

## Эффективность возделывания сафлора при различных уровнях минимизации обработки почвы в условиях Оренбургского Предуралья

*И.В. Васильев, к.с.-х.н., А.П. Долматов, к.с.-х.н.,  
А.А. Кужим, аспирант, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

В условиях Оренбургской области возникает необходимость возделывания засухоустойчивых масличных культур. Альтернативой подсолнечнику может стать малораспространённая и малоизвестная культура сафлор, способная давать стабильную урожайность даже в самые засушливые годы. Выращиванием сафлора крупные оренбургские сельхозпроизводители до последнего времени не занимались. Причиной этому является незнание технологии возделывания данной культуры в условиях Оренбуржья [1].

При оптимизации приёмов обработки под любую сельскохозяйственную культуру необходимо создавать благоприятные почвенные условия для роста и развития растений с учётом агроэкологических условий и биологических особенностей [2].

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства очень важно повышать рентабельность производства, а для этого прежде всего необходимо уменьшить затраты на обработку почвы как наиболее трудоёмкую технологическую операцию [3]. Поэтому особую значимость приобрёл переход к малозатратным, ресурсосберегающим технологиям [4]. И всё большее распространение получают технологии, основанные на минимизации обработки или прямом посеве по стерне с оставлением измельчённой соломы на поверхности при посеве по технологии No-till или в поверхностном слое почвы при посеве комбинированными сеялками [5, 6].

**Материал и методы исследования.** Экспериментальное исследование проводилось в 2015–2016 гг. на опытном поле Оренбургского ГАУ в многолетнем стационаре в 5-й ротации севооборота: пар чёрный – озимые пшеница и тритикале – соя – яровая пшеница – сафлор. В опыте изучали четыре способа основной обработки под сафлор: вспашка на 23–25 см, плоскорезное рыхление на 23–25 см, мелкое рыхление комбинированным культиватором «Смарагд» на 12–14 см и дисковой бороной БДТ-7 на 10–12 см.

В течение вегетации после посева и перед уборкой вели наблюдения за влажностью и плотностью почвы, а также засорённостью посевов. Посев проводили сеялками АУП-18.05 и Primera DMC [7].

**Результаты исследования.** В засушливых условиях Оренбургской области наличие влаги в почве и её количество, несомненно, сказывается на величине урожайности сельскохозяйственных культур. Применение любых агроприёмов в земледелии

напрямую влияет на характер накопления и расходования влаги в почве.

Содержание продуктивной влаги к моменту посева сафлора составляло 73,2–96,6 мм (табл. 1). При этом максимальные запасы влаги обеспечило мелкое рыхление культиватором «Смарагд», минимальные же запасы сложились на варианте со вспашкой. Количество доступных запасов влаги в почве к уборке сафлора изменялось по вариантам обработки почвы от 42,0 до 56,3 мм, с максимальными показателями на плоскорезном рыхлении. За период вегетации сафлора количество израсходованной влаги составляло 76,3–102,3 мм с максимальными значениями на мелком рыхлении на 12–14 см и наименьшими на вспашке.

Наиболее продуктивно влага расходовалась на плоскорезной обработке почвы, где коэффициент водопотребления оказался минимальным и составил 8,5–9,7 мм/ц. На показатели расхода влаги на единицу продукции оказал влияние не только способ основной обработки почвы, но и способ посева, и коэффициент водопотребления в опыте изменялся по вариантам от 8,5–11,5 мм/ц при посеве сеялкой АУП-18.05 до 9,7–13,5 мм/ц – сеялкой Primera DMC.

Показатель сложения пахотного слоя почвы является важнейшим в развитии и формировании урожая сельскохозяйственных культур. Способы основной обработки в разной степени воздействуют на плотность почвы. Плотность почвы весной после посева сафлора составляла 1,19–1,25 г/см<sup>3</sup>, а перед уборкой почва на всех вариантах опыта немного уплотнилась – до 1,22–1,27 г/см<sup>3</sup>, с максимальными значениями на плоскорезном рыхлении и минимальными на вспашке (табл. 2).

Общая пористость почвы весной находилась в пределах 52,1–54,4%, а к уборке она немного снизилась – до 51,3–52,9% с наименьшими значениями на плоскорезной обработке (табл. 3). Так как пористость аэрации зависит от плотности и влажности почвы, соответственно весной её показатель был максимальным на вспашке и наименьшим на плоскорезном рыхлении – 33,9 и 26,7% соответственно. К уборке пористость аэрации снизилась до 25,5–28,9%, но при этом она оставалась оптимальной для развития сафлора.

Ведущая роль в уничтожении сорняков и предупреждении их распространения принадлежит обработке почвы, при этом важное значение имеют способ и глубина обработки, а также предпосевная подготовка почвы. Во многих работах отмечается усиление засорённости посевов многолетними сорняками при переходе от вспашки к безотвальным способам обработки почвы [8].

1. Водопоглощение в посевах сафлора, 2016 г.

Вариант	Способы основной обработки и глубина, см*	Запасы влаги в слое 0–100 см, мм				Сумма осадков за вегетацию, мм	Количество израсходованной влаги, мм	Урожайность, ц/га	Коэффициент водопоглощения, мм/ц
		весной		после уборки					
		общей	продуктивной	общей	продуктивной				
I	В 23–25	224,9	73,2	200,2	48,5	76,3	8,4	9,1	
II	П 23–25	237,9	86,2	208,0	56,3	81,5	9,6	8,5	
III	М 12–14	248,3	96,6	197,6	45,9	102,3	8,9	11,5	
IV	Д 10–12	234,0	82,3	193,7	42,0	91,9	8,5	10,8	

\* В – вспашка, П – плоскорезное рыхление, М – мелкое рыхление «Смаралд», Д – дискование БДТ-7  
 \*\* расход влаги рассчитан с учётом коэффициента использования осадков за летний период – 0,6, а именно 51,6 мм

2. Плотность сложения 0–30 см слоя почвы в посевах сафлора, 2016 г.

Вариант	Способы основной обработки и глубина, см	Плотность почвы по слоям, г/см <sup>3</sup>						
		перед посевом				перед уборкой		
		0–10	10–20	20–30	0–30	0–10	10–20	20–30
I	В 23–25	1,07	1,24	1,25	1,19	1,08	1,25	1,32
II	П 23–25	1,13	1,28	1,33	1,25	1,13	1,32	1,35
III	М 12–14	1,08	1,25	1,27	1,20	1,13	1,26	1,35
IV	Д 10–12	1,10	1,25	1,28	1,21	1,12	1,25	1,33

3. Строение пахотного слоя почвы (0–30 см) под посевами сафлора, 2016 г.

Вариант	Способы основной обработки и глубина, см	Перед посевом				Перед уборкой			
		объём твёрдой фазы почвы, %		пористость, %		объём твёрдой фазы почвы, %		пористость, %	
		общая	азрации	общая	азрации	общая	азрации	общая	азрации
I	В 23–25	45,6	33,9	54,4	33,9	47,9	52,1	28,8	
II	П 23–25	47,9	26,7	52,1	26,7	48,7	51,3	25,5	
III	М 12–14	46,0	27,5	54,0	27,5	47,9	52,1	26,9	
IV	Д 10–12	46,4	29,4	53,6	29,4	47,1	52,9	28,9	

4. Засорённость посевов сафлора в зависимости от способов обработки почвы и способа посева, 2016 г.

Вариант	Способы основной обработки и глубина, см	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>							
		в начале вегетации				перед уборкой			
		малолетние		многолетние		малолетние		многолетние	
I	В 23–25	22	18	0,8	1,1	25	25	1,0	1,3
II	П 23–25	40	22	1,0	2,0	36	30	2,5	2,8
III	М 12–14	45	35	2,8	2,2	44	45	3,2	3,2
IV	Д 10–12	44	36	4,8	2,8	49	47	6,0	3,0

5. Урожайность сафлора и экономическая эффективность его производства при различных способах обработки почвы и посева

Показатель	АУП-18.05				Primera DMC			
	В 23–25	П 23–25	М 12–14	Д 10–12	В 23–25	П 23–25	М 12–14	Д 10–12
Урожайность, ц/га	8,4	9,6	8,9	8,5	8,2	8,4	9,3	6,8
Затраты труда на производство основной продукции, чел.-час. на 1 га	2,78	2,43	2,04	1,98	2,89	2,52	2,16	2,06
Затраты на производство основной продукции, руб. на 1 ц	522,81 4391,61	297,22 2853,52	286,12 2546,44	284,08 2414,70	448,12 3674,55	382,79 3215,45	314,72 2926,94	407,48 2770,83
Прибыль от реализации продукции, руб. 1 га	3168,39	6746,48	6353,56	6085,30	4525,45	5184,55	6373,06	4029,17
1 ц	377,19	702,78	713,88	715,92	551,88	617,21	685,28	592,52
Уровень рентабельности, %	72	236	250	252	123	161	218	145

Засорённость посевов в начале вегетации сафлора малолетними сорняками была низкой и изменялась с 1836 шт/м<sup>2</sup> на посевах сеялкой Primera DMC до 22–45 шт/м<sup>2</sup> сеялкой АУП-18.05 (табл. 4). При этом на вариантах со вспашкой наблюдалось наименьшее количество сорняков. Засорённость малолетними сорняками к уборке немного увеличилась – до 25–49 шт/м<sup>2</sup>, с максимальными значениями при мелких обработках почвы.

Количество многолетних сорняков в опыте увеличивалось по мере снижения интенсивности обработки почвы от вспашки к дискованию, как в начале вегетации – от 0,8 до 4,8 шт/м<sup>2</sup>, так и перед уборкой – от 1,0 до 6,0 шт/м<sup>2</sup>.

Урожайность культуры является главным показателем эффективности агроприёмов. При оценке влияния способов основной обработки почвы на продуктивность сафлора при посеве сеялкой АУП-18.05 видно, что плоскорезное рыхление обеспечивает максимальную урожайность – 9,6 ц/га, а применение вспашки приводит к её снижению – до 8,4 ц/га (табл. 5).

На вариантах обработки почвы сеялкой Primera DMC максимальную урожайность обеспечило мелкое рыхление на 12–14 см – 9,3 ц/га, а минимальная урожайность сформировалась при дисковании почвы на 10–12 см – 6,8 ц/га, где наблюдалось увеличение засорённости посевов.

Увеличение ширины захвата почвообрабатывающих орудий и уменьшение глубины основной обработки почвы приводит к улучшению экономических показателей производства, и в первую очередь к увеличению производительности труда. Так, в опыте максимальные затраты труда сложились при вспашке – 2,78–2,89 чел.-час. на 1 га, на остальных вариантах опыта они снижались на 0,35–0,80 чел.-час., с наименьшими показателями при дисковании почвы.

Затраты на производство также изменялись по вариантам опыта. Как и следовало ожидать, максимальными они были при вспашке – 4392 руб/га при посеве сеялкой АУП-18.05 и 3675 руб/га – при посеве Primera DMC.

Наибольшая прибыль была получена на плоскорезном рыхлении и посеве сеялкой Primera DMC – 6746 руб/га, и неудивительно, ведь именно здесь получена наивысшая урожайность.

Проведение предпосевной культивации, а затем посев сеялкой Primera DMC приводят к увеличению производственных затрат, снижению производительности труда, прибыли и рентабельности производства, в отличие от прямого посева сеялкой АУП-18.05.

Максимальный уровень рентабельности в опыте обеспечивает применение мелких обработок культиватором «Смарагд» и БДТ-7 в сочетании с посевом АУП-18.05 – 250–252%.

**Вывод.** При возделывании сафлора в условиях Оренбургского Предуралья целесообразно посев проводить комбинированной сеялкой АУП-18.05, а в качестве основной обработки почвы лучше применять мелкое рыхление на глубину 12–14 см, что хорошо сказывается на условиях развития культуры и обеспечивает получение хороших экономических показателей.

### Литература

1. Васильев И.В., Кужим А.А., Ягофаров Р.Ф. Влияние минимизации обработки почвы на урожайность сафлора в степной зоне Южного Урала // Управление объектами недвижимости и развитием территорий: сб. ст. междунар. науч.-практич. конф. / Под ред. В.А. Тарбаева. Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017. С. 79–82.
2. Кислов А.В. Агроэкологические и технологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов гречихи в биологическом земледелии степной зоны Южного Урала / А.В. Кислов, И.В. Васильев, С.А. Федюнин, П.В. Демченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 62–64.
3. Кислов А.В., Васильев И.В., Васильева А.С. Влияние минимизации обработки на плодородие почвы и урожайность овса в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 59–62.
4. Кислов А.В., Васильев И.В., Аношкин П.А. Способы обработки почвы и посевов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 25–27.
5. Бакиров Ф.Г. Влагосбережение в ресурсосберегающих технологиях выращивания полевых культур на Южном Урале / Ф.Г. Бакиров, А.П. Долматов, В.А. Любич, С.В. Попов, М.Р. Курамшин, А.А. Баландина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 168–171.
6. Кислов А.В. Приёмы минимизации обработки почвы под овёс на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / А.В. Кислов, С.А. Федюнин, И.В. Васильев, А.С. Васильева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 3 (31). С. 41–43.
7. Васильев И.В., Кашеев А.В., Сапрыкин Н.П. Способы возделывания сои на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Успехи современного естествознания. 2016. № 6. С. 64–68.
8. Максютков Н.А. Биологическое и ресурсосберегающее земледелие в степной зоне Южного Урала. Оренбург: Печатный дом «Димур», 2004. 203 с.