

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ В ЧЕРНОЗЁМНОЙ СТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2018 О.И. Горянин, Б.Ж. Джангабаев, Е.В. Щербинина

ФГБНУ «Самарский НИИСХ им. Н.М. Тулайкова», п.Безенчук, Самарская область

Статья поступила в редакцию 06.07.2018

Цель исследований – усовершенствовать технологию возделывания сои в чернозёмной степи Среднего Поволжья. Исследование проводили в шестипольном зернопаропропашном севообороте. Изучали (2011-2016 гг.) три технологии с глубоким рыхлением почвы, в сравнении с традиционной технологией. Предшественник культуры – озимая мягкая пшеница. В 2010-2012 годах на этих вариантах испытывали два срока посева. Во все годы исследований ГТК за май-август был ниже или на уровне среднепогодных данных и составил 0,15-0,74. В 2010, 2015, 2016 годах при весенне-осенней и весенне-летних засухах (ГТК за май-август = 0,15-0,57) выявлены неблагоприятные условия для роста и развития культуры. В остальные годы при погодных условиях близких к среднепогодным была получена продуктивность на уровне 1,0 и выше т/га. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный. Посев производили сеялкой СЗС-2,1 с шириной междурядий 23,3 см. Потепление климата и увеличение вегетационного периода для сельскохозяйственных культур в чернозёмной степи Среднего Поволжья не способствовали изменению, сроков посева сои, по сравнению с ранее сложившимися. Максимальная урожайность сои получена на вариантах, где посев производился во второй срок (конец второй начало третьей декады мая) – 0,82-0,94 т/га. Ранние сроки посева, проведённые после высева ранних яровых зерновых, главным образом из-за попадания критической фазы развития растений сои по влагообеспеченности в более засушливый период, снижали урожайность анализируемой культуры на 0,34-0,37 т/га (64,9-72,9 %). Более высокая урожайность, полученная на вариантах при втором сроке посева, обеспечила максимальные экономические показатели. Наименьший условный чистый доход при втором сроке посева получен при возделывании сои по традиционной технологии (экстенсивный фон) – 4612,6 руб/га. В зернопаропропашном севообороте при возделывании сои с соблюдением интегрированной защиты растений от сорняков, наиболее эффективно применение глубокого рыхления при основной обработке почвы и использовании ризоторфина при предпосевной подготовке семян с применением сложных удобрений. Предлагаемая технология обеспечивает улучшение питательного режима почвы и увеличение урожайности культуры, по сравнению с естественных по плодородию фоном на 0,16 т/га (20,8 %).

Ключевые слова: соя, технология, урожайность.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00071

В настоящее время соя отвечает всем требованиям рынка в Среднем Поволжье [4].

В засушливых условиях чернозёмной степи региона, возделывание культуры на богаре рентабельно [4]. При этом соя является очень хорошим предшественником для многих полевых культур, однако при имеющемся большом наборе адаптивных сортов созданных в институте производство культуры не устойчиво по годам [1-4].

Значительное потепление климата и увеличение вегетационного периода сельскохозяйственных культур [4], требуют переоценки сложившихся систем обработки почвы, защиты растений, удобрений и других элементов адаптивной интенсификации при выращивании сои в богарных условиях.

Горянин Олег Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий. E-mail: samnniish@mail.ru

Джангабаев Бауржан Жунусович, старший научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий. E-mail: samnniish@mail.ru

Щербинина Елена Владимировна, младший научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий. E-mail: samnniish@mail.ru

Цель исследований – усовершенствовать технологию возделывания сои в чернозёмной степи Среднего Поволжья.

**МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводили (2011-2016 годы) в зернопаропропашном севообороте с чередованием культур: чистый пар – озимая мягкая пшеница – соя – яровая твёрдая пшеница – ячмень – подсолнечник. Изучали четыре варианта возделывания сои:

1. Ежегодная вспашка (22-24 см) под все культуры, без удобрений и биопрепаратов (контроль);
2. Рыхление на 25-27см без удобрений и биопрепаратов - фон;
3. Фон + биопрепараты;
4. Фон + биопрепарат + (NPK)₁₅;

Кроме того в 2010-2012 годах на этих вариантах изучали два срока посева.

В 2010 и 2011 годах первый срок посева производили 7 и 13 мая, в 2012 году – 28.04, второй

срок проводили 22, 24 и 17 мая соответственно. При первом сроке посева варианты со вторым сроком культивировали сеялкой СЗС-2,1.

Перед посевом, семена на 3 и 4 варианте обрабатывали биопрепаратом Ризоторфин. Посев производили сеялкой СЗС-2,1 с шириной междурядий 23,3 см. В фазу двух настоящих тройчатых листьев применяли гербицид.

Во все годы исследований ГТК за май-август был ниже или на уровне среднемноголетних данных и составил 0,15-0,74. В 2010, 2015, 2016 годах при весенне-осенней и весенне-летних засухах (ГТК за май-август = 0,15-0,57) выявлены неблагоприятные условия для роста и развития культуры. В остальные годы при погодных условиях близких к среднемноголетним была получена продуктивность на уровне 1,0 и выше т/га.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении сроков посева было установлено, что запасы продуктивной влаги не зависели от способов основной обработки.

Внесение сложных удобрений увеличивало содержание NO_3 в почве в весенний период с 42-46 мг/кг до 66-74 мг/кг почвы, по сравнению с естественным по плодородию фоном (вар. 1, 2).

На вариантах, с рыхлением почвы, содержание P_2O_5 и K_2O было очень высоким 240-244 мг/кг и 210-225 мг/кг почвы соответственно, и не зависело от испытываемых вариантов.

В среднем за три года максимальная урожайность сои получена на вариантах, где посев производился во второй срок (конец второй начало третьей декады мая) – 0,82-0,94 т/га (табл.1).

Ранние сроки посева, проведенные после посева ранних яровых зерновых, главным образом из-за попадания критической фазы развития растений сои по влагообеспеченности в более засушливый период, снижали урожайность анализируемой культуры на 0,34-0,37 т/га (64,9-72,9%).

Несмотря на засушливые условия в годы проведения исследований, выявлена высокая отзывчивость сои на удобрение и применение биопрепарата (Ризоторфин). Обработка семян Ризоторфином на фоне с глубокой безотвальной обработкой почвы обеспечило увеличение урожайности на 0,07-0,08 т/га (9,6-14,6%). Внесение минеральных сложных удобрений (второй срок посева) обеспечило прибавку урожая на уровне 0,11 т/га (13,3%).

В среднем за три года более высокая урожайность, полученная на вариантах при втором сроке посева, обеспечила максимальные экономические показатели. Наименьший условный чистый доход при втором сроке посева получен при возделывании сои по традиционной технологии (экстенсивный фон) – 4612,6 руб/га.

При первом сроке посева максимальный условный чистый доход и уровень рентабельности получены на варианте «Фон + биопрепарат» (3 вар.) - 1282,7 руб/га и 22,2 % соответственно, что выше других испытываемых вариантов на 236,4-1201,4 руб/га и на 8,7-20,9%. При традиционной технологии (контроль – вар. 1) возделывание сои было не рентабельным.

При изучении технологий возделывания применение рыхления почвы в осенний период, по сравнению с вариантом с ежегодной вспашкой в севообороте, не снижало запасов продуктивной влаги в почве, в слоях 0-30 и 0-60 к посеву сои, при этом их количество было достаточным для получения всходов на уровне лабораторных данных.

Таблица 1. Влияние сроков посева на урожайность сои при разных технологиях (2010-2012 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га		Прибавка	
	первый срок посева	второй	т/га	%
1.Вспашка, без удобрений и биопрепаратов (контроль)	0,48	0,82	0,34	70,8
2.Рыхление без удобрений и биопрепаратов - фон	0,48	0,83	0,35	72,9
3.Фон + биопрепарат	0,55	0,91	0,36	65,5
4.Фон + биопрепарат + (NPK) ₁₅	0,57	0,94	0,37	64,9

НСР_{05} (сроки посева) = 0,056; (технологии) = 0,104

При практически одинаковых запасах продуктивной влаги в весенний период между изучаемыми системами обработки почвы – 135,1 мм (вспашка) и 133,4-143,3 мм (рыхление), в исследованиях установлен одинаковый расход влаги на единицу площади за вегетацию культуры в зависимости от изучаемых вариантов – 2599-2735 м³/га.

Однако при этом более рациональный наименьший расход влаги на единицу продукции установлен на вариантах с ежегодной вспашкой и рыхлением почвы с применением сложных удобрений – 2940,9-2987,3 м³/т, что на 152,4-198,8 м³/т (5,1-6,8 %) меньше варианта с рыхлением и применением биопрепаратов (рис.1).

Наибольший расход влаги установлен на варианте с рыхлением почвы и экстенсивным фоном по применению удобрений – 3377,9 м³/т.

При высоком и очень высоком содержании подвижных фосфатов и обменного калия на большинстве чернозёмов обыкновенных, для сои важно содержание азота в почве.

В наших исследованиях в период всходов сои наилучший азотный режим 0-40 см слоя почвы складывался на вариантах с осенним внесением сложных удобрений, при содержании NO₃ – 50,3 мг/кг почвы, что на 3,9 мг (8,9 %) больше показателей вспаханного варианта. Безотвальная обработка почвы с оставлением основной массы стерни и пожнивных корневых остатков

на поверхности почвы замедляло прогревание почвы и микробиологические процессы, обеспечивающие накопление азота, что приводило на естественных плодородных фонах (2, 3 вар.) к ухудшению азотного режима почвы, по сравнению с вариантом, где применялась вспашка и снижению количества нитратов на 7,2-8,6 мг (18,5-22,9 %).

Применение глубокого рыхления способствовало улучшению фосфатного режима почвы к посеву сои. Содержание подвижных фосфатов в слое 0-40 см на естественном плодородном фоне, по сравнению с вариантом, где применялась ежегодная вспашка, увеличилось на 13,1-26,8 мг (6,9-14,2 %). Наибольшее содержание P₂O₅ установлено на варианте с внесением сложных удобрений – 238,0 мг/кг почвы. В исследованиях не установлено существенного изменения содержания обменного калия при разных способах основной обработки почвы. При этом внесение сложных удобрений, увеличивало содержание K₂O на 30,6-39,1 мг (15,8-28,0 %).

При засушливых условиях в годы исследований получена невысокая урожайность сои – 0,77-0,93 т/га (табл. 2).

Несмотря на недостаточное количество осадков в большинстве лет исследований в опыте установлена отзывчивость на применяемые средства интенсификации. Прибавка урожая от применения сложных удобрений на фоне с рыхлением почвы составила 0,16 т/га (20,8 %).

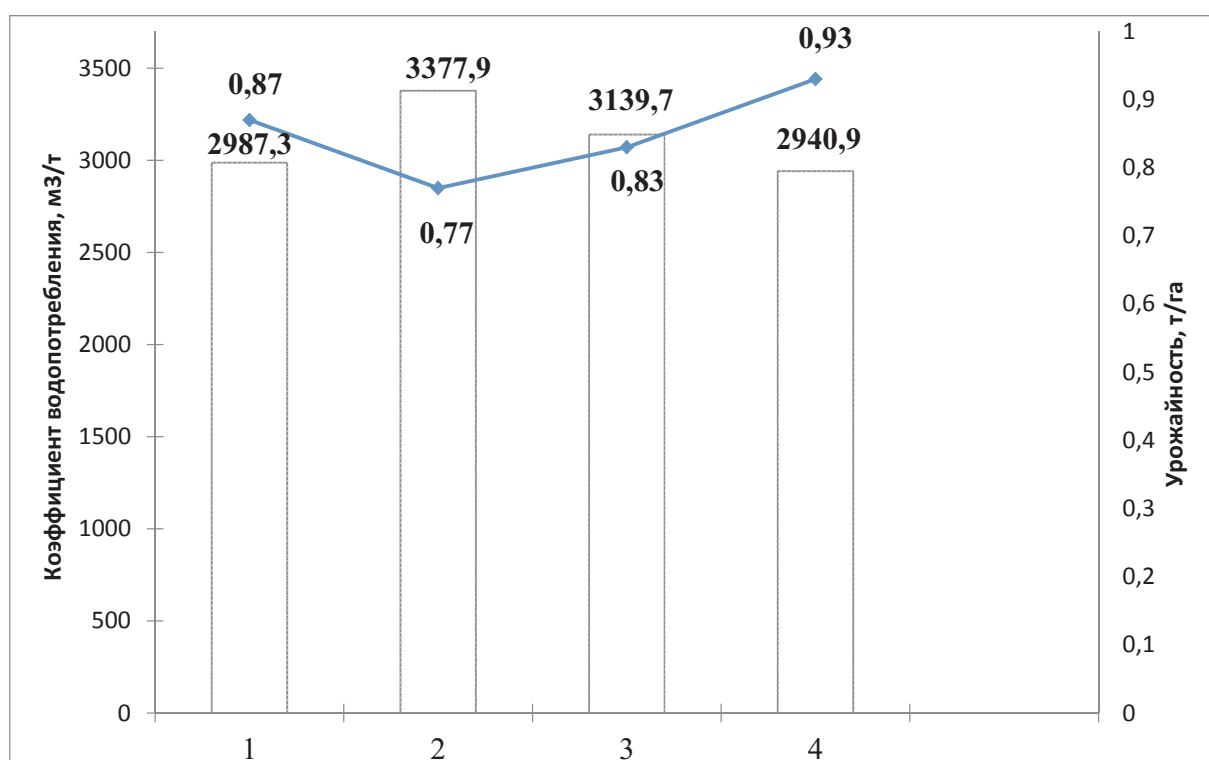


Рис. 1. Коэффициент водопотребления и урожайность сои при разных технологиях

Таблица 2. Влияние различных уровней интенсификации на урожайность сои

Технологии	Урожайность, т/га	Прибавка урожая (НСР ₀₅ -0,10)	
		т/га	%
1. Ежегодная вспашка (22-24 см) под все культуры, без удобрений и биопрепаратов (контроль)	0,87	0,10	13,0
2. Рыхление без удобрений и биопрепаратов - фон	0,77	-	-
3. Фон + биопрепарат	0,83	0,06	7,8
4. Фон + биопрепарат + (NPK) ₁₅	0,93	0,16	20,8

ВЫВОДЫ

Таким образом, потепление климата и увеличение вегетационного периода для сельскохозяйственных культур в чернозёмной степи Среднего Поволжья не способствовали изменению, сроков посева сои, по сравнению с ранее сложившимися. В зернопаропропашном севообороте при возделывании сои с соблюдением интегрированной защиты растений от сорняков, наиболее эффективно применение глубокого рыхления при основной обработке почвы и использование ризоторфина при предпосевной подготовке семян и применением сложных удобрений. Предлагаемая технология в засушливых условиях обеспечивает улучшение питательного режима почв и увеличение урожайности

культуры, по сравнению с естественных по плодородию фоном на 0,16 т/га (20,8 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубков, В.В. Соя в Самарской области: возделывание, переработка, применение. Самара, 2007. 46 с.
2. Зубков, В.В. Соя в Среднем Поволжье: возделывание, переработка, использование (на примере Самарской области): практ. руководство / В.В. Зубков, О.В. Терентьев, С.М. Соколов. М.: ФГУ РЦСК, 2009. 64 с.
3. Зубков В.В. Перспективы и проблемы соевого бизнеса // Агро-информ. 2017. № 3 (221). С. 43-46.
4. Концепция формирования современных ресурсосберегающих комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье [науч. ред., сост. В.А. Корчагин]. 2-е изд., перераб. и доп. Самара, 2008. 88 с.

THE CULTIVATION OF SOYBEAN IN THE CHERNOZEM STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2018 O. I. Goryanin, B. J. Jangubaev, E. V. Shcherbinina

Samara Research Scientific Institute of Agricultural, Bezenchuk, Samara Region

The purpose of research is to improve the technology of soybean cultivation in the black earth steppe of the middle Volga region. The study was conducted in sectionnum zernopererabotki the rotation. Three technologies with deep soil loosening were studied (2011-2016) in comparison with traditional technology. Predecessor culture – soft winter wheat. In 2010-2012, two sowing periods were tested on these variants. In all years of research, the SCC for may-August was lower or at the level of long-term data and amounted to 0.15-0.74. In 2010, 2015, 2016, during the spring-autumn and spring-summer droughts (SCC for may-August =0.15-0.57), unfavorable conditions for the growth and development of culture were revealed. In other years, when weather conditions close to mean multiyear were obtained productivity level above 1.0 t/ha. Sowing was performed with the seeder SZS-2,1 with the width of the spacing of 23.3 cm climate Warming and increased growing period for crops in the Chernozem steppe of the Middle Volga region did not contribute to change the timing of planting soybeans in comparison with past. The maximum yield of soybean obtained in the variants where the sowing was carried out in the second period (end of second beginning of third decade of may) – 0,82-0,94 t/ha. Early sowing, after sowing of early spring grains, mainly because of hit critical phases of development of soybean plants for water supply in dry period reduced the yield of the analyzed culture on 0,34-0,37 t/ha (64.9 per-72,9 %). Higher yields obtained on the options for the second sowing period, provided the maximum economic performance. Least a conditional net income in the second sowing date received in the cultivation of soybean by traditional technology (extensive background) – 4612,6 RUB/ha. In zernopererabotki crop rotation in the cultivation of soybeans with compliance with the integrated plant protection from weeds, the most effective is the use of deep tillage with primary tillage and use of rizotorfina during the pre-sowing preparation of seeds by application of compound fertilizers. The proposed technology provides improvement of soil nutrient regime and increase of crop yield, compared with natural fertility background by 0.16 t/ha (20.8 %).

Keywords: soybean, technology, productivity.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00071

Oleg Goryanin, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Agriculture and New Technologies. E-mail: samnniish@mail.ru
Baurzhan Jangubaev, Senior Researcher of the Department of Agriculture and New Technologies. E-mail: samnniish@mail.ru
Elena Shcherbinina, Junior Researcher of the Department of Agriculture and New Technologies. E-mail: samnniish@mail.ru