

УДК 631.51:631.526.32:633.3

## РЕАКЦИЯ СОРТОВ СОИ НА НОРМУ ВЫСЕВА И ГЛУБИНУ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Иванов В.М., Мордвинцев Н.В.**

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
Волгоград, e-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru*

Для разработки элементов технологии возделывания новой для Волгоградской области белково-масличной культуры сои в 2011–2013 гг. проведены опыты по изучению влияния сорта, глубины основной обработки почвы и нормы высева на урожайность культуры. Исследованиями установлено, что в условиях черноземно-степной зоны области, наиболее полно отвечающей биологическим особенностям сои, оптимальной нормой высева для раннеспелого сорта является 450 тыс./га всхожих семян. Изученные в опыте три раннеспелых сорта и один среднеранний сформировали максимальную урожайность (1,221 т/га) на варианте глубокой чизельной обработки на 0,28–0,30 м, обеспечив уровень рентабельности производства культуры от 95,9 до 129,2%. Наиболее продуктивным оказался раннеспелый сорт Селекта 101, по всем вариантам основной обработки почвы сформировавший среднюю за три года урожайность 1,251 т/га и максимальную 1,283 т/га.

**Ключевые слова:** соя, основная обработка почвы, сорт, норма высева, урожайность

## SOYBEAN VARIETIES REACTION TO SOWING RATE AND DEPTH OF PRIMARY SOIL CULTIVATION ON CHERNOZEM SOILS IN VOLGOGRAD REGION

**Ivanov V.M., Mordvintsev N.V.**

*Volgograd state agrarian university, Volgograd, e-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru*

The experiments on the variety, depth of primary soil cultivation and sowing rate influence on crop yield were carried out in 2011–2013 to work out new for the Volgograd region protein- oilseed soybean cultivation technology elements. During the researches it was established that in the conditions of chernozem-steppe zone area 450 thousand/ha of germinating seeds are the most responding for soybean biological characteristics by optimal sowing rate for early-maturing varieties. Studied in the experiments three early maturing and one average early ripening varieties formed a maximum crop capacity (1,221 t/ha) at the variant of deep chisel cultivation at 0,28–0,30 m and amount the crop production profitability from 95,9 to 129,2%. The most productive variety was an early maturing one Selecta 101, which formed a three-year average yield of 1,251 t/ha and maximum yield of 1,283 t/ha at all variants of the primary soil cultivation.

**Keywords:** soybean, primary soil cultivation, variety, sowing rate, crop capacity

Соя занимает особое место среди культурных растений, дает два полноценных урожая – белка и жира. Уникальный состав органических, минеральных, биологически активных веществ, их функциональные свойства обуславливают многогранность и универсальность использования культуры. Суммарное содержание белка и жира в семенах достигает 70% [3].

В современных рыночных условиях за счет сои можно повысить эффективность производства, а также частично решить очень острую проблему дефицита белка [1, 2, 4, 5].

Важнейшим элементом в технологии возделывания сои является основная обработка почвы. Ей принадлежит большая роль в регулировании водно-воздушного режима, улучшении агрофизических, химических свойств и повышении плодородия почвы.

Для изучения сортовой реакции сои на норму высева и глубину основной обработки почвы нами в 2011–2013 гг. заложены опыты в ООО «Инвид-Агро» Нехаевского района. В однофакторном опыте исследовали нормы высева раннеспелого сорта Ан-

нушка: 350, 450 и 550 тыс. всхожих семян на 1 га при безотвальном рыхлении почвы на глубину 0,28–0,30 м. В двухфакторном изучалось влияние глубины основной обработки почвы (Фактор А) на урожайность раннеспелых сортов сои – Аннушка, Бара, Селекта 101 – и среднераннего Медея (Фактор В). Изучаемыми вариантами по фактору А были: безотвальное рыхление культиватором KOS-3,7 на глубину 0,05–0,07 и 0,18–0,20 м, а также чизелем на 0,28–0,30 м.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный с содержанием гумуса 4,6%, предшественник – черный пар. Способ посева широкорядный с междурядьями 0,7 м. Норма высева во втором опыте составляла 450 тыс./га. Семена перед посевом обрабатывали ризоторфином, для борьбы с сорняками проводили довсходовое боронование, а в течение вегетации – междурядные культивации. После последней культивации применяли гербицид «Тактик» в дозе 0,6 л/га при расходе рабочей жидкости 150 л/га. Повторность трехкратная, учетная площадь делянки второго порядка 200 м<sup>2</sup>.

Годы проведения исследований различались между собой по агрометеорологическим условиям. Так, среднемесячная температура воздуха за период вегетации (май – конец сентября) составила в 2011 г. – 19,5°C, 2012 г. – 20,5 и в 2013 г. – 19,2°C. При этом в фазу налива семян температура в 2011 и 2012 гг. превышала оптимальные значения – на 0,3°C и 2,4°C соответственно, а в 2013 г. находилась в оптимальных пределах.

Максимальное количество осадков (268,4 мм) выпало в 2013 году, что превысило показатели 2011 и 2012 гг. более чем в 2 раза. При этом 141 мм осадков пришлось на сентябрь.

В первом опыте полевая всхожесть сорта Аннушка в среднем за годы исследований составила на варианте с нормой высева 550 тыс./га – 91,1%, 450 тыс./га – 93,6%

и 350 тыс./га – 95,7%. Во втором опыте полевая всхожесть сои на варианте рыхления культиватором на глубину 0,05–0,07 м находилась в пределах от 90,5% (Селекта 101 и Медея) до 91,8% (Аннушка), на варианте рыхления культиватором на глубину 0,18–0,20 м от 90,9% (Медея) до 93,2% (Бара) и на варианте глубокого чизелевания от 91,7% (Селекта 101) до 93,7% (Аннушка).

Площадь листьев сои достигала максимума в фазу цветения и составила в среднем за годы исследования на варианте 550 тысяч всхожих семян на га – 20,4 тыс.м<sup>2</sup>/га, 450 тыс./га – 19,4 тыс.м<sup>2</sup>/га, 350 тыс./га – 17,6 тыс.м<sup>2</sup>/га.

В табл. 1 представлена максимальная площадь листьев сортов сои в зависимости от глубины основной обработки почвы в среднем за годы исследований.

**Таблица 1**

Площадь листьев в фазу цветения на разных вариантах двухфакторного опыта, тыс.м<sup>2</sup>/га (среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант основной обработки почвы	Сорт			
	Аннушка	Бара	Селекта 101	Медея
Рыхление культиватором КОС-3,7 на 0,05–0,07 м	16,6	24,7	27,4	28,1
Рыхление культиватором КОС-3,7 на 0,18–0,20 м	17,9	26,9	30,1	31,0
Рыхление чизелем АПЧ-4,5 на 0,28–0,30 м	19,4	28,6	33,7	34,4

Из табл. 1 видно, что с увеличением глубины основной обработки почвы происходит и увеличение максимальной площади листьев у всех сортов. Среди раннеспелых сортов заметно выделился сорт Селекта 101,

у которого площадь листьев незначительно уступила среднераннему сорту Медея.

В табл. 2 представлена зависимость урожайности от нормы высева сои сорта Аннушка.

**Таблица 2**

Влияние нормы высева на урожайность сои сорта Аннушка

Норма высева, тыс. шт./га	Урожайность, т/га			
	2011 г	2012 г	2013 г	Средняя
350	0,981	0,822	1,493	1,099
450	1,051	0,865	1,539	1,152
550	1,088	0,886	1,621	1,198
НСР <sub>05</sub>	0,056	0,028	0,017	-

Более высокую урожайность сорт Аннушка сформировал в среднем при норме высева 550 тыс. всхожих семян на 1 га. Однако при математической обработке результатов исследований не было выявлено существенных различий между нормами 550 и 450 тыс./га в 2011–2012 гг. И лишь на норме высева 350 тыс./га урожайность достоверно снизилась во все годы исследований.

Показатели урожайности сорта Аннушка в зависимости от нормы высева подтверждаются данными структуры урожайности, представленными в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что наибольшие показатели биологической урожайности сорта Аннушка получены при норме высева 550 тыс./га за счет количества растений к уборке.

В табл. 4 представлена экономическая эффективность возделывания сои сорта Аннушка в зависимости от нормы высева.

Из табл. 4 следует, что экономически более выгодно выращивать раннеспелый сорт Аннушка при норме высева 550 тыс./га. Но в связи с тем, что преимущество данного варианта по

урожайности по сравнению с нормой высева 450 тыс./га математически не доказано в два года из трех, их следует считать рав-

ноценными. Уровень рентабельности производства сои на этих вариантах составил 103,4 и 95,9% соответственно.

Таблица 3

Структура урожайности сорта Аннушка в зависимости от нормы высева, среднее за 2011–2013 гг.

Норма высева, тыс. шт./га	Кол-во растений, тыс. шт./га	Средняя высота растений, см	В среднем на 1 растении, шт.			Среднее кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с тростения, г	Биологическая урожайность, т/га
			ярусов	бобов	семян				
350	327	87,2	9,0	23,1	38,6	1,67	101,1	3,90	1,276
450	413	86,5	8,8	21,5	33,4	1,55	99,1	3,31	1,367
550	493	86,4	8,7	20,6	29,5	1,43	97,9	2,89	1,427

Таблица 4

Экономическая эффективность возделывания сои сорта Аннушка в зависимости от нормы высева, среднее за 2011–2013 гг.

Норма высева всхожих семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Цена реализации, руб./т	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Уровень рентабельности, %
350	1,099	15000	16485	9238	7247	8406	86,2
450	1,152	15000	17280	9431	7849	8187	95,9
550	1,198	15000	17970	9647	8323	8053	103,4

Зависимость урожайности сортов сои от глубины основной обработки почвы представлена в табл. 5.

Наибольшую хозяйственную урожайность за годы исследований сорта сои сфор-

мировали на варианте глубокого (0,28–0,30 м) чизельного рыхления, что на 0,042 и 0,072 т/га больше, чем на вариантах рыхления культиватором на глубину 0,18–0,20 м и на 0,05–0,07 м соответственно.

Таблица 5

Урожайность сортов сои при разной глубине основной обработки почвы, 2011–2013 гг.

Варианты опыта	Урожайность, т/га					
	сорт	2011 год	2012 год	2013 год	средняя	
Основная обработка	1	2	3	4	5	6
Рыхление культиватором KOS-3,7 на 0,05–0,07 м	Аннушка	0,978	0,821	1,477	1,092	
	Бара	1,035	0,843	1,490	1,123	
	Селекта 101	1,268	0,895	1,507	1,223	
	Медея	1,117	0,867	1,494	1,159	
<i>Средняя урожайность по обработке на 0,05–0,07 м (фактор А)</i>		<i>1,100</i>	<i>0,857</i>	<i>1,492</i>	<i>1,149</i>	
Рыхление культиватором KOS-3,7 на 0,18–0,20 м	Аннушка	1,015	0,844	1,487	1,115	
	Бара	1,109	0,874	1,502	1,162	
	Селекта 101	1,298	0,921	1,521	1,247	
	Медея	1,178	0,889	1,511	1,193	
<i>Средняя урожайность по обработке на 0,18–0,20 м (фактор А)</i>		<i>1,150</i>	<i>0,882</i>	<i>1,505</i>	<i>1,179</i>	

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6
Рыхление чизелем АПЧ-4,5 на 0,28–0,30 м	Аннушка	1,051	0,865	1,539	1,152
	Бара	1,175	0,913	1,544	1,211
	Селекта 101	1,331	0,963	1,554	1,283
	Медея	1,233	0,932	1,546	1,237
<i>Средняя урожайность по обработке на 0,28–0,30 м (фактор А)</i>		<i>1,198</i>	<i>0,918</i>	<i>1,546</i>	<i>1,221</i>
<b>Средняя урожайность по фактору В (сорт)</b>	<b>Аннушка</b>	<b>1,015</b>	<b>0,843</b>	<b>1,501</b>	<b>1,120</b>
	<b>Бара</b>	<b>1,106</b>	<b>0,877</b>	<b>1,512</b>	<b>1,165</b>
	<b>Селекта 101</b>	<b>1,299</b>	<b>0,926</b>	<b>1,527</b>	<b>1,251</b>
	<b>Медея</b>	<b>1,176</b>	<b>0,896</b>	<b>1,517</b>	<b>1,196</b>

2013 г. НСР<sub>05</sub>А = 0,004, НСР<sub>05</sub>В = 0,005, НСР<sub>05</sub>АВ = 0,004.

Примечания:

2011 г. НСР<sub>05</sub>А = 0,027, НСР<sub>05</sub>В = 0,031, НСР<sub>05</sub>АВ = 0,027;  
2012 г. НСР<sub>05</sub>А = 0,012, НСР<sub>05</sub>В = 0,013, НСР<sub>05</sub>АВ = 0,012.

В группе раннеспелых сортов выделился сорт Селекта 101 – 1,251 т/га, превзошедший и среднеранний сорт Медея (1,196 т/га).

Во все годы проведения исследований различия между вариантами

изучаемых факторов были существенными.

Структура урожая и урожайность сортов сои в зависимости от глубины основной обработки почвы представлены в табл. 6.

Таблица 6

Структура урожая сои в зависимости от сорта и глубины основной обработки почвы, среднее за 2011–2013 гг.

Сорт	Кол-во растений, тыс. шт./га	Средняя высота растений, см	В среднем на 1 растении, шт.			Среднее кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 растения, г	Биологическая урожайность, т/га
			ярусов	бобов	семян				
Рыхление культиватором КОС-3,7 на 0,05–0,07 м									
Аннушка	410	84,8	8,3	19,2	32,3	1,68	98,1	3,17	1,301
Бара	407	83,7	8,5	22,0	33,1	1,50	98,7	3,27	1,329
Селекта 101	400	109,1	11,3	27,1	35,8	1,32	100,0	3,60	1,443
Медея	400	86,8	8,8	27,4	33,7	1,23	103,3	3,48	1,394
Рыхление культиватором КОС-3,7 на 0,18–0,20 м									
Аннушка	420	86,3	8,3	19,2	32,1	1,67	97,8	3,14	1,320
Бара	417	83,7	8,2	19,9	33,2	1,67	98,7	3,28	1,367
Селекта 101	410	108,0	11,2	27,1	35,9	1,32	100,0	3,59	1,471
Медея	407	86,3	8,7	24,5	34,1	1,39	102,6	3,50	1,426
Рыхление чизелем АПЧ-4,5 на 0,28–0,30 м									
Аннушка	413	86,5	8,8	21,5	33,4	1,55	99,1	3,31	1,367
Бара	417	86,2	8,9	24,1	34,0	1,41	98,8	3,36	1,405
Селекта 101	410	112,4	11,5	29,0	36,1	1,24	101,1	3,65	1,498
Медея	413	86,5	9,4	26,6	34,2	1,29	102,9	3,52	1,456

Как следует из табл. 6, лучшим способом основной обработки почвы является глубокое чизелевание. Здесь получена самая высокая биологическая урожайность всех сортов – от 1,367 т/га (Аннушка) до 1,498 т/га (Селекта 101). На указанном варианте опы-

та были получены и максимальные показатели структуры, в частности количество семян на одно растение (33,4–36,1 шт.) и масса 1000 семян (99,1–102,9 г).

Лучшим сортом оказался Селекта 101, у которого независимо от варианта

основной обработки почвы, соотношения между основными элементами структуры урожайности были оптимальными.

Экономическая эффективность возделывания сортов сои в зависимости от основной обработки почвы представлена в табл. 7.

Таблица 7

Экономическая эффективность возделывания сортов сои при разной глубине основной обработки почвы, среднее за 2011–2013 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Цена реализации, руб./т	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Уровень рентабельности, %
Рыхление культиватором КОС-3,7 на 0,05–0,07 м							
Аннушка	1,092	15000	16380	8793	7587	8052	94,2
Бара	1,123	15000	16845	8844	8001	7875	101,6
Селекта 101	1,223	15000	18345	8985	9360	7347	127,4
Медея	1,159	15000	17385	8891	8494	7671	110,7
Рыхление культиватором КОС-3,7 на 0,18–0,20 м							
Аннушка	1,115	15000	16725	9033	7692	8101	94,9
Бара	1,162	15000	17430	9081	8349	7815	106,8
Селекта 101	1,247	15000	18705	9246	9459	7415	127,6
Медея	1,193	15000	17895	9167	8728	7684	113,6
Рыхление чизелем АПЧ-4,5 на 0,28–0,30 м							
Аннушка	1,152	15000	17280	9431	7849	8187	95,9
Бара	1,211	15000	18165	9492	8673	7838	110,7
Селекта 101	1,283	15000	19245	9589	9656	7474	129,2
Медея	1,237	15000	18555	9524	9031	7699	117,3

Самые высокие уровни рентабельности у всех сортов достигнуты на варианте глубокого чизельного рыхления на глубину 0,28–0,30 м.

Максимум рентабельности достигается при возделывании сорта Селекта 101 на фоне глубокого чизелевания – 129,2%. Возделывание этого сорта было более выгодным и на других вариантах основной обработки почвы (127,4 и 127,6% на вариантах рыхления культиватором на глубину 0,05–0,07 и 0,18–0,20 м).

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Лучшей нормой высева сои раннеспелых сортов является 450 тысяч всхожих семян на 1 гектар.

2. Все изученные сорта формируют максимальную урожайность и лучшие результаты экономической эффективности возделывания сои на варианте глубокой (0,28–0,30 м) чизельной обработки почвы, обеспечивая уровень рентабельности производства культуры от 95,9 до 129,2%.

3. Наиболее продуктивным из изученных является раннеспелый сорт Селекта 101.

#### Список литературы

- Иванов В.М., Мордвинцев Н.В. Влияние глубины основной обработки почвы на урожайность сортов сои в условиях Волгоградской области // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК РФ в ВТО. 2013 г. – Волгоград. – С. 93–98.
- Иванов В.М. Мордвинцев Н.В. Влияние сорта, обработки почвы и нормы высева на урожайность сои в условиях степной зоны черноземных почв // Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия: сб. науч. трудов. – М., 2012. – С. 358–360.
- Кобозева Т. Возделывание сои в Нечерноземной зоне России / Т. Кобозева, М. Трифонова, Л. Буханова и др. // Главный агроном. – 2008. – № 5. – С. 17–19.

4. Мордвинцев Н.В. Влияние сорта и глубины основной обработки почвы на урожайность и качество зерна сои в условиях степной зоны черноземных почв Волгоградской области // Наука и молодежь: новые идеи и решения. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 161–165.

5. Муха В.Д. Экологически чистая технология возделывания сои / В.Д. Муха, И.А. Оксененко // Земледелие. – 2001. – № 5. – С. 14–15.

#### References

- Ivanov V.M., Mordvincev N.V. Vliyanie glubinih osnovnoy obrabotki pochvih na urozhaynostj sortov soi v usloviyakh Volgogradskoy oblasti. Integraciya nauki i proizvodstva – strategiya ustojchivogo razvitiya APK RF v VTO. 2013 g. Volgograd. pp. 93–98.
- Ivanov V.M. Mordvincev N.V. Vliyanie sorta, obrabotki pochvih i normih vihseva na urozhaynostj soi v usloviyakh stepnoy zoni chernozemnihkh pochv. Sb. nauch. trudov «Puti povisheniya produktivnosti oroshaimihkh agrolandshaftov v usloviyakh aridnogo zemledeliya», Moskva 2012 g. pp. 358–360.
- Kobozeva T. Vozdelihvanie soi v Nечernozemnoy zone Rossii. T. Kobozeva, M. Trifonova, L. Buxhanova i dr. Glavniyhj agronom. 2008. no. 5. pp. 17–19.
- Mordvincev N.V. Vliyanie sorta i glubinih osnovnoy obrabotki pochvih na urozhaynostj i kachestvo zerna soi v usloviyakh stepnoy zoni chernozemnihkh pochv Volgogradskoy oblasti. Nauka i molodezh: novihe idei i resheniya. Volgograd: FGBOU VPO Volgogradskiy GAU, 2012. pp. 161–165.
- Mukha V.D. Ekhologicheski chistaya tekhnologiya vozdelihvaniya soi. V.D. Mukha, I. A. Oksenenko. Zemledelie. 2001. no. 5. pp. 14–15.

#### Рецензенты:

Даниленко Ю.П., д.с.-х.н., зав. лабораторией однолетних кормовых культур, ГНУ ВНИИОЗ РАСХН, г. Волгоград;

Дронова Т.Н., д.с.-х.н., профессор, зам. директора по координации НИР и межведомственных программ, ГНУ ВНИИОЗ РАСХН, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 11.04.2014.