

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА В СЕВООБОРОТЕ НА ОРОШЕНИИ

Мацкова С.И.

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства, докторант, г. Тирасполь, Молдова

Автор корреспондент: Мацкова Светлана, svetlana.matcova@doctorat.utm.md

Научный руководитель, ГУМАНЮК А.В. доктор с.-х. наук, профессор

Аннотация. В полевом севообороте изучены рост, развитие и урожайность растений подсолнечника в зависимости от различных доз удобрений и режимов орошения в полевом плодосменном севообороте в условиях богары и орошения на черноземе обыкновенном среднесиловом тяжелосуглинистом. В полевых опытах изучено наступление фенологических фаз развития растений подсолнечника Ароматик F1 и рассчитана продолжительность межфазных периодов и вегетации. На удобренных вариантах биометрические показатели растений были в среднем на 8-25% выше, чем на контроле (без удобрений). Установлено влияние густоты стояния на площадь листовой поверхности, при густоте 86 тыс. шт./га на одно растение она была на 29% меньше, но в пересчете на гектар - на 7% больше, чем при 57 тыс. шт./га. Проанализированы данные о влиянии различной густоты стояния растений и режима орошения на урожайность подсолнечника. Без орошения независимо от схемы посева в среднем получено 0,7 т/га семян подсолнечника. Максимальная урожайность от орошения получены на варианте, где поливы проводили при снижении влажности почвы до уровня 70 и 90% от НВ.

Ключевые слова: подсолнечник, густота стояния, богара, орошение, урожайность.

Введение

В Молдове подсолнечник является основной масличной культурой. Он считается неприхотливой культурой, сравнительно устойчив к засухе и рентабелен даже при урожайности 12-15 ц/га. Подсолнечник требователен к плодородию почв, поэтому отзывчив на внесение удобрений. Вот почему этот агроприем занимает одно из важнейших мест в системе мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы и урожайность подсолнечника [2,5].

За вегетационный период подсолнечник проходит определенные фазы роста и развития, различающиеся по реакции растений на условия внешней среды. Под действием этих условий происходит изменение продолжительности межфазовых периодов и соответственно всего периода вегетации, от которого в определенной степени зависит величина будущего урожая. К примеру, для прорастания подсолнечника в полевых условиях достаточна температура в пределах +7-8 °С. При данной температуре корешки развиваются равномернее, чем при +13-14 °С или +18-19 °С. Однако, такая пониженная температура значительно уменьшает темпы прорастания и скорость появления всходов [4].

Период от посева до появления всходов зависит от почвенной температуры и составляет от 7-ми до 20-ти дней. Примерно через 40 дней после появления всходов наступает фаза «образование 10-го листа». Продуцирование сухой массы достигает 10 кг/га в день. В следующий период, когда уже сформирована значительная часть корней, до цветения, наблюдается наибольшее поглощение питательных веществ и воды и как следствие основной рост. В этот период длительностью 35...40 дней образование сухой массы достигает 200 кг/га в день. До фазы бутонизации накопление питательных веществ протекает в основном в нижней части растения и в корневой системе [5]. После цветения начинается налив семян.

В полевых условиях процесс фотосинтеза при низкой скорости потребления ассимилянтов замедляется. При этом интенсивнее идёт отток углеводов из листьев, и фотосинтез протекает с меньшей активностью [3].

В засушливых условиях Молдовы оптимизировать условия роста и развития подсолнечника возможно варьируя орошением и густотой стояния растений.

Материалы и методы

Исследования проводили в ГУ «НИИ сельского хозяйства» на четвертой террасе реки Днестр. Почва – чернозем обыкновенный среднемощный 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.

Подсолнечник выращивали в полевом плодосменном севообороте после озимой пшеницы. Учетная площадь делянки 10 м², повторность трехкратная [1].

Объект исследования: Подсолнечник. Это раннеспелый (101-108 дней) простой гибрид Ароматик селекции Евралис. Адаптация этого гибрида к условиям выращивания высокая. Особенно хорошо он переносит засушливость климата, отличается толерантностью к заболеваниям (8-9 баллов), особенно к новым расам ложной мучнистой росы, устойчив к семи расам заразики. Рекомендованная плотность посева на момент уборки для зоны с недостаточным увлажнением 50-55 тыс. растений на гектар.

Потенциал урожайности достигает 4,8 т/га при содержании 50% жира в семенах [7].

В опыте проводили следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Образцы почвы на определение влажности и запасов продуктивной влаги отбирали из слоя 0...100 см через каждые 10 см в основные фазы роста и развития культуры. Влажность почвы определяли термостатно - весовым методом [8].
2. Фенологические наблюдения - по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6].
3. Расчет густоты стояния, биометрия - измерение высоты растений и диаметра корзинки в период цветения - по методике [6].
4. Учёт урожая в фазу полной спелости семян, обмолот корзинок вручную с последующей очисткой и доведением семян до 11 % влажности [6].

Результаты исследований

Посев подсолнечника проводили в зависимости от метеоусловий, в апреле и в первой декаде мая. В 2022 году посев подсолнечника провели 6 апреля после трехмесячной засухи (в январе выпало 10,5 мм осадков, в феврале – 3 мм, в марте – 9,2 мм). Даже выпавшие в первой декаде апреля осадки 28,4 мм не покрыли существующий дефицит продуктивной влаги, и к моменту всходов он составлял примерно 200 м³/га в полуметровом слое почвы и 550 м³/га в метровом. В этих условиях растения пробивались на поверхность почвы в основном через трещины (рис. 1). В 2023 году посев подсолнечника провели 5 мая. Выпавшие в апреле 92 мм осадков не покрыли на всех вариантах существующий дефицит продуктивной влаги, образовавшийся после сухого 2022 года. К моменту всходов в полуметровом слое почвы он достигал 184 м³/га и 309 м³/га в метровом слое почвы (таб. 1).

Даты наступления фаз развития подсолнечника по годам исследований представлены в таблице 1. Всходы растений в 2022 г. появились на 18-29-й день, а в 2023 г. и на 9-18-й день. В дальнейшем рост и развитие подсолнечника проходил дифференцированно. Фаза «начало бутонизации - образование корзинки» в 2022 г. наступила 16 июня, а в 2023 г. – 22 июня (таб.2).

Таблица 1

Водный баланс почвы на подсолнечнике

Вариант			Начальный запас влаги, м ³ /га	Осадки, м ³ /га	Поливы, м ³ /га	Сброс осадков, м ³ /га	Конечный запас влаги, м ³ /га	Суммарное испарение, м ³ /га	
Орошения	Предположительная влажность, % от НВ	Густота стояния, тыс./га							
Формула			$100 \cdot \Delta \cdot h(w_n - 20,2)$	По полю	Факт.	По прогн.	$100 \cdot \Delta \cdot h(w_k - 20,2)$	1+2+3-4-5	
Слой почвы 0-50 см									
б/о			57	0	1020	-	98	-684	1606
			86	-6	1020	-	92	-643	1571
Капельный	70		57	119	1020	3150	820	-559	4028
			86	167	1020	3150	928	-292	3701
	80		57	-30	1020	2700	130	-571	4131
			86	18	1020	2700	417	-351	3672
	90		57	-184	1020	2530	79	-613	3900
			86	-137	1020	2530	119	-572	3866
Слой почвы 0-100 см									
Формула			$100 \cdot \Delta \cdot h(w_n - 19,5)$	По полю	Факт.	По прогн.	$100 \cdot \Delta \cdot h(w_k - 19,5)$	1+2+3-4-5	
б/о			57	27	1020	-	123	-1400	2324
			86	161	1020	-	253	-1246	2174
Капельный	70		57	389	1020	3150	1137	-965	4387
			86	369	1020	3150	1199	-393	3733
	80		57	67	1020	2700	308	-1059	4538
			86	174	1020	2700	766	-697	3825
	90		57	-238	1020	2530	198	-1178	4292
			86	-309	1020	2530	-	-709	3950

Таблица 2

Даты наступления фенологических фаз подсолнечника Ароматик F₁

Год исследования	Даты наступления фенологических фаз							
	всходы		образование 1-ой пары листьев	образование 3-ей пары листьев	начало бутонизации – образование корзинок	цветение	налив семян	созревание
	единичные	мас-совые						
2022	25.04.	04.05.	15.05.	26.05.	16.06.	04.07.	21.07.	02.09.
2023	14.05.	18.05.	01.06.	09.06.	22.06.	11.07.	07.08.	02.10.



Рисунок 1. Появление всходов подсолнечника в 2022 и 2023 годах

Продолжительность межфазных периодов растений подсолнечника различалась по годам исследований, однако продолжительность вегетации соответствует характеристикам данного гибрида (таб. 3).

Таблица 3

Продолжительность межфазных периодов растений подсолнечника Ароматик F₁

Год исследований	Продолжительность межфазных периодов, дней					
	посев - всходы	всходы – образование корзинки	образование корзинки – цветение	цветение – налив семян	налив семян – созревание	всходы – созревание
2022	29	38	19	17	59	108
2023	18	28	20	27	56	108

От эффективности фотосинтеза во многом зависит формирование органического вещества, поэтому многие авторы считают, что первостепенное значение для урожайности культуры имеет площадь ассимиляционной поверхности листьев.

При густоте стояния растений 86 тыс. шт./га площадь листовой поверхности одного растения была на 29% меньше, чем при густоте 57 тыс. шт./га (рис. 2), но в пересчете на гектар она была на 7% выше. Это положительно повлияло на суммарное испарение с поля с большей густотой стояния растений подсолнечника.



Рисунок 2. Влияние густоты стояния на площадь листовой поверхности одного растения

Высота растений в опытах достигала 160 см при густоте стояния 57 тыс. шт./га и 171 см при 86 тыс. шт./га. Соответственно диаметр корзинки – 22 и 19 см. На остальные биометрические показатели загущение посевов с 57 до 86 тыс. шт./га влияло незначительно (рис. 3).

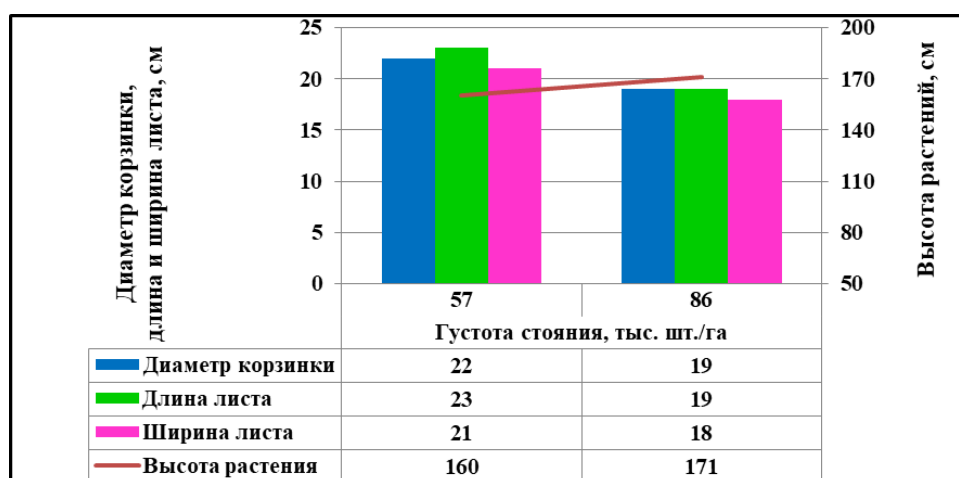


Рисунок 3. Влияние густоты стояния на рост и развитие растений

В литературе встречаются данные, что загущенные посевы способствуют более раннему затенению почвы, приводящее к сохранению почвенной влаги и повышению урожайности. Наши данные подтвердили это, уменьшив суммарное испарение на 150-713 м³/га. Урожайность, при этом, не уменьшилась, а даже возросла на 0,8 т/га (рис. 4).

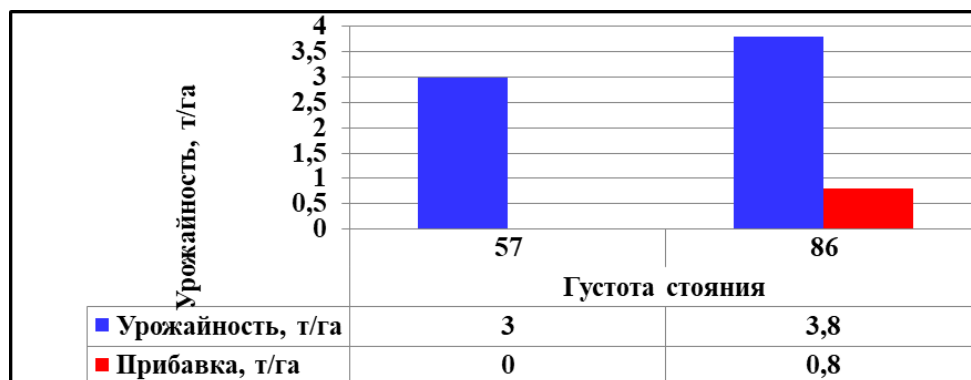


Рисунок 4. Влияние густоты посева на урожайность подсолнечника

Густота стояния растений подсолнечника при различных режимах орошения также влияет на урожайность. На богаре при плотности растений 86 тыс. раст/га урожайность выше на 0,2 т/га. На вариантах с поливом с максимальной урожайностью составила 4,8 т/га при поддержании предполивной влажности на уровне 70% и 90% от НВ (рис. 5).

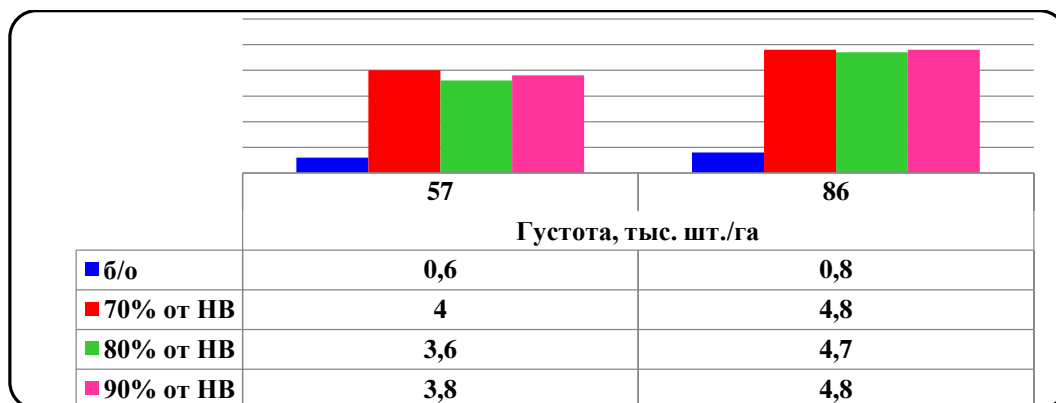


Рисунок 5. Влияние режимов орошения на урожайность подсолнечника при различной густоте стояния растений подсолнечника

Выводы

1. При орошении растения подсолнечника развивались лучше на 21-57%, а площадь листовой поверхности по сравнению с богарой увеличивалась в 2,2-2,5 раза.
2. Загущенный посев положительно повлияет на суммарное испарение.
3. Без орошения независимо от схемы посева в среднем получено 0,7 т/га семян подсолнечника. Максимальная урожайность от орошения получены на варианте, где поливы проводили при снижении влажности почвы до уровня 70 и 90% от НВ.

Список использованных источников

- [1] Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2014. 351 с. ISBN: 978-5-903034-96-3
- [2] Дронова Н.В. Влияние органоминеральных удобрений на качество и структуру урожайности подсолнечника в условиях Юго-Востока ЦЧЗ. Материалы 52-й Международной научной конференции молодых ученых, специалистов-

- агрохимиков и экологов, посвященной 200-летию со дня рождения профессора Ярослава Альбертовича Линовского, 2018 г. с. 64 - 69, DOI: 10.25680/VNПА.2018.67.84.001
- [3] А.Б. Дьяков, О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев и др. Б. Фотосинтез и продукционный процесс в посевах. Биология, селекция и возделывание подсолнечника. М.: А. 1991. с. 18-21. ISBN: 5-10-002349-X
- [4] Колосов Т. А. Формирование урожайности и масличности семян гибридов подсолнечника, возделываемых по системе CLEARFIELD, в условиях Предуральской степи республики Башкортостан: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Уфа 2016
- [5] Маковеев А. В. и др. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гибридов подсолнечника. Научный журнал КубГАУ, 2016, №123(09). Doi: 10.21515/1990-4665-123-093.
- [6] Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Том 3. Москва 1989г.
- [7] Подсолнечник гибрид Ароматик Текст: электронный <https://agroexp.com.ua/podsolnechnik-aromatik-auralis-gibrid-semena-opisanie>
- [8] Штойко Д.А. Методические указания по применению биофизического метода для определения эффективных запасов влаги в почве и сроков полива сельскохозяйственных культур. Херсон, 1975, 77 с.