Особенности поливного режима сои и нута в сухостепной зоне Поволжского региона

В.А. Шадских,

доктор сельскохозяйственных наук

В.О. Пешкова,

кандидат биологических наук

В.Е. Кизжаева,

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»
413123, Россия, Саратовская область, г. Энгельс,
ул. Гагарина, 1
Тел./факс: (8453) 75-44-20
E-mail: volzniigim@bk.ru

Для цитирования: Шадских В.А., Пешкова В.О., Кизжаева В.Е. Особенности поливного режима сои и нута в сухостепной зоне Поволжского региона // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 89–93.

Ключевые слова: орошение, дифференциация поливов, влагообеспеченность, соя, нут, фазы вегетации, суммарное водопотребление, коэффициенты водопотребления, биологическая урожайность.

Целью работы являлось изучение особенностей возделывания сои сорта Марина и нута сорта Краснокутский 36 на орошаемых землях. Полевые опыты проводили в опытно-производственном хозяйстве ВолжНИИГиМ и ООО «Березовское» в 2016–2018 гг., где основным лимитирующим фактором производства сельскохозяйственных культур является вода. Исследования по назначению норм и сроков поливов проводили на учетных экспериментальных делянках площадью 72 м², в трехкратной повторности, по общепринятым методикам определения водного баланса почвы. Нормы и сроки поливов культур назначали согласно складывающимся погодным условиям и содержанию почвенной влаги. Показаны особенности поливного режима на посевах сои сорта Марина с учетом порогов предполивной влажности 70–80–70 % НВ и нута сорта Краснокутский 36 – 60–70–60 % НВ. Установлена величина суммарного водопотребления для каждой культуры: соя – 3437 м³/га, нут – 2573 м³/га. Рассчитаны коэффициенты водопотребления, которые составили

по сое 763,8 м³/т и нуту – 1029,2 м³/т. Определены качественные показатели зерна сои и нута. Содержание жира в зерне сои составило 17,83 %, нута – 6,98 %, содержание протеина соответственно 45,55 и 27,23 %. Орошение позволит ликвидировать дефицит влагообеспеченности растений в течение периода вегетации и повысить продуктивность сои и нута в условиях сухостепной зоны Поволжья.

UDC 631.432.2:631.53.032

The peculiarities of the irrigation regime under soybean and chickpea in the dry steppe zone of the Volga region

V.A. Shadskikh, doctor of agriculture

V.O. Peshkova, PhD in biology

V.E. Kizhaeva, PhD in agriculture

“Volga Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration”
413123, Russia, Saratov region, Engels, Gagarina str., 1
Tel./fax: (8453) 75-44-20
E-mail: volzniigim@bk.ru

Key words: irrigation, irrigation differentiation, moisture supply, soybean, chickpea, vegetation phases, total water consumption, water consumption coefficients, biological productivity.

The aim of the work was to study the peculiarities of cultivation of a soybean cultivar Marina and a chickpea variety Krasnokutsky 36 in irrigated lands. Field experiments were carried out in the experimental farm of the Volga Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration and “Berezovskoye”-Ltd. in 2016–2018, where the main limiting factor in crops production is water. We studied irrigation rates and dates in recording experimental plots of 72 m², in three replications, according to the common guidelines for determination of water balance in soil. Rates and terms of crops watering were appointed according to the developing weather conditions and the content of soil moisture. We presented the features of irrigation regime accounting on thresholds of pre-watering humidity of 70-80-70% NW for the soybean variety Marina and 60-70-60% NW for chickpea variety Krasnokutsky 36. We determined the meanings of total water consumption for each crop: soybean – 3437 m³/ha, chickpea – 2573 m³/ha. The coefficients of water consumption were calculated, these are 763.8 m³/t for soybean and 1029.2 m³/t for chickpea. The oil content in soybean seeds was 17.83%, chickpea – 6.98%, protein content, respectively, 45.55 and 27.23%. Irrigation will eliminate the lack of moisture supply of plants during the vegetative period and increase the productivity of soybean and chickpea in the dry steppe zone of the Volga region.

Введение. Возделывание зернобобовых культур, таких как соя и нут, на оро-

шаемых землях обуславливается интересом к этим культурам, пользующимся большим спросом при производстве продукции с содержанием белка.

Зернобобовые культуры являются не только основным источником пищевого и кормового растительного белка, но и рекомендовали себя как хорошие предшественники почти под все культуры. Они насыщают почву азотом и другими питательными элементами, что позволяет оптимизировать расходы на удобрения, сохранять и приумножать почвенное плодородие [1].

В засушливых условиях сухостепной зоны Поволжского региона основным лимитирующим фактором является вода. Поэтому здесь роль и значение орошаемых земель возрастает и данной проблеме придается общегосударственное значение.

Исследование особенностей режима орошения в процессе возделывания зернобобовых культур проводится в рамках реализации научно-технического обеспечения Постановления Правительства Российской Федерации от 13.12.2017 № 1544 «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» и Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы». Целью работы являлось изучение особенностей режима орошения с назначением норм и сроков полива сои и нута для обеспечения рационального использования водных ресурсов и сохранения благоприятной мелиоративной обстановки на орошаемых землях.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили на полях опытно-производственного хозяйства Волжского НИИ гидротехники и мелиорации и ООО «Березовское», расположенных в Энгельсском районе Саратовской области, в

2016–2018 гг.

Почвы экспериментальных участков темно-каштановые суглинистые типичные для орошаемого массива сухостепной зоны Поволжья. Мощность перегнойного горизонта колеблется от 40 до 50 см, содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 2,53 %. В поглощенном комплексе содержится обменный натрий, в связи с этим структура непрочная, комковатая, верхний слой часто распылен. Реакция почвенного раствора пахотного горизонта слабощелочная.

Водно-физические свойства почвы характеризуются плотностью пахотного горизонта 1,24–1,30 т/м³, метрового – 1,39–1,41 т/м³; пористость составляет 48 %, плотность твердой фазы – 2,63–2,68 г/см³, наименьшая влагоемкость (НВ) – 20,7–21,2 %, влажность завядания – 8,7 % к абсолютно сухой почве.

Слабоминерализованные грунтовые воды залегают на глубине 15–16 м.

Полив сои и нута осуществляли дождевальными машинами ДМ-394-80 «Фрегат».

При возделывании сои сорта Марина и нута сорта Краснокутский 36 применяли общепринятые для этих культур технологии [2; 3; 4].

Схема опыта по исследованиям режимов орошения сои и нута включала участки площадью 72 м² (ширина соответствует захвату сеялки – 3,6 м и длина – 20 м), в 3-кратной повторности, способ посева – рядовой, с междурядьями 15 см. Перед посевом семена обработали биопрепаратами с удобрениями эффективным штаммом Ризобакт и препаратом ТМТД против вредителей и болезней.

Полевые исследования проводили в соответствии с общепринятой методикой опытного дела «Методика полевого опыта», «Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте» [5].

Водопотребление сои и нута определяли по методу водного баланса [6].

Отбор почвенных образцов проводили в соответствии с общепринятыми методиками и нормативами (ГОСТ 17.4.3.01-83). Контроль влажности почвы на каждом из экспериментальных участков проводили термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89). Наблюдения вели послойно, через 0,1 м до 1,0 м. Общую влажность в слое рассчитывали исходя из результатов влажности отдельных слоев.

Наблюдение за влажностью почвы осуществляли на уровне корнеобитаемых слоев почвы (0,1 до 1,0 м). По основным фазам развития сои дифференцировали нижнюю границу предполивной влажности от 70 до 80 % НВ, для нута – от 60 до 70 % НВ [7; 8].

Всхожесть, густоту стояния растений определяли по ГОСТ 16265-89.

Биологическая урожайность определена по пробным пяти снопам с 1 м², зерно приведено к стандартной 14%-ной влажности и 100%-ной чистоте.

Определение содержания протеина в зерне сои проводили в агрохимической лаборатории «ВолжНИИГиМ» по ГОСТ 13496.4-93 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина», содержания жира в зерне – по ГОСТ 13496.15-97.

Результаты и обсуждение. На основании проведенных исследований разработаны поливные режимы сои сорта Марина и нута сорта Краснокутский 36 с учетом меняющихся климатических параметров, влагообеспеченности и фаз роста и развития культур для условий сухостепной зоны Поволжского региона (табл. 1).

Всхожесть семян сои на опытных участках 99 %, нута – 92 %, при норме высева семян по 800 тыс. шт./га.

Период вегетации у сои сорта Марина в годы исследований был в пределах от

98 до 110 дней, у нута сорта Краснокутский 36 – от 82 до 90 дней.

Таблица 1

Режим орошения сои и нута по фазам вегетации

Культура	Оросительная норма (за период вегетации), м ³ /га	Период развития культуры (по фазам вегетации)	Поливная норма, м ³ /га	Число поливов	Нижняя граница предполивной влажности, % от НВ
Соя	1900	Сев – начало цветения	350	1	70
		Начало цветения – образование бобов	550	2	80
		Налив семян – полная спелость	450	1	70
Нут	1050	Сев – всходы – ветвление	250	1	60
		Бутонизация – цветение	500	1	70
		Образование бобов – полная спелость	300	1	60

Соя (рис. 1) наибольшую потребность в поливе испытывает в фазе цветения и налива зерна, наиболее продуктивна при влажности 70–80 % от наименьшей влагоемкости почвы [9].

Рисунок 1 – Посевы сои на орошении, ОПХ ВолжНИИГиМ, 2018 г.

Для формирования урожая сои необходима оптимальная влагообеспеченность

в период посев – всходы, цветение – образование бобов и налив семян [10].

Нут (рис. 2) устойчив к кратковременной засухе, умеренно влаголюбив, среди всех зерновых бобовых самая засухоустойчивая и культура, как правило, считается богарной культурой.

Рисунок 2 – Опыт по возделыванию нута на орошении, ОПХ ВолжНИИГиМ, 2018 г.

Проведенные исследования показали, что нут отзывчив на дифференцированное орошение в фазы всходов и образования бобов.

Предполивной порог влажности почвы в основные фазы развития сои поддерживали в пределах 70–80–70 % от НВ, а нута – 60–70–60 % от НВ на уровне распространения корневой системы культур. Нормы и сроки поливов назначали с учетом сложившихся метеопараметров и содержания влаги в почве. Большая часть влаги использовалась растениями, а часть терялась на инфильтрацию за пределы корнеобитаемой зоны.

Урожайность и водопотребление сои и нута представлены в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность и коэффициенты водопотребления сои и нута

Параметры	Культура	
	соя	нут
Биологическая урожайность, т/га	4,5	2,5
НСР ₀₅	0,87	0,98
Суммарное водопотребление, м ³ /га	3437	2573
Оросительная норма (за период вегетации), м ³ /га	1900	1050
Среднесуточное водопотребление, м ³ /га	31,5	29,2
Коэффициент водопотребления, м ³ /т	763,8	1029,2
Коэффициент использования оросительной воды, кг/м ³	2,37	2,38

Максимальный коэффициент водопотребления сложился по культурам по-разному. Он составил у сои 763,8 м³/т, у нута – 1029,2 м³/т. Полученные коэффициенты водопотребления подтверждают перспективность возделывания данных зернобобовых культур на орошаемых землях в условиях сухостепной зоны Поволжья.

В результате опытов установлено, что коэффициент использования оросительной воды как у сои, так и у нута сложился одинаково и находится в пределах 2,4 кг/м³.

Оптимальным режимом орошения для возделывания сои в сухостепной зоне Поволжья является 70–80–70 % от НВ, для нута – 60–70–60 % от НВ.

При определении биологического урожая сои и нута определяли качественные показатели зерна, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Качественные показатели зерна сои и нута

Культура	Биологический урожай зерна, т/га	Содержание, %	
		жира	протеина
Соя	4,47	17,83	45,55
НСР ₀₅	0,87	0,43	0,38
Нут	2,52	6,98	27,23
НСР ₀₅	0,98	0,40	0,39

Установлено, что наилучшие показатели по протеину выявлены у сои – 45,5 %, что характеризует полученное зерно как качественное, в зерне нута протеина содержится 27,2 %.

Выводы. Использование орошения в сухостепной зоне Поволжья позволяет восполнять недостаток почвенной влаги при возделывании сои и нута.

Рассчитанные коэффициенты общего водопотребления составили по сое 763,8 м³/т, по нуту – 1029,2 м³/т. При этом выявлены практически одинаковые коэффициенты использования оросительной воды – 2,38 кг/м³ у изучаемых культур. Суммарное водопотребление сои составило 3437 м³/га и нута – 2573 м³/га, что обеспечило оптимальную влажность поч-

вы и высокую биологическую урожайность этих культур.

Таким образом, использование орошения позволяет ликвидировать дефицит влагообеспеченности растений в течение периода вегетации и повышает продуктивность сои и нута в условиях сухостепной зоны Поволжья.

Список литературы

1. Махонин В.Л. Агротехнические приемы возделывания сои в рисовых севооборотах Кубани: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Василий Леонидович Махонин. – Краснодар, 1997. – 24 с.

2. Шадских В.А., Пешкова В.О., Кизжаева В.Е., Рамазанов Д.Ш., Лапшова А.Г., Тимофеева Н.А. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания перспективных сортов сои на орошаемых землях сухостепной зоны Поволжского региона. – Энгельс: ФГБНУ «ВолжНИИГиМ», 2016. – 24 с.

3. Балашов В.В. Особенности биологии, селекции и технологии возделывания нута в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Василий Васильевич Балашов. – Волгоград, 1985. – 37 с.

4. Германцева Н.И., Селезнева Т.В. Новые сорта нута и технология их возделывания // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 2 (10). – С. 70–75.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2010. – 352 с.

6. Смирнов Б.М., Кабанов П.Г., Матюхина Л.А. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. – Саратов: Приволж. кн. изд-во. – 1973. – 223 с.

7. Кравчук А.В. Роль верхнего порога влажности при назначении режимов орошения сельскохозяйственных культур // Научное обозрение. – 2015. – № 3. – С. 29–32.

8. Кравчук А.В., Бондаренко Ю.В., Серебренников Ф.В. Суммарное водопотребление сои на темно-каштановых почвах сухой степи // Научная жизнь. – Саратов, 2015. – № 6. – С. 127–133.

9. Лукомец В.М., Пенчуков В.М., Тильба В.А., Зайцев Н.И., Шабалдас О.Г., Бушнев А.С. Совершенствование технологии возделывания сои // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – Специальный выпуск № 2 (17.2) – С. 88–95.

10. Шадских В.А., Кравчук А.В., Пешкова В.О., Кизжаева В.Е., Романова Л.Г. Возделывание семенных посевов перспективных сортов сои в условиях орошения сухостепной зоны Поволжского региона // Сб. науч. тр. в ФГБНУ «РосНИИПМ», Вып. 4(20).

«Пути повышения эффективности орошаемого земледелия». – Новочеркасск, 2015. – С. 57–72.

References

1. Mahonin V.L. Agrotekhnicheskie priemy vozdelvaniya soi v risovyh sevooborotah Kubani: avtoref. dis. ... kand s.-h. nauk: 06.01.09. – Krasnodar, 1997. – 24 s.

2. Shadskih V.A. Rekomendacii po resursosberegayushchej tekhnologii vozdelvaniya perspektivnyh sortov soi na oroshaemyh zemlyah suhostepnoj zony Povolzhskogo regiona / V.A. Shadskih, V.O. Peshkova, V.E. Kizhaeva, L. G. Ramazanov, A.G. Lapshova, N.A. Timofeeva. – Engeli's: FGBNU «VolzhNIIGiM», 2016. – 24 s.

3. Balashov V.V. Osobennosti biologii, selekcii i tekhnologii vozdelvaniya nuta v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya: Avtoref. dis. ... d-ras.-h. nauk. – Volgograd, 1985. – 37 s.

4. Germanceva N.I. Novye sorta nuta i tekhnologiya ih vozdelvaniya // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2014. – № 2 (10). – S. 70–75.

5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 6-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Agropromizda, 2010. – 352 s.

6. Smirnov B.M. Rekomendacii po metodike provedeniya nablyudenij i issledovaniy v polevom opyte / B.M. Smirnov, P.G. Kabanov, L.A. Matyuhina // NIISKHYUgo-Vostoka. – Saratov: Privolzh. kn. izd-vo, 1973. – 223 s.

7. Kravchuk A.V. Rol' verhnego poroga vlazhnosti pri naznachenii rezhimov orosheniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur // Nauchnoe obozrenie. – 2015. – № 3. – S. 29–32.

8. Kravchuk A.V., Bondarenko Yu.V., Serebrennikov F.V. Summarnoe vodopotreblenie soi na temno-kashtanovyh pochvah suhoj stepi // Nauchnaya zhizn' – Saratov, 2015. – № 6. – S. 127–133.

9. Lukomec V.M. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdelvaniya soi / V.M. Lukomec, V.A. Penchukov, V.A. Til'ba, N.I. Zajcev, O.G. SHabaldas, A.S. Bushnev // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2015. – special'nyj vypusk № 2 (17.2). – S. 88–95.

10. Shadskih V.A. Vozdelvanie semennyh posevov perspektivnyh sortov soi v usloviyah orosheniya suhostepnoj zony Povolzhskogo regiona / V.A. Shadskih, A.V. Kravchuk, V.O. Peshkova, V.E. Kizhaeva, L.G. Romanova // Sb. nauch. tr. v FGBNU «Ros NIIPM», Vyp. 4 (20). «Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya». – Novocherkassk, 2015. – S. 57–72.

Получено: 01.07.2019

Принято: 11.11.2019

Received: 01.07.2019

Accepted: 11.11.2019