

УДК 631.67:635.655 (571.61)
© 2014

**Н.А. ЮСТ,
Н.С. ШЕЛКОВКИНА,**
кандидаты
сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО
“Дальневосточный государственный
аграрный университет”,
г. Благовещенск,
Амурская область, Россия
E-mail: Yustnatal@mail.ru;
shns@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ
ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ
И УРОЖАЙНОСТИ СОИ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ
ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ
ЮЖНОЙ ЗОНЫ ПРИАМУРЬЯ

Представлено результати вивчення водоспоживання сої при зрошуванні на тлі парових попередників і мінеральних добрив, що забезпечують підвищення врожайності сої на меліорованих землях в умовах мусонного клімату південної зони Приамур'я. Доведено, що найбільш продуктивним варто вважати режим зрошування з передполивною вологістю ґрунту 80 % НВ після сидерального пару, оскільки тут були одержані найбільші значення врожайності – 1,9 т/га.

Ключові слова: соя, водоспоживання, сумарне водоспоживання, середньодобове водоспоживання, зрошування, південна зона Приамур'я.

В Приамурье соя давно стала основной ведущей культурой, которая определила специализацию и повысила экономику сельского хозяйства. Факторы внешней среды, резко снижающие урожайность сои – неравномерность выпадения осадков, недостаток активных температур в отдельные годы, раннее наступление осенних заморозков – в определенной степени можно регулировать агротехническими приемами. **Цель исследований** – разработка режимов орошения сои на фоне паровых предшественников и минеральных удобрений, обеспечивающих повышение урожайности сои на мелиорированных землях в условиях муссонного климата южной зоны Приамурья.

Материал и методы исследования. Работы сопровождали наблюдениями, учетами и исследованиями, выполненными при соблюдении требований методик опытного дела Б.А. Доспехова, В.Н. Плешакова, П.Г. Найдина [1–3]. Водопотребление сои определяли методом водного баланса А.Н. Костякова [4]. Влажность почвы устанавливали термостатно-весовым методом, сроки проведения поливов – по снижению

предполивной влажности почвы до заданного уровня. Количество подаваемой на поле воды при поливе дождеванием учитывали с помощью дождемеров Ф.Ф. Давитая. Повторность опыта четырехкратная. Способ полива – дождевание. Глубина активно регулируемого поливами слоя увлажнения почвы 0,3 м.

Первая группа исследований о влиянии паровых предшественников в сочетании с орошением на водопотребление и урожайность сои проводилась по схеме двухфакторного опыта: фактор А – изучение режимов орошения; А₁ – без орошения (контроль); А₂, А₃, А₄ – поддержание предполивного порога влажности почвы на уровне соответственно 90, 80 и 70 % НВ. Фактор В – исследование действия паровых предшественников: В₁ – контроль (предшественник – пшеница); В₂ – чистый пар; В₃ – занятый пар; В₄ – сидеральный (соевый) пар. Исследования проводили на лугово-чернозёмовидной почве в двухфакторном опыте на опытном поле Благовещенского района Амурской области. Вторая группа исследований – определение влияния минеральных

удобрений в условиях орошения на планируемую урожайность сои – был заложен полевой двухфакторный опыт в СХПК “Волковский” Благовещенского района на луговой глеевой почве. Первым изучаемым фактором являлся водный режим почвы в зависимости от назначаемой глубины расчетного слоя при поддержании постоянного предполивного порога влажности на уровне 80 % НВ. На первом варианте глубина составила 0,3 м в течение всего вегетационного периода, на втором – мы исследовали дифференцированную глубину: 0,3 м от посева до фазы цветения и 0,5 м с фазы цветения и до конца вегетации и на третьем – 0,5 м в течение всего вегетационного периода. Вторым изучаемым фактором являлись нормы внесения минеральных удобрений под планируемую урожайность. Участки без удобрений были контрольными для этого фактора.

Результаты исследований и их обсуждение. Расход влаги по периодам роста и развития происходил неодинаково. Самым низким он наблюдался в начале вегетации и до образования репродуктивных органов. В период образования бобов водопотребление увеличивалось и к моменту созревания продуктивных органов снова уменьшалось.

В структуре суммарного водопотребления большую роль играли, прежде всего, ме-

теорологические условия года исследований. Так, в острозасушливом 2001 году и незначительно засушливом 2002 году основной приходной статьей водного баланса орошаемого поля сои являлась оросительная норма.

В 2001 году потребление оросительной воды по вариантам опытов изменялось с 88 до 90 % от общего расхода воды растениями. В следующем году доля оросительной воды в общем балансе снизилась до 82–85 %. Во влажном 2003 году доля оросительной воды по вариантам режима орошения изменялась с 40 до 48 % суммарного расхода воды растениями. Наибольшее количество воды соя расходовала на вариантах с предполивной влажностью почвы 80 % НВ, среднее – на варианте 90 % НВ и наименьшее – на варианте – 70 % НВ.

Математическая обработка данных зависимостей урожайности сои от суммарного водопотребления и оросительной нормы позволила их описать уравнением полиномиального вида (рис. 1, 2).

Результаты показали, что водный режим почвы оказывает позитивное воздействие на формирование урожая в онтогенезе [5].

Урожайность является итогом протекающих в растениях биологических и биофизических процессов, направленность которых зависит от генетической природы самого

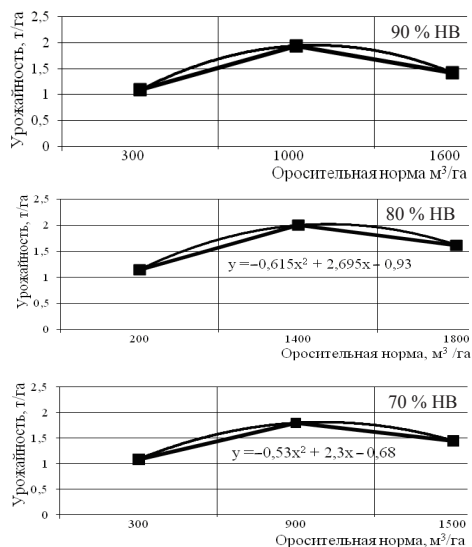


Рис. 1. Зависимость урожайности сои от затрат оросительной воды

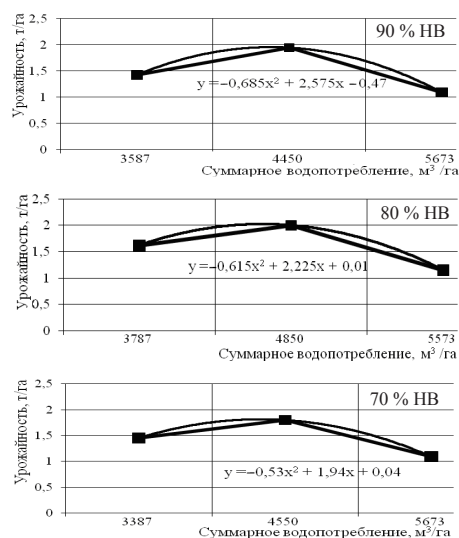


Рис. 2. Изменение урожайности сои от суммарного водопотребления

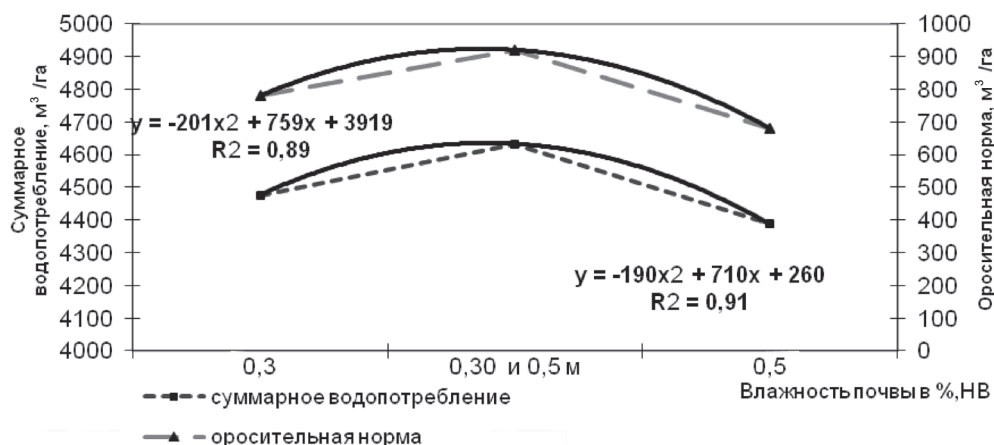


Рис. 3. Зависимость расхода оросительной нормы и суммарного водопотребления от предполивной влажности

растения и условий внешней среды. Одним из основных факторов воздействия на урожайность является водный режим. В опытах значения урожайности колебались как по паровым предшественникам, так и по вариантам с различными режимами орошения следующим образом: минимальное значение получено при III режиме орошения – 1,45 т/га, что превышает урожайность сои на контроле (без орошения) на 33 %. При II режиме орошения была получена максимальная величина урожайности – 1,59 т/га, что выше на 45 % варианта без орошения и 1,48 т/га сои было получено с поля при I режиме орошения.

Значительно колебалась урожайность сои по годам исследований. Основной причиной этого были погодные условия. Наименее урожайным был 2003 год. Максимальная урожайность при II режиме орошения, после сидерального пара в 2001 году составила 1,89 т/га, в 2002 году при этом же режиме орошения – 2,3 и в 2003 году – 1,51 т/га. Таким образом, на вариантах опыта, с режимом влажности до 70 % НВ урожайность сои формировалась ниже, чем на вариантах с предполивным порогом влажности 80 и 90 % НВ. Следовательно, режим влажности почвы, допускающий ее снижение до 70 % НВ, является недостаточным для сои. При поддержании влажности 90 % НВ происходит, напротив, переувлажнение почвы, что приводит, как и в первом случае, к снижению

урожайности. Оптимальным является режим орошения, допускающий снижение влажности почвы до 80 % НВ, при котором и получена наибольшая урожайность сои.

В опытах при дифференцировании глубины расчетного слоя суммарное водопотребление изменялось от 3410 в 2004 году до 5710 м³/га в 2003 году на варианте с режимом орошения 80 % НВ в слое 0,5 м. Урожайность изменялась от 1,24 на варианте 80 % НВ в слое 0,5 м в 2002 году до 2,31 т/га в 2002 году на варианте с режимом орошения 80 % НВ на дифференцированной глубине расчетного слоя 0,3–0,5 м (рис. 3).

Анализ составляющих водопотребления сои показал, что расход воды из почвы на водопотребление сои не превышает 2,4 %, доля используемых осадков составляет 65,9–97,5 % и поливных вод 6,2–33,8 %.

Режим влажности поддерживался на уровне не ниже 80 % НВ на глубине расчетного слоя 0,5 м в течение всего вегетационного периода, урожайность ниже, чем на втором (0,3 и 0,5 м) и на первом (0,3 м) участках. Здесь растения и почва испытывали переизбыток влаги после поливов, что и привело к снижению урожайности. Следовательно, этот режим не является оптимальным для орошения сои. При поддержании влажности 80 % НВ в слое 0,3 м происходит недостаток влаги в наиболее ответственные фазы развития сои, что приводит, как и в первом случае, к снижению урожайности. Оптимальным является режим,

допускающий понижение влажности почвы до 80 % НВ в слое 0,3 м до фазы цветения и 0,5 м от фазы цветения и до конца вегетации, при котором получены самые высокие урожаи сои. Это происходит за счет того, что в начальный этап вегетационного периода отмечалась меньшая потребность в воде, чем в фазы цветения и бобообразования. Анализируя изложенное, можно утверждать, что в условиях южной зоны Приамурья оптимальным режимом орошения сои дождеванием луговой глеевой почвы является поддержание предполивной влажности почвы на уровне 80 % НВ в слое 0,3 и 0,5 м.

В опытах с различными дозами минеральных удобрений средняя по годам исследований урожайность изменялась: минимальное значение получено при III режиме орошения (1,43–2,05 т/га), максимальное при II режиме (1,56–2,34 т/га).

Улучшение минерального питания почв создает благоприятные условия для более полного использования растениями оросительной воды, что и повышает эффективность орошения. В условиях естественного

плодородия почвы урожайность зерна сои была наименьшей.

Средняя по годам исследований урожайность на этом варианте составляла 1,43–1,55 т/га при всех рассматриваемых режимах орошения. Внесение минимальной дозы удобрений ($N_{15}P_{60}K_{20}$) способствовало повышению урожая сои на 0,20–0,26 т/га относительно контроля. Средняя урожайность сои на этом варианте составляла 1,63–1,81 т/га. Увеличение дозы минерального удобрения сопровождалось повышением урожайности сои. Так, при внесении дозы $N_{60}P_{90}K_{50}$ происходило увеличение урожайности на 0,45–0,63 т/га по отношению к контролю. Дальнейшее повышение дозы удобрения способствовало увеличению урожайности на 0,62–0,79 т/га и составило в среднем по годам исследований 2,05–2,34 т/га.

Показатели прибавки урожайности от внесения различных доз удобрений в разные годы исследований имеют некоторые расхождения. Это объясняется большой зависимостью урожайности от метеорологических условий года.

Выводы

Таким образом, анализируя влияние паровых предшественников на урожай сои, отметим, что наибольшие значения урожайности получены после сидерального пара; при всех рассматриваемых режимах орошения они изменялись в пределах 1,66–1,9 т/га. На вариантах с I и II режимами орошения прибавка урожая после чистого

пара в среднем за три года составила 1,65–1,69 т/га. Что касается уровней влагообеспеченности и минерального питания на урожай сои, то наибольшая урожайность была получена при поддержании предполивого порога влажности на уровне 80 % НВ в дифференцированном слое, а на вариантах с внесением удобрений – при максимальной их дозе.

Бібліографія

1. Доспехов Б.Н. Методика полевого опыта. 5-е издание, дополн. и перераб. / Б.Н. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Плешаков В.Н. Методика полевого опыта в условиях орошения / В.Н. Плешаков. – Волгоград: изд-во ВНИИОЗ, 1983. – 148 с.
3. Полевой опыт / Под ред. П.Г. Найдина. – [Изд. 2-е, испр. и доп.]. – М.: Колос, 1968. – 328 с.

4. Костяков А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 228 с.

5. Юст Н.А. Влияние различных режимов орошения на рост, развитие и фотосинтетическую деятельность растений сои в условиях южной зоны Приамурья / Н.А. Юст // Вестник Алтайского государственного университета. Барнаул, 2011. – № 12(86). – С. 30–33.

Рецензент – доктор биологических наук,
профессор А.В. Жуков