

и карантин растений. – 2012. – № 9. – С. 14-18.

References

1. Lapina V.V. Agroekologicheskoe obosnovanie zashchity yarovykh zernovykh kultur ot kornevykh gniley v usloviyakh yuga Nechernozemnoy zony Rossii: dis. ... dokt. s.-kh. nauk. – Saratov, 2014. – 369 s.

2. Kirichenko A.A. Biologicheskoe obosnovanie monitoringa prognoza i kontrolya chernoty zarodysha yarovoy pshenitsy v Novosibirskoy oblasti / A.A. Kirichenko, E.Yu. Toropova // Sibirskiy vestnik s.-kh. nauki. – 2007. – No. 8. – S. 31-34.

3. Tyunin V.A. Priroda i znachimost «chernogo zarodysha» semyan myagkoy yarovoy pshenitsy / V.A. Tyunin, E.R. Shreyder // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2010. – No. 5 (209). – S. 57-61.

4. Govorov D.N. Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya posevov s.-kh. kultur v 2015 g. v FGBU «Rosselkhoztsentr» / D.N. Govorov, A.V. Zhiviykh. – Moskva, 2015. – 717 s.

5. Gaponov S.N. Problema «chernogo zarodysha» i osobennosti tekhnologii vozde-lyvaniya yarovoy tverdoy pshenitsy / S.N. Gaponov, V.M. Popova, G.I. Shutareva, N.M. Tsetva, T.M. Parshikova, S.A. Shchukin // Agrarnyy vestnik Yugo-Vostoka. – 2016. – No. 1-2 (14-15). – S. 27–28.

6. Agrotekhnicheskiy metod zashchity rasteniy: ucheb. posobie / V.A. Chulkina, E.Yu. Toropova. – Moskva: IVTs «MARKETING»; Novosibirsk: Izd-vo YuKEA, 2000. – 336 s.

7. Kiseleva M.I. Differentsiatsiya sortov ozimoy myagkoy pshenitsy (*Triticum aestivum* L.) po ustoychivosti k naibolee vredonosnym vozbuditelyam gribnykh bolezney / M.I. Kiseleva, T.M. Kolomiets, E.V. Pakholkova, N.S. Zhemchuzhina, V.V. Lyubich // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – 2016. – T. 51. – No. 3. – S. 299-309.

8. Zhemchuzhina N.S. Patogennyye i fitotoksicheskie svoystva vozbuditeley kornevoy gnili i chernogo zarodysha zernovykh kultur v nekotorykh rayonakh Rossii / N.S. Zhemchuzhina, M.I. Kiseleva, V.V. Lapina, S.A. Elizarova // Agrarnaya nauka. – 2019. – No. 1. – S. 142-147.

9. Lapina V.V. Snizhenie vredonosnosti chernogo zarodysha yarovoy pshenitsy / V.V. Lapina // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova. – 2012. – No. 5. – S. 28-30.

10. Gagkaeva T.Yu. Mikrobiota zerna – pokazatel ego kachestva i bezopasnosti / T.Yu. Gagkaeva, A.P. Dmitriev, V.A. Pavlyushin // Zashchita i karantin rasteniy. – 2012. – No. 9. – S. 14-18.



УДК 631.445.4:633.214(571.150)

В.П. Олешко, А.П. Дробышев
V.P. Oleshko, A.P. Drobyshev

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

THE PRODUCTIVITY OF IRRIGATED FORAGE CROPS IN THE SOUTH OF WEST SIBERIA

Ключевые слова: орошение, севооборот, поукосные культуры, сорго, суданская трава, яровой рапс, пелюшка, кормовая единица.

Keywords: irrigation, crop rotation, postcut crops, sorghum, Sudan grass, field pea, fodder unit (FU).

Установлено, что орошение является мощным приемом повышения продуктивности кормовых культур. Наибольшие прибавки от орошения можно получить на посевах кукурузы: максимального сбора кормовых единиц (10,2 т/га) и прибавки урожая (4,36 т/га, или 74,7%). Абсолютные прибавки урожая от орошения в поукосных посевах в третьем поле севооборота составили от 1,11 до 1,51 т/га к.ед., продуктивность их на орошении возрастала в 2,4-4,1 раза. Посев ярового рапса в качестве промежуточной культуры на орошении увеличивает урожайность в 2 раза по отношению к посевам на неорошаемом участке. Наименее продуктивно оросительную воду расходовало кормовое просо, где на каждые 10 мм влаги оросительной нормы получено 94 к.ед., продуктивнее других культур поливную воду использовала кукуруза – 207 к.ед./10 мм, несколько меньше – посевы люцерны второго года пользования. В целом по севообороту окупаемость 10 мм оросительной нормы составила 173 к.ед.

It has been found that irrigation is a powerful technique for increasing the productivity of forage crops. The greatest increases from irrigation may be obtained from maize crops: the maximum FU yield (10.2 t ha) and crop yield gain (4.36 t ha or 74.7%). The absolute crop yield gains from irrigation in postcut crops in the third course of crop rotation ranged from 1.11 to 1.51 t ha of fodder units, and their productivity by irrigation increased 2.4-4.1 times. Spring rape as irrigated intermediate crop increases productivity 2 times as compared to non-irrigated crops. Forage millet was the crop with the least productive irrigation water consumption; 94 fodder units were obtained per every 10 mm of the irrigation water; maize used irrigation water more productively than other crops - 207 fodder units per 10 mm; alfalfa of the second year - slightly less. In general in the crop rotation, the payback of 10 mm of the irrigation rate made 173 fodder units.

Олешко Владимир Петрович, д.с.-х.н., гл. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-67-28. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Дробышев Алексей Петрович, д.с.-х.н., проф., каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Oleshko Vladimir Petrovich, Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-67-28. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Drobyshev Aleksey Petrovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection, Altai State Agricultural University. E-mail: zemledelie.asau@mail.ru.

Введение

Основой динамичного развития животноводства является надежная кормовая база. По этой причине поиск путей увеличения объемов их производства и удешевления кормов, улучшения качества весьма актуален.

Недостаток количества атмосферных осадков, их неравномерное распределение в течение года и в период вегетации растений, большая амплитуда колебания температуры воздуха являются характерной чертой засушливого климата. Эти природные условия позволяют отнести юг Западной Сибири к зоне рискованного земледелия.

Перечисленные климатические особенности обуславливают нестабильность объемов производства сельскохозяйственных культур, в т.ч. и кормовых по годам [1].

По этой причине освоение научно обоснованных систем земледелия – важнейшее направление развития кормовой базы для животноводства, оно обеспечивает эффективное использование климатических условий, повышение продуктивности пашни. В условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения основой повышения продуктивности кормовых культур является орошение как одно из главных звеньев системы земледелия. Изучению режимов орошения кормовых культур в Западной Сибири посвящены научные работы достаточно большого количества ученых [2-6 и др.]. Большое разнообразие кормовых культур и технологий их возделывания, адаптированных к местным условиям, требует дальнейшего научного обеспечения.

Цель работы – дать оценку эффективности орошения в кормовом севообороте с промежуточными культурами для условий юга Западной Сибири.

Задачи: оценить сравнительную продуктивность кормовых культур на богаре и при орошении; выявить значение промежуточных культур в кормовых севооборотах в повышении продуктивности пашни на разных вариантах увлажнения; определить продуктивность использования оросительной воды.

Объекты и методы

Объектами исследований были посевы кормовых культур в кормовых севооборотах при разных фонах увлажнения.

Основные методы – четырехлетние полевые опыты с кормовыми культурами на стационаре в ФГБНУ ФАНЦА. Исследования выполнялись согласно методике полевых опытов с кормовыми культурами [7]. Повторность в опытах трехкратная, размеры делянок – 240 м², учетной площадки – 120 м².

Орошение проводили среднеструйными дождевальными аппаратами ДД-30. Сроки полива определяли по метеоданным (метод СевНИИГиМ, Циприс) [8].

Результаты исследований

Среди приемов интенсификации технологий возделывания кормовых культур орошение показало достаточно высокую эффективность. Из результатов исследований в умеренно-засушливых условиях Алтайского края стало ясно, что поливидовые посевы кукурузы с крестоцветными и зернобобовыми растениями наиболее адаптированы к местным условиям и обеспечивают более высокую эффективность использования атмосферных осадков [8]. Наши учеты и наблюдения показали, что наибольшие прибавки от орошения можно получить на посе-

вах кукурузы: максимального сбора кормовых единиц (10,2 т/га) и прибавки урожая (4,36 т/га, или 74,7%). Проведение поливов существенно увеличивает сбор кормовых единиц, рост урожайности по основным кормовым культурам и составляет 32,8-74,7% (табл. 1).

От полива овса получена прибавка 1,68 т/га к.ед., или 65,9%. Минимальная прибавка от орошения наблюдалась на третьем поле севооборота в посевах озимой ржи – 0,74 т/га, или 38,1%. На четвертом поле из 5 культур группы сорговых и просяных наибольший эффект от орошения обеспечило сорго, где прибавка урожая составила 2,79 т/га, или 54,2%, в наименьший показатель был у суданской травы – 1,54 т/га, или 32,8%. Пелюшка + овсяная смесь на орошении увеличила продуктивность более чем в 1,5 раза.

Исследования показали, что абсолютные прибавки урожая от орошения в поукосных посевах в третьем поле севооборота составили от 1,11 до 1,51 т/га к.ед., продуктивность их на орошении возрастала в 2,4-4,1 раза. Посев ярового рапса в качестве промежуточной культуры на орошении увеличивает урожайность в 2 раза по отношению к посевам на неорошаемом участке. Эффективность орошения промежуточных культур зависит от остаточного количества доступной растениям влаги от основной культуры и осадков второй половины вегетационного периода.

Насыщение севооборота промежуточными культурами способствует значительному повышению эффективности орошения. В целом по изучаемому кормовому севообороту поливы увеличивают выход кормовых единиц с 1 га в зависимости от доли промежуточных культур на 2,11-2,65 т/га, или на 58,9-66,4%.

Таблица 1

Продуктивность кормовых культур в севообороте в зависимости от степени увлажнения

№ поля	Культура севооборота		Сбор к.ед., т/га		Прибавка от орошения, к.ед.	
	основная	промежуточная	без полива	на поливе	т/га	%
1	Кукуруза		5,84	10,20	4,36	74,7
2	Овес		2,55	4,23	1,68	65,9
3	Оз. рожь		1,94	2,62	0,74	38,1
		Вика + овес	0,49	2,00	1,51	308
		Пелюшка + овес	0,78	1,89	1,11	142
		Просо	0,63	1,85	1,22	194
4	Сорго		5,15	7,94	2,79	54,2
	С-с. г. Саркин		6,18	9,39	3,21	51,9
	С-с. г. Ставрополь.3		4,90	7,35	2,45	50,0
	Суданка		4,69	6,23	1,54	32,8
	Просо		4,08	6,18	2,10	51,5
5	Пелюшка + овес		2,55	3,92	1,37	53,7
		Рапс яровой	1,41	2,83	1,42	101
1-5	С 1 га севооборотной площади	0	3,58	5,69	2,11	5,89
		20%	3,71	6,07	2,36	63,6
		40%	3,99	6,64	2,65	66,4

Примечание. НСР₀₅, т/га для культур 0,321; для режимов увлажнения 0,458. При расчете продуктивности севооборота урожайность культур в 4-м поле на богаре и при орошении была усреднена – 5,00 и 7,42 т/га соответственно. При 20% насыщения севооборота урожайность поукосных культур в 3-м поле также усреднена; С-с. г. – Сорго – суданковый гибрид.

Таблица 2

Продуктивность кормового севооборота и эффективность орошения

№ поля	Культура	Сбор к.ед., т/га		Прибавка от орошения, к.ед.		
		без орошения	на орошении	т/га	%	на 10 мм оросит. нормы
1	Просо кормовое (с подсевом люцерны)	2,62	4,01	1,39	53,0	94
2	Люцерна 1-го г.п.	4,64	7,85	3,21	69,2	159
3	Люцерна 2-го г.п.	3,08	8,02	4,94	160,0	244
4	Кукуруза	4,72	8,03	3,31	70,1	207
5	Суданская трава	2,38	4,01	1,63	68,5	132
С 1 га севооборотной площади		3,49	6,38	2,89	82,8	173

Примечание. НСР₀₅, т/га для культур 0,47; для режимов увлажнения 0,52.

Об эффективности орошения можно судить по количеству продукции, полученной на 1 мм оросительной нормы. В наших исследованиях для удобства этот показатель был рассчитан на 10 мм оросительной нормы (табл. 2).

Расчеты показали, что наименее продуктивно оросительную воду расходовало кормовое просо, где на каждые 10 мм влаги оросительной нормы получено 94 к.ед., продуктивнее других культур поливную воду использовала кукуруза – 207 к.ед./10 мм, несколько меньше – посевы люцерны второго года пользования. В целом по севообороту окупаемость 10 мм оросительной нормы составила 173 к.ед.

При орошении кормовых культур существенно повышаются затраты на поливы и уборку дополнительной продукции. Несмотря на это, показатели коэффициента энергетической эффективности на фонах с орошением практически по все культурам выше, чем без полива. Только на участках с суданской травой они находятся на одном уровне.

Выводы

1. Орошение является мощным приемом повышения продуктивности кормовых культур. Наибольшие прибавки от орошения можно получить на посевах кукурузы: максимального сбора к.ед. (10,2 т/га) и прибавки урожая (4,36 т/га, или 74,7%).

2. Абсолютные прибавки урожая от орошения в поукосных посевах в третьем поле севооборота составили от 1,11 до 1,51 т/га к.ед., продуктивность их на орошении возрастала в 2,4-4,1 раза. Посев ярового рапса в качестве промежуточной культуры на орошении увеличивает урожайность в 2 раза по отношению к посевам на неорошаемом участке.

3. Наименее продуктивно оросительную воду расходовало кормовое просо, где на каждые 10 мм влаги оросительной нормы получено 94 к.ед., продуктивнее других культур поливную воду использовала кукуруза – 207 к.ед./10 мм, несколько меньше – посевы люцерны второго года пользования. В целом по севообороту окупаемость 10 мм оросительной нормы составила 173 к.ед.

Библиографический список

1. Дробышев, А. П. Анализ полевых севооборотов и их оптимизация для условий рискованного земледелия: рекомендации / А.П. Дробышев, В. П. Олешко, В. И. Усенко. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – 89 с. – Текст: непосредственный.

2. Дробышев, А. П. Эффективность технологий возделывания кормовых культур в условиях умеренно-засушливой степи Алтайского края: рекомендации / А. П. Дробышев, В. П. Олешко, Е. Р. Шукис [и др.]. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – 99 с. – Текст: непосредственный.

3. Антонов, В. Г. продуктивность кормовых севооборотов при орошении / В. Г. Антонов. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство на Алтае: сборник научных трудов / Сиб. отд-ние, ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1984. – С. 9-18.

4. Бенц, В. А. Пути повышения продуктивности орошаемого кормопроизводства / В. А. Бенц, А. А. Лях, Л. Д. Волкова [и др.]. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство в Южном Зауралье: сборник научных трудов / Сиб. отд-ние, ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1984. – С. 103-106.

5. Андриенко, Н. В. Эффективность орошения многолетних трав в условиях лесостепной зоны Омской области / Н. В. Андриенко. – Текст: непосредственный //

Проблемы и опыт мелиоративного и водохозяйственного освоения Сибири: сборник научных трудов / ОмСХИ. – Омск, 1991. – С. 59-62.

6. Бенц, В. А. Технология возделывания кормовых культур на орошаемых землях Западной Сибири: рекомендации / В. А. Бенц, В. А. Вязовский, А. Г. Закладная [и др.] / МСХ РФ. – Москва, 1993. – 45 с. – Текст: непосредственный.

7. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. – Москва, 1971. – 158 с. – Текст: непосредственный.

8. Циприс, Д. Б. Орошение в Нечерноземной зоне / Д. Б. Циприс. – Москва: Колос, 1973. – 191 с. – Текст: непосредственный.

9. Дробышев, А. П. Эффективность использования атмосферных осадков посевами кормовых культур в умеренно-засушливых условиях юга Западной Сибири / А. П. Дробышев, Д. А. Пугач, В. А. Пугач, Е. Д. Пугач. – Текст: непосредственный // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: материалы II Российской (Национальной) научно-практической конференции. – Барнаул, 2019. – С. 10-14.

References

1. Drobyshev, A.P. Analiz polevykh sevooborotov i ikh optimizatsiya dlya usloviy riskovannogo zemledeliya: rekomendatsii / A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko, V.I. Usenko. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2017. – 89 s.

2. Drobyshev, A.P. Effektivnost tekhnologii vzdelyvaniya kormovykh kultur v usloviyakh umerenno-zasushlivoy stepi Altayskogo kraya: rekomendatsii / A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko,

E.R. Shukis, V.I. Usenko, D.A. Pugach. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2019. – 99 s.

3. Antonov, V.G. Produktivnost kormovykh sevooborotov pri oroshenii / V.G. Antonov // Kormoproizvodstvo na Altae: Sb. nauch. tr. Sib. otd-nie. VASKhNIL. – Novosibirsk, 1984. – S. 9-18.

4. Bents, V.A. Puti povysheniya produktivnosti oroshaemogo kormoproizvodstva / V.A. Bents, A.A. Lyakh, L.D. Volkova i dr. // Kormoproizvodstvo v Yuzhnom Zaurale: Sb. nauch. tr. Sib. otd-nie. VASKhNIL. – Novosibirsk, 1984. – S. 103-106.

5. Andrienko, N.V. Effektivnost orosheniya mnogoletnikh trav v usloviyakh lesostepnoy zony Omskoy oblasti / N.V. Andrienko // Problemy i opyt meliorativnogo i vodokhozyaystvennogo osvoeniya Sibiri: Sb. nauch. tr. OmSKhI. – Omsk, 1991. – S. 59-62.

6. Bents, V.A. Tekhnologiya vzdelyvaniya kormovykh kultur na oroshaemykh zemlyakh Zapadnoy Sibiri: rekomendatsii / V.A. Bents, V.A. Vyazovskiy, A.G. Zakladnaya i dr. // MSKh RF. – Moskva, 1993. – 45 s.

7. Metodika polevykh opytov s kormovymi kulturami. – Moskva, 1971. – 158 s.

8. Tsipris, D.B. Oroshenie v Nечерноземной зоне / D.B. Tsipris. – Moskva: Kolos, 1973. – 191 s.

9. Drobyshev, A.P. Effektivnost ispolzovaniya atmosferykh osadkov posevami kormovykh kultur v umerenno-zasushlivykh usloviyakh yuga Zapadnoy Sibiri / A.P. Drobyshev, D.A. Pugach, V.A. Pugach, E.D. Pugach // Perspektivy vnedreniya innovatsionnykh tekhnologiy v APK: materialy II Rossiyskoy (Natsionalnoy) nauch.-prakt. konf. – Barnaul, 2019. – S. 10-14.

