнечник не нуждается в орошении,

однако в последних 2-3-х десятилетиях ситуация изменилась и связано это не только с особенностями культуры, но и потеплением климата [1,4].

Материалы и методы исследований

Опыты проводили на Суклейских полях ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» на четвертой террасе реки Днестр в полевом севообороте. Объект исследования: Подсолнечник, гибрид Ароматик. Предшественник озимая пшеница, сорт Астарта.

Почва – чернозем обыкновенный среднесиловый тяжелосуглинистый. Наименьшая влагоемкость почвы в слое 0-50 см равняется 25,3 %, в слое 0-100 см – 24,4 %, а объемная масса соответственно 1,19 и 1,34 г/см³.

Наблюдения, анализы, учеты проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты и их обсуждение

Метеорологические условия года влияют на сельскохозяйственное производство в связи с изменением условий роста и развития растений. Исследования проводили в регионе с очень неустойчивым и недостаточным водообеспечением, дефицит которого, с ростом температур, увеличивается.

Подтверждением этому является анализ теплового режима периода активной вегетации сельскохозяйственных культур (апрель-сентябрь) в 2023 году в сравнении со среднемноголетними данными (1945-2023 гг.), он был теплее – на 1,5 градуса, анализируемый период с 2011 г. характеризуется повышением температур – на 0,2-2,8 градуса (рис. 1).

Анализ среднесуточной температуры воздуха за период апрель-сентябрь 2023 г. показал, что в четырнадцати декадах из восемнадцати температура воздуха была выше среднемноголетней на 0,1-6,9 градуса. Следует отметить, что по температурному режиму экстремальными были третья декада августа и сентября 2023 г.

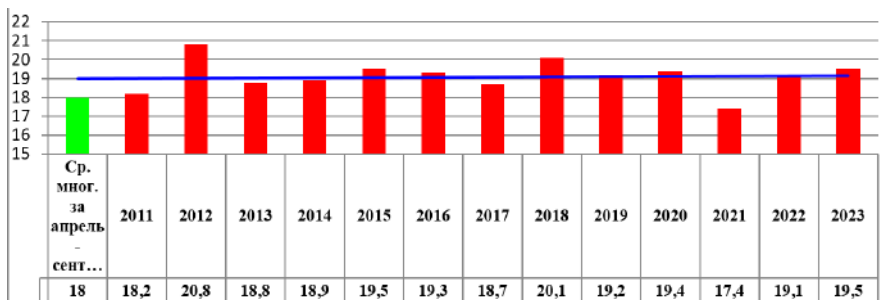


Рис. 1. Изменение температуры воздуха периода активной вегетации (апрель-сентябрь) за 2011–2023 гг.

Для выращивания подсолнечника без орошения в 2020, 2022 и 2023 годах имелись большие сложности, так как вегетационный период характеризовался совместным действием водной и воздушной засухи. По классификации обеспеченности осадками периода вегетации подсолнечника года исследований характеризуются как сухие, кроме 2021 года, который был влажным.

Существующий дефицит продуктивной влаги на всех вариантах, образовавшийся после сухого 2022 года повлиял на появление всходов и дальнейший рост подсолнечника. В апреле 2023 г. выпавшие 92 мм осадков не повлияли на влагообеспеченность в значительной мере. Подсолнечник посеян 5 мая 2023 г. Однако, в фазу всходов начальный запас влаги варьировал от плюс 167 до минус 184 м³/га в полуметровом слое почвы и от плюс 389 до минус 309 м³/га в метровом (табл.). Эти условия повлияли на дружность и равномерность всходов, массовые всходы отмечены 23 мая.

С началом поливного сезона различия в развитии растений подсолнечника были очевидными (рис. 2). Максимальная величина высоты растений, длины и ширины листа, диаметра корзинки и площади листовой поверхности отмечена на варианте, где проведение поливов назначалось при 70 % от НВ. При орошении растения подсолнечника развивались лучше на 21–57 % в среднем (рис. 2), а площадь листовой поверхности по сравнению с богарой увеличивалась в 2,2–2,5 раза (рис. 3).

Таблица

Водный баланс почвы, поле подсолнечника, 2023 г.

Вариант			Нач. запас влаги, м ³ /га	Осадки, м ³ /га	Поли-вы, м ³ /га	Сброс осадков, м ³ /га	Кон. запас влаги, м ³ /га	Сум. испарение, м ³ /га
Орошения	Предполивная влажность, % от НВ	Густота стояния, тыс/га						
			1	2	3	4	5	6
Формула			100·Δ·h (wn-20,2) Слой	По полю	Факт.	По прогн.	100·Δ·h (wk-20,2)	1+2+3- 4-5
Слой почвы 0–50 см								
б/о			0	1020	–	98	–684	1606
			1020	–	92	–643	1571	
Капельный	70	57 – 6	119	1020	3150	820	–559	4028
			167	1020	3150	928	–292	3701
			–30	1020	2700	130	–571	4131
	80		18	1020	2700	417	–351	3672
			–184	1020	2530	79	–613	3900
			–137	1020	2530	119	–572	3866
90								

Вариант			Нач. запас влаги, м ³ /га	Осадки, м ³ /га	Поли-вы, м ³ /га	Сброс осадков, м ³ /га	Кон. запас влаги, м ³ /га	Сум. испарение, м ³ /га
Орошения	Предполивная влажность, % от НВ	Густота стояния, тыс/га						
			1	2	3	4	5	6
Слой почвы 0–100 см								
Формула			100·Δ·h (wн-19,5)	По полю	Факт.	По прогн.	100·Δ·h (wк-19,5)	1+2+3– 4–5
б/о			27	1020	–	123	–1400	2324
			1020	–	253	–1246	2174	
Капельный	70	86 – 161	389	1020	3150	1137	–965	4387
			369	1020	3150	1199	–393	3733
	80		67	1020	2700	308	–1059	4538
			174	1020	2700	766	–697	3825
	90		–238	1020	2530	198	–1178	4292
			–309	1020	2530	–	–709	3950

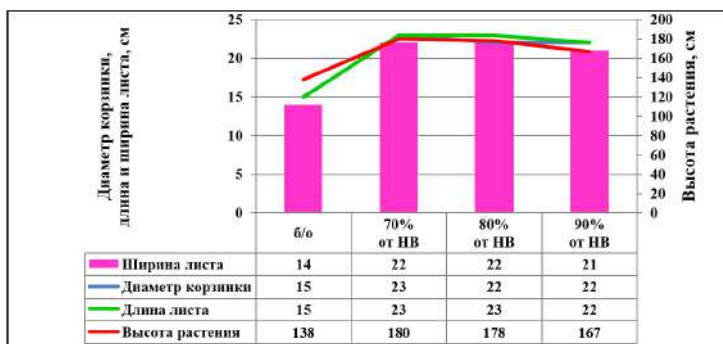


Рис. 2. Влияние режимов орошения на развитие морфологических показателей растений подсолнечника

В условиях сухого по обеспеченности осадками 2022 и 2023 года орошение оказало положительное влияние на урожайность подсолнечника. Минимальная урожайность (0,4 т/га) получена в варианте без орошения и без удобрений, а максимальная (5,4 т/га) – при поддержании предполивной влажности на уровне 70 % от НВ на фоне N165P90K90+N45 кг д.в./га

Без орошения независимо от схемы посева и доз удобрений в среднем получено 0,7 т/га семян подсолнечника. Максимальные прибавки урожайности от орошения получены на варианте, где поливы проводили при снижении влажности почвы до уровня 90 % от НВ (рис. 4). Все прибавки урожайности были статистически достоверны с вероятностью 0,95.

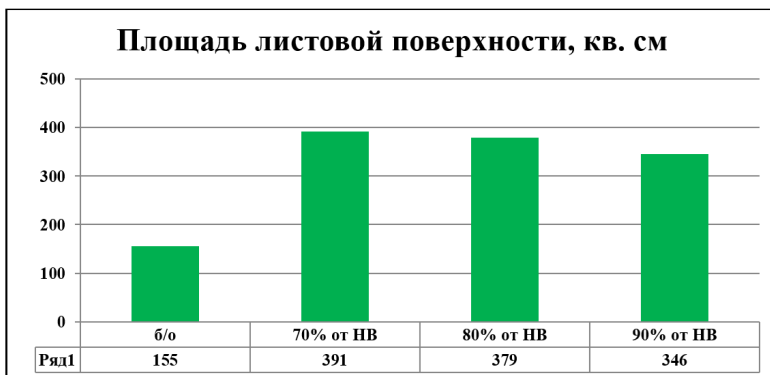


Рис. 3. Влияние режимов орошения на площадь листовой поверхности одного растения подсолнечника в среднем

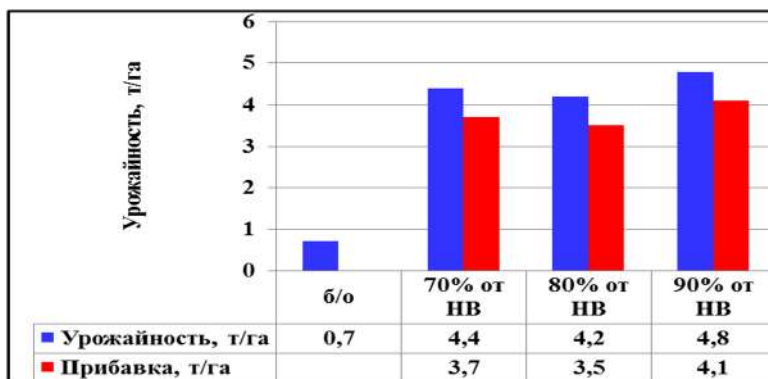


Рис. 4. Влияние режимов орошения на урожайность подсолнечника

Выводы

В условиях сухих по обеспеченности осадками 2020, 2022 и 2023 годах орошение оказывало положительное влияние на урожайность подсолнечника.

В орошаемом земледелии очень большое значение имеет такой показатель, как коэффициент суммарного испарения, показывающий, сколько тратится воды на формирование тонны продукции. На участках без орошения для формирования тонны семян подсолнечника необходимо было – 450–468 м³. На орошаемых участках почвенная влага, как правило, использовалась более эффективно. По всей вероятности это и было основной причиной более высокой урожайности на исследуемых вариантах опыта.

Цитированные источники

1. Василиогло, Н.И., Гуманюк А.В., Майка Л.Г., Матюша Б.А. Влияние удобрений и орошения на урожайность подсолнечника. / Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană. Conferința științifică internațională, consacrată aniversării a 120 de ani de la nașterea academicianului Ion Dicusar. – Chișinău, Republika Moldova.- 2017.- P. 84-86.
2. Выращивание подсолнечника на капельном орошении / Источник: <http://supersadovnik.net/vyrashhivanie-podsolnechnika-na-kaapelnom-oroshenii/>
3. Гиль, Л.С., Дьяченко В.И., Пашковский А.И., Сулима Л.Т. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения и фертигации: Учеб. пособие для агр. учеб. заведений по спец. «Агрономия»/ Житомир: ЧП «Рута», 2007г. - 390с.
4. Гуманюк, А.В., Василиогло Ник. И., Пазяева Т.В. Водный режим почвы при возделывании подсолнечника на капельном орошении //Сборник трудов Международной научно-практической конференции «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПМР» 26 ноября 2020 года, Тирасполь. С. 98 - 104
5. Гуманюк, А.В., Ильев П.Б., Василиогло Н.И. Эффективность орошения подсолнечника в Молдове / Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Доклады международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня основания института, 10 апреля 2020 / отв. ред.: А. В. Гуманюк. - Тирасполь: Есо-TIRAS, 2020 (Типogr. "Arconteh"). – с. 251-254. ISBN 978-9975-3404-1-0
6. Капельное орошение подсолнечника / Источник: <https://www.neo-agriservis.ru/articles/tekhnologii-vyraschivaniya-selskokhozyaystvennykh-kultur/kaapelnoe-oroshenie-podsolnechnika/#>