

УДК 633.34: 631.5

Г.В. Метлина,  
канд. с.-х. наук;  
С.А. Васильченко, Е.Д. Кривошеева  
ВНИИЗК им. И.Г. Калининко,  
г. Зерноград, vniizk30@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО И ПИЩЕВОГО РЕЖИМОВ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА

*Установлено влияние водного и пищевого режимов почвы на урожайность и качество семян сои в зависимости от сроков посева.*

*It is established an influence of water and feeding soil regime on productivity and soybean seeds quality depending on sowing terms.*

**Ключевые слова:** фаза развития растений, срок посева, погодно-климатические условия, продуктивная влага, нитратный азот, подвижный фосфор, обменный калий, урожайность.

**Key words:** plant development phase, sowing term, climate-weather conditions, productive moisture, nitrate nitrogen, flexible phosphorus, changeable potassium, productivity.

**Введение.** Анализ современного состояния животноводства и производства кормов в России показывает, что обеспеченность животных кормовым белком ниже нормы в 1,3 – 1,5 раза. Решить проблему по дефициту кормового белка возможно при увеличении посевных площадей, повышении урожайности и улучшения качества урожая зернобобовых культур, среди которых особое место занимает соя.

В последние годы в связи с созданием новых сортов сои с урожайностью 2,5–3,0 т/га существенно расширилась перспектива увеличения площадей возделывания сои в условиях богары в ряде районов Ростовской области.

Основными факторами, сдерживающими дальнейший рост урожайности этой культуры, её стабильность по годам и улучшение качест-

ва семян, являются недостаточное обеспечение растений влагой и элементами питания в течение вегетационного периода, слабое внедрение в производство новых сортов, а также нарушение требований сортовой технологии их возделывания.

Поэтому правильный подбор сорта с комплексом хозяйственно-полезных признаков и свойств и посев его в лучшие агротехнические сроки являются определяющими факторами получения высоких урожаев семян сои.

**Целью исследований** являлось обоснование оптимальных сроков посева для сортов сои в условиях южной зоны Ростовской области.

Для достижения этой цели в задачи исследований входило изучить влияние водного и пищевого режимов почвы на продуктивность сои в зависимости от сроков посева.

**Методика.** Полевые опыты проводили в лаборатории технологии возделывания сельскохозяйственных культур ВНИИЗК в 2006 – 2008 гг. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, тяжелосуглинистый. Агрохимические показатели в слое почвы 0–30 см: рН<sub>сол</sub> – 7,1; гумус – 3,5%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20–25, K<sub>2</sub>O – 300–350 мг/кг почвы.

Агротехника общепринятая для возделывания культуры в зоне. В программу исследований входили 4 срока посева: первый – 25.04; второй – 5.05; третий – 15.05; четвёртый – 25.05. Способ посева – широкорядный с междурядьем 45 см; норма высева – 0,8 млн всхожих семян на 1 га. Объектом исследования служили

среднеранний сорт Дон 21 и среднеспелый Дива.

Для динамики водного режима чернозёмов обыкновенных характерны два периода: осенне-зимнее накопление влаги и летнее иссушение. Накопление влаги происходило в октябре – ноябре, в зимний (при тёплой зиме) и весенний периоды. При этом максимальные запасы влаги в почве отмечены весной (конец марта – начало апреля). Поэтому решающее значение для получения максимального урожая зерна сои имеет содержание влаги перед посевом.

**Результаты исследований.** Обеспеченность растений влагой в течение вегетационного периода существенно колебалась по годам и напрямую зависела от срока посева. Существенные различия по влагообеспеченности вегетационного периода в годы исследований позволили полнее проанализировать влияние погодных условий на продуктивность сои. Наибольшие запасы продуктивной влаги во всех слоях почвы отмечались в более благоприятном по увлажнению 2006 году. Так, например, в этом году запасы продуктивной влаги в самом начале вегетационного периода –

фазе всходов – были наибольшие и составили по всем срокам посева в слоях почвы: 0–10 см – 8,1 – **12,1** мм; 0–30 см – 21,6–32,3 мм; 0–100 см – 134,6–165,0 мм. В последующие годы изучения (2007 и 2008гг.) они были ниже: 6,0 – 11,8 мм; 14,8 – 26,6 мм и 83,6 – 135,7 мм соответственно изучаемым срокам.

В среднем за годы исследований лучшие условия увлажнения во всех слоях почвы складывались при первом (самом раннем) сроке посева. Здесь количество продуктивной влаги по слоям почвы в фазе всходов составило: 0–10 см – 11,8 мм; 0–30 см – 28,4 мм; 0–100 см – 145,0 мм.

По отношению к первому сроку посева все последующие сроки в фазе всходов имели более низкие показатели влагообеспеченности растений сои во всех слоях почвы. Причём, чем в более поздний срок был проведён посев, тем меньше влаги находилось в почве для потребления её растениями. Так, при втором сроке посева количество продуктивной влаги составило соответственно вышеуказанным слоям почвы 11,3; 25,5; 135,9 мм; при третьем сроке – 9,9; 22,8; 119,8 мм и самые низкие – при четвертом сроке – 7,6; 17,6; 109,8 мм (табл. 1).

**1. Динамика продуктивной влаги в посевах сои сорта Дон 21 в зависимости от сроков посева, мм (2006 – 2008 гг.)**

Фаза развития	Сроки посева			
	первый	второй	третий	четвертый
Слой почвы 0 – 10 см				
Всходы	11,8	11,3	9,9	7,6
Ветвление	8,7	8,0	7,4	7,2
Бутонизация	10,8	9,7	8,4	9,8
Образование бобов	7,5	6,5	4,2	5,0
Полная спелость	5,5	4,5	2,7	4,6
Слой почвы 0 – 30 см				
Всходы	28,4	25,5	22,8	17,6
Ветвление	25,0	20,6	19,8	20
Бутонизация	28,7	23,2	15,8	18,3
Образование бобов	25,0	17,9	12,1	14,7
Полная спелость	19,5	13,4	10,1	11,2
Слой почвы 0 – 100 см				
Всходы	145,0	135,9	119,8	109,8
Ветвление	120,0	107,1	90,1	101,4
Бутонизация	104,3	93,5	75,3	85,1
Образование бобов	56,1	46,6	38,7	44,9

Полная спелость	15,5	11,7	4,9	9,5
-----------------	------	------	-----	-----

Это объясняется тем, что в более поздние сроки посева существенно повышались температура почвы и воздуха и, несмотря на выпадающие в этот период осадки, испарение влаги из почвы преобладало над её поступлением, т.е. растения поздних сроков посева сои попадали в худшие условия.

В процессе дальнейшей вегетации растения постепенно использовали влагу из почвы на своё развитие и оставляли минимальное её количество к фазе полной спелости по всем срокам посева. Необходимо отметить, что самые низкие запасы продуктивной влаги за все годы изучения были отмечены нами при третьем сроке посева сои. Это объясняется повышенным расходом влаги на формирование максимальной урожайности в этом варианте опыта.

Для нормального роста и развития растений в течение всего вегетационного периода необходимо достаточное содержание в почве элементов питания и в первую очередь основных макроэлементов: азота, фосфора и калия.

В почвах Ростовской области общее содержание их достаточно высокое, однако подвижные формы этих элементов не всегда находятся в достаточном количестве для формирования высокой урожайности.

Исследования по динамике содержания усвояемых форм питательных веществ в посевах сои в течение вегетационного периода показали, что оно зависело от сложившихся погодноклиматических условий года, срока посева и фаз развития растений.

Основными показателями обеспеченности почвы азотом служит наличие в ней нитратного азота. При этом для нормального развития растений сои его содержание в слое 0 – 20 см должно быть не ниже 8–10 мг/кг почвы. Это тот оптимальный уровень, при котором происходит нормальное азотное питание растений. В наших опытах содержание нитратного азота в этом слое почвы в начальные фазы развития (фаза всходов) во все годы исследований было выше по всем изучаемым срокам посева. Так, в 2006 году оно колебалось в пределах 12,4 – 13,8 мг; в 2007 году – 10,0 – 13,1 мг и в 2008

году – 8,6 – 13,0 мг/кг почвы. Несколько ниже, но также достаточно высокие показатели азотного режима почвы в посевах сои были отмечены в нижнем слое почвы 20 – 40 см: 8,8 – 10,1 мг; 9,5 – 10,5 мг; 7,9 – 11,1 мг/кг соответственно вышеуказанным годам.

Необходимо отметить, что несколько большее содержание нитратного азота как во все годы исследований, так и в среднем по годам отмечалось при последнем четвертом сроке посева в изучаемых слоях почвы. Так, например, в среднем за три года содержание N – NO<sub>3</sub> в фазе всходов в верхнем слое почвы 0–20 см при первом сроке составило 10,3 мг/кг, то в последующие сроки оно постепенно увеличивалось: второй срок – 11,7 мг; третий – 12,3 мг и четвертый – 13,3 мг/кг почвы. Аналогичные данные были получены и в слое почвы 20 – 40 см (табл. 2). Объясняется это тем, что на свободных от растений, незасеянных соей участках почвы под более поздние сроки посева не было расхода азота в этот период, а продолжалось его накопление за счёт почвенных микробиологических процессов при наличии необходимого количества тепла и влаги и, в первую очередь, процесса нитрификации.

В дальнейшем при усвоении растениями сои нитратного азота его количество постепенно снижалось, достигая своих минимальных значений в фазе полной спелости. В целом можно отметить, что во все годы исследований и во все сроки посева содержание нитратного азота было достаточным в течение всего вегетационного периода для формирования высокого урожая сои.

Содержание подвижного фосфора в фазе всходов в слое почвы 0 – 20 см было на уровне средней обеспеченности, которое варьировало по годам от 19,2 до 26,6 мг/кг почвы. При этом, как и содержание нитратного азота, оно было выше при более поздних сроках посева сои.

Количество обменного калия в ранний период развития растений в этом слое почвы, по принятой классификации, соответствовало повышенному содержанию – 355–404 мг/кг

почвы и было достаточным для нормального развития растений.

**2. Динамика питательных веществ в почве в посевах сои в зависимости от сроков посева, мг/кг (2006 – 2008 гг.)**

Фаза развития	Слой почвы, см	Сроки посева			
		первый	второй	третий	четвертый
N-NO <sub>3</sub>					
Всходы	0–20	10,3	11,7	12,3	13,3
	20–40	8,7	10,0	10,2	10,6
Бутонизация	0–20	9,3	10,7	9,8	11,6
	20–40	7,4	8,5	8,0	9,1
Полная спелость	0–20	8,6	9,5	8,2	10,3
	20–40	7,4	7,5	6,9	7,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
Всходы	0–20	21,6	22,7	23,4	24,2
	20–40	15,7	16,5	17,0	17,5
Бутонизация	0–20	19,5	21,4	20,8	22,4
	20–40	15,4	15,9	15,2	16,5
Полная спелость	0–20	18,8	19,5	18,2	20,5
	20–40	15,0	15,5	14,3	15,2
K <sub>2</sub> O					
Всходы	0–20	355	375	384	399
	20–40	315	333	342	350
Бутонизация	0–20	341	357	343	363
	20–40	292	305	299	313
Полная спелость	0–20	331	339	326	344
	20–40	277	285	270	290

В процессе своего роста и развития растения потребляли подвижный фосфор и обменный калий на формирование урожая. При этом минимум их количества во всех сроках посева по слоям почвы был отмечен нами в фазе полной спелости. Это свидетельствует о том, что потребление всех указанных выше элементов питания соей из почвы происходило до полного прекращения вегетации.

Вместе с тем, необходимо отметить, что в среднем за годы исследований наименьшее количество как в слое 0 – 20 см нитратного азота – 8,2 мг; подвижного фосфора 18,2 мг и обменного калия 326 мг на 1 кг почвы, так и в слое 20 – 40 см – 6,9 мг; 14,3 мг; 270 мг было отмечено нами в третьем сроке посева (табл. 2). Это объясняется повышенным расходом элементов питания на формирование максимальной урожайности семян сои в этот срок посева.

Таким образом, лучшие условия увлажнения почвы для посева сои складывались ран-

ней весной – в первый срок посева. Однако в этот период для теплолюбивых растений сои отмечается неблагоприятный температурный режим, оказывающий негативное влияние на рост растений. Поэтому в наших исследованиях наилучшее сочетание запасов влаги, питательных веществ в почве и температурного режима отмечено при третьем сроке посева – 15 мая, что и подтверждается данными по урожайности изучаемых сортов (табл. 3).

В результате исследований определено, что наибольший сбор переваримого протеина и жира было получено сортами при посеве в третьем сроке, который обеспечил выход 498 – 591 кг/га переваримого протеина, 260 – 285 кг жира и 21,18 – 23,87 ГДж/га обменной энергии, соответственно по сортам Дон 21 и Дива. Анализ экономической оценки возделывания сортов в зависимости от сроков посева подтвердил эффективность третьего срока, где был получен максимальный чистый доход (6714 – 8274 руб./га), самый высокий уровень

рентабельности (120 – 136%) при наименьшей себестоимости продукции (3384 – 3640 руб./т).

### 3. Продуктивность сортов сои при разных сроках посева

Сорт	Срок посева	Урожайность, т/га	Сбор с 1 га, кг		Обменной энергии, ГДж/га
			переваримого про- теина	жира	
Дива	первый	1,25	422	204	17,05
	второй	1,41	476	230	19,23
	третий	1,75	591	285	23,87
	четвертый	1,58	534	257	21,55
Дон 21	первый	1,22	395	206	16,78
	второй	1,29	417	218	17,74
	третий	1,54	498	260	21,18
	четвертый	1,35	437	228	18,57

Таким образом, несмотря на высокое валовое содержание питательных веществ в обыкновенных чернозёмах, в наших опытах они имели среднюю обеспеченность нитратным азотом и подвижным фосфором и повышенную обменным калием. Поэтому нормальный питательный режим почвы в посевах сои способствовал получению достаточно высокой урожайности этой культуры.

Содержание доступных форм азота, фосфора и калия в почве в посевах сои зависело от условий года, фазы развития растений и срока посева. Потребление элементов питания из почвы продолжалось до конца вегетации растений. При этом наибольший вынос их из поч-

вы отмечался при третьем сроке посева, где и был получен максимальный урожай изучаемых сортов сои.

#### Литература

1. Агроклиматический справочник по Ростовской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 26 с.
2. Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. / Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
3. Соя. Технология возделывания в Ростовской области. Рекомендации / Г.Т. Балакай, В.Н. Щедрин, В.Н. Василенко, В.Е. Зинченко и др. – Ростов н/Д: ООО «Геликон», 2005. – 32 с.

УДК 633.34: 631.8

**Г.В. Метлина,**  
канд. с.-х. наук;  
**С.А. Васильченко,**  
ВНИИЗК им. И.Г. Калининко,  
г. Зерноград, [vnizk30@mail.ru](mailto:vnizk30@mail.ru)

## ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Определено влияние удобрений и предпосевной обработки семян на кормовую продуктивность и агроэнергетическую эффектив-*

*ность сои Дон 21.*

*It is determined an influence of fertilizer and seed preparation on fodder productivity and*