

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*В.В. Мелихов, д.с.х.н., ВНИИОЗ, Е.В. Ушакова, ВолГАУ*

Показано, что в условиях Волгоградской области перспективным направлением является возделывание сои на фоне капельного орошения, обеспечивающего экономию водных ресурсов, получение заданных объемов продукции, снижение ее себестоимости и сроков окупаемости затрат.

**Ключевые слова:** соя, капельное орошение, способ посева, сорт, урожай.

В Российской Федерации под соей занято более 400 тыс.га, что менее 1% мировых площадей. Основные площади под этой культурой (свыше 80%) сосредоточены на Дальнем Востоке, а также в Краснодарском и Ставропольском краях. В засушливых условиях Волгоградской области сою возделывают на площади более 1,2 тыс. га [1, 2, 3].

Значительные тепловые (сумма температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  –  $2700-3600^{\circ}\text{C}$ ) и радиационные ( $7,24-20,08 \cdot 10^6$  кДж ФАР на 1 га) ресурсы Нижнего Поволжья, высокая востребованность семян сои как масличного, так и белкового направления делают возможным эффективное возделывание этой культуры в регионе. Однако, стабильное получение высоких урожаев сои осложняется неустойчивыми атмосферными осадками в комплексе с недостаточным плодородием почв. Орошение сои в этих условиях позволяет повысить среднюю урожайность зерна в 3-5 раз.

Перспективный способ полива сои – капельное орошение, которое обеспечивает равномерное увлажнение почвы, высокие и стабильные урожаи при значительном снижении эксплуатационных расходов и затрат оросительной воды в сравнении с основным способом орошения этой культуры – дождеванием. Динамичное распространение капельного орошения в засушливых регионах России определило необходимость оценки условий эффективного применения этого способа полива при возделывании сои, особенно новых перспективных и районированных сортов.

Цель исследований – обосновать элементы технологии возделывания сои раннего срока созревания при поливе капельным способом.

**Методика.** Экспериментальная часть работы выполнялась в 2009-2011 гг. в ОПХ «Орошаемое» ВНИИОЗ на опытном поле, оборудованном системой капельного орошения. Схема трехфакторного полевого опыта: А – сорт, В – способ посева, С – водный режим почвы.

Исследования по фактору А проводили на посевах двух сортов сои: А<sub>1</sub> – ВНИИОЗ 31; А<sub>2</sub> – ВНИИОЗ 86. Фактор В включал два способа посева ленточным способом: В<sub>1</sub> – при высеве в три строки на одну капельную линию и расстоянием между рядами в ленте 0,2 м, между капельными линиями – 1,4 м; В<sub>2</sub> – с раскладкой спаренных капельных трубопроводов и посеве по 4 рядка на каждой капельной линии (рис.). Производительность капельницы 2 л/ч, размещение капельниц на поливном трубопроводе с расстоянием 0,5 м. Схемой опыта по водному режиму были предусмотрены следующие варианты поддержания дифференциального порога предполивной влажности 0,5–метрового слоя почвы: С<sub>1</sub> – по схеме 70-80-70% НВ: 80% НВ в период фазы ветвления до налива зерна, 70% НВ – в остальные периоды роста и развития; С<sub>2</sub> – по схеме 70-80-80 % НВ: до фазы ветвления – 70 % НВ и 80% НВ в остальные периоды роста и развития; С<sub>3</sub> – в течение вегетационного периода сои не ниже 80 % НВ.

Опыт закладывали методом одноярусного систематического размещения вариантов по режимам орошения и сортам сои, рендомизированно – по способу размещения растений в посевах. Повторность опыта трехкратная, учетная площадь

делянок 500 м<sup>2</sup>. Минеральные удобрения вносили в дозе, одинаковой во всех вариантах – N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>.

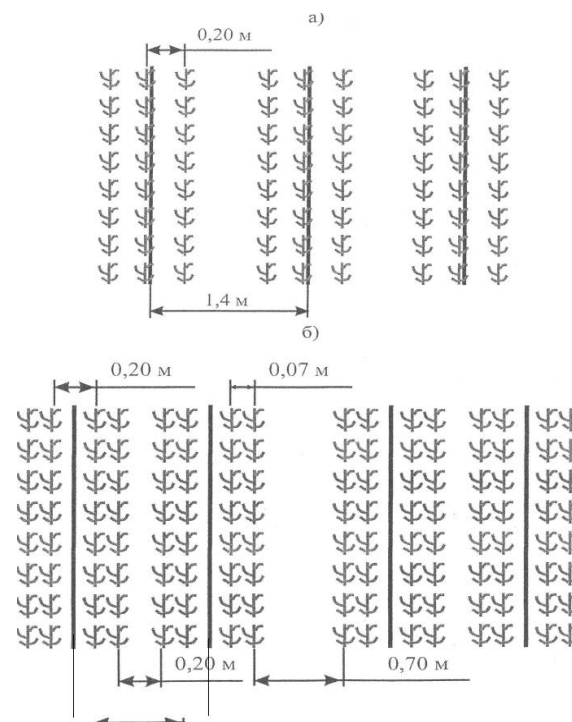


Рис. Схема посева сои при капельном орошении:  
а- вариант В<sub>1</sub>; б- вариант В<sub>2</sub>

Опытный участок располагается в подзоне светлоресчаных почв Волгоградской области. Почвы участка характеризуются маломощными гумусовыми горизонтами (0,15-0,25 м) и низким содержанием гумуса (1,6-2,3%) в пахотном слое. Рельеф, почвенные и гидрологические условия экспериментального участка однородны. Емкость поглощения невысокая, сумма поглощенных оснований 28,5 мг-экв/100 г почвы. В составе обменных катионов 70-80% приходится на кальций. Количество натрия в сумме поглощенных оснований колеблется от 1,5 до 3,9%. По содержанию доступных форм элементов питания почвы характеризуются низкой обеспеченностью азотом, средней – подвижным фосфором и высокой – обменным калием. Содержание легкогидролизуемого азота составляет 0,37-0,43 мг/кг почвы. Количество доступного фосфора не превышает 0,29-0,46 мг/кг почвы, а обменного калия достигает 95-105 мг/кг почвы. Содержание гумуса уменьшается вниз по профилю с 2,25% в горизонте А до 0,88 % в горизонте С. Закладку полевого опыта и проведение экспериментов осуществляли в соответствии с методиками Б.А. Доспехова [4], В.Н. Плешакова [5] и др.

Учет биологического урожая выполняли в фазе полного созревания семян методом отбора пробных снопов с метров в трехкратной повторности, а хозяйственный урожай – сплошной уборкой комбайном по вариантам и повторностям опыта.

Норму высева семян определяли из рекомендуемой густоты стояния растений к уборке 400 тыс. шт/га, полевой всхожести при капельном орошении 98%, с учетом технологического отхода при проведении междурядных обработок и сортовых прополок (6%). В весовом выражении в зависимости от

массы семян норма высева сои при капельном орошении составляла 50-60 кг/га.

Посев сои проводили при прогревании почвы на глубине заделки семян до 12-14<sup>0</sup> С: в 2009 г. – 18. 05, в 2010 г. – 19. 05, в 2011 г. – 20. 05. Глубина посева семян – 4-6 см. По обеспеченности осадками вегетационный период изучаемых сортов характеризовался как влажный (152,3 мм) в 2009 г., сухой (116,6 мм) в 2010 г., острозасушливый (53,3 мм) в 2011 г.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ результатов проведенных исследований показал, что влагосодержание увлажняемой зоны почвогрунта во все годы исследований поддерживалось на уровне, регламентируемом схемой опыта. Отклонение предполивного порога влажности в какую-либо сторону не превышало 3-5%. Сроки проведения первого полива в разные годы зависели от запасов влаги в почве на день посева и складывающихся погодных условий в дальнейшем. Например, в вариантах с предполивным порогом влажности 70 %

НВ первый полив капельным способом поливной нормой 200 м<sup>3</sup> /га на посевах сои сорта ВНИИОЗ 31 в острозасушливый 2011 г. был проведен 20.05, в сухом 2010 г. – 19.05, во влажном 2009 г. – 18.05. Поддержание влажности почвы не ниже 80% НВ с фазы начала ветвления до начала созревания бобов обеспечивали проведением от 2 до 5 поливов поливной нормой 130 м<sup>3</sup>/га, продолжительность каждого полива 4,6 ч.

Опыты показали, что в посевах сои сорта ВНИИОЗ 31 повышение порога предполивной влажности с 70-80-70 до 80-80-80% НВ способствовало увеличению площади листьев в среднем на 2,6%, продуктивности фотосинтеза – на 6,25%, масса накопленного органического вещества возрастала в 1,14 раза (табл. 1). Переход на схему посева сои согласно варианту В<sub>2</sub> обеспечил увеличение площади листьев в среднем на 6,8 %, продуктивности фотосинтеза – на 3%, масса накопленного органического вещества возрастала в 1,1 раза.

#### 1. Продуктивность сои при капельном орошении

№ варианта	Сорт	Способ посева	Уровень предполивной влажности почвы	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> / га	Фотосинтетический потенциал, млн м <sup>2</sup> дней/га	Продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> в сут.	Сухая масса, т/га
1	ВНИИОЗ 31 (А <sub>1</sub> )	В <sub>1</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	37,9	2,38	3,2	7,7
2			70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	38,7	2,50	3,4	8,6
3			80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	38,9	2,58	3,4	8,8
4		В <sub>2</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	39,9	2,52	3,7	9,5
5			70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	42,2	2,62	3,9	10,3
6			80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	42,6	2,78	3,6	11,0
7	ВНИИОЗ 86 (А <sub>2</sub> )	В <sub>1</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	39,5	2,11	3,3	7,0
8			70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	39,5	2,27	3,4	7,7
9			80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	41,0	2,31	3,3	7,8
10		В <sub>2</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	40,2	2,23	3,9	8,8
11			70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	40,7	2,35	3,8	9,2
12			80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	42,6	2,42	3,8	9,2

Для сорта ВНИИОЗ 86 повышение в течение вегетационного периода порога предполивной влажности с 70-80-70 до 80-80-80% НВ обеспечило увеличение площади листьев в среднем на 3,8%, продуктивности фотосинтеза – на 6,27%, масса накопленного органического вещества возрастала на 10 %. При размещении растений сои сорта ВНИИОЗ 86 по схеме варианта В<sub>2</sub> площадь листьев увеличивалась в среднем еще на 6% , продуктивность фотосинтеза – на 2,6, масса накопленного органического вещества – на 5 %.

Анализ полученных данных подтверждает, что величина формируемой урожайности зерна существенно изменяется в зависимости от условий водного питания растений и способа посева (табл.2).

Урожайность сои сорта ВНИИОЗ 31 во всех вариантах опыта была выше, чем сорта ВНИИОЗ 86 на 0,12-1,04 т/га. При поддержании порога предполивной влажности почвы на уровне 70-80-70 % НВ и размещении растений в посевах по схеме варианта В<sub>1</sub> урожайность семян сои сорта ВНИИОЗ 31 не превышала 2,95-3,49 т/га. При поддержании постоянного предполивного порога влажности почвы не ниже 80 % НВ при прочих равных условиях урожайность семян сои сорта ВНИИОЗ 31 возрастала до 3,58 т/га. Переход на посев ленточным способом с раскладкой спаренных капельных трубопроводов и посеве по 4 рядка на каждой капельной линии (схема варианта В<sub>2</sub>) при поддержании порога предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ позволил повысить урожайность сои до максимальной величины – 4,78 т/га.

В посевах сои сорта ВНИИОЗ 86 при поддержании порога предполивной влажности почвы на уровне 70-80-70 % НВ и размещении растений по схеме варианта В<sub>1</sub> урожайность семян в годы проведения исследований составила 2,59-3,03 т/га. При улучшении условий водообеспечения на участках, где порог предполивной влажности почвы поддерживали не ниже 80 % НВ, урожайность семян увеличилась до 3,01-3,36 т/га, а при переходе на посев ленточным способом с раскладкой спарен-

ных капельных трубопроводов и посеве по 4 рядка на каждой капельной линии (схема варианта В<sub>2</sub>) – достигала 3,86 т/га.

#### 2. Урожайность зерна сои по вариантам опыта, т/га

Сорт	Способ посева	Уровень предполивной влажности почвы	2009 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем
ВНИИОЗ 31 (А <sub>1</sub> )	В <sub>1</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	2,95	2,89	3,49	3,11
		70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	3,41	3,43	3,51	3,45
		80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	3,44	3,54	3,58	3,52
	В <sub>2</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	3,98	3,52	3,96	3,82
		70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	4,32	4,59	4,02	4,31
		80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	4,78	3,94	4,63	4,45
ВНИИОЗ 86 (А <sub>2</sub> )	В <sub>1</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	3,03	2,59	2,81	2,81
		70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	3,25	2,75	3,39	3,13
		80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	3,01	3,36	3,08	3,15
	В <sub>2</sub>	70-80-70 %НВ (С <sub>1</sub> )	3,60	3,53	3,49	3,54
		70-80-80 %НВ (С <sub>2</sub> )	3,86	3,51	3,79	3,72
		80-80-80 %НВ (С <sub>3</sub> )	3,74	3,59	3,77	3,70
НСР <sub>05</sub>	по фактору А		0,15	0,17	0,16	-
	по фактору В		0,15	0,17	0,16	-
	по фактору С		0,18	0,21	0,19	-
	для частных средних		0,36	0,41С	0,38	-

**Выводы.** Капельное орошение при оптимизации способа размещения растений в посевах обеспечивает урожайность семян сои сорта ВНИИОЗ 31 3,94-4,78 т/га. В отличие от сорта ВНИИОЗ 31, раннего срока созревания, сорт ВНИИОЗ 86 относится к группе сортов очень раннего срока созревания. Максимальная урожайность этого сорта составила 3,86 т/га. Наилучшие условия для формирования урожая семян обеспечиваются при поддержании порога предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ и размещении растений в посевах по схеме варианта В<sub>2</sub>. Себестоимость 1 т семян при таком сочетании факторов в посевах сои сорта ВНИИОЗ 31 при урожае семян 4,78 т/га составила 7310 руб., а рентабельность производства 123,7%.

#### *Литература*

1. *Бородычев, В.В.* Эффективность орошения сои в условиях Нижнего Поволжья/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, М.Ю. Моисеев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – №6. – С. 36-38. 2. *Бородычев, В.В.* Капельное орошение сои/В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, А.А. Диденко. – Волгоград: Панорама, 2006.-168 с. 3. *Кружилин, И.П.* Водопотребление сои при капельном орошении/ И.П. Кружилин, А.Г. Болотин, А.А. Бекмамбетов // Международная конференция молодых ученых: сб. научн. Тр. НВНИИСХ.- 2008.-№7.- С. 14-15. 4. *Доспехов, Б. А.* Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с. 5. *Плешаков В.Н.* Методика закладки полевых опытов в условиях орошения. – Волгоград: ВНИИОЗ 1983. – 90 с.

#### **CULTIVATION OF SOYBEAN UNDER DRIP IRRIGATION IN THE LOWER VOLGA REGION**

**V.V. Melikhov<sup>1</sup>, E.V. Ushakova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*All-Russian Research Institute of Irrigative Agriculture ul. Timiryazeva 9, Volgograd, 400002 Russia*

<sup>2</sup>*Volgograd State Agrarian University Universitetsky pr. 26, Volgograd, 400002 Russia*

*It has been shown that a promising practice in Volgograd oblast is the cultivation of soybean under drip irrigation, which ensures the saving of water resources, the attainment of target crop yield, and the reduction of its cost and recoupment period.*

*Keywords: soybean, drip irrigation, seeding method, cultivar, yield.*