

Приёмы возделывания полевых культур в орошаемых севооборотах

П.Д. Шевченко, д.с.-х.н.,

Донской зональный НИИСХ;

А.Д. Дробилко, к.с.-х.н., ФГУП «Семикаракорское»

Цель и задачи исследований. В период 2000–2012 гг. многие сельхозпроизводители юга России при орошении сократили кормовые культуры, увеличив возделывание зерновых, масличных и овощных культур, поэтому в тематику Донского НИИСХ была включена тема по мелиорации земель. В орошаемые севообороты были включены: озимая пшеница, картофель, ячмень, горох и другие культуры, чередование которых показано в таблицах.

Методика исследований. Исследования проводили по методам Б.А. Доспехова (1985 г.), М.М. Горянского (1970 г.), А. Костякова (1960 г.), А.А. Ничипоровича (1963 г.), И.М. Шапошниковой (1986 г.) и др. [1–5].

Каждую культуру в севооборотах изучали в течение трёх лет на 96 делянках площадью по 180–360 м², в четырёх повторностях.

В обоих севооборотах изучены следующие варианты: по обработке почвы в первой ротации – отвальная и безотвальная вспашка, плоскорезная; во второй – плоскорезная и поверхностная на 10–12 см; по фонам питания – в севообороте А – без удобрений + сидераты и N₄₀P₃₇K₃₇ + сидераты; в севообороте Б – N₅₅P₄₇K₆₀ + сидераты; по режимам орошения – 60–70 и 70–80% НВ в обоих севооборотах.

На всех вариантах изучали плотность почвы, её микробиологическую активность, влажность,

химический состав, а также рост, развитие и урожайность всех полевых культур.

Результаты исследований в обоих севооборотах показаны в первой ротации (2000–2007), а в севообороте А – во второй ротации (2008–2012).

Показатели плотности пахотной почвы первой ротации культур отмечены в посевах озимой пшеницы, картофеля, кукурузы, сои, подсолнечника: в период посевов – 1,21–1,22%, в период уборки урожая – 1,25–1,28% (на всех обработках почвы).

Микробиологическая активность почвы (слоя 0–31 см) составляла в посевах ячменя и пшеницы 48–57%, на вариантах обеих вспашек: люцерны 2-го года жизни – 44%, картофеля и подсолнечника – 65–82%, гороха, сои и кукурузы – 63–70% на вспашках при внесении NPK и 70–80% НВ режимов орошения.

Водопотребление культур обоих севооборотов оказалось определённым фактором урожайности всех культур (табл. 1).

Меньшие показатели коэффициентов водопотребления культур отмечены в посевах ячменя, люцерны, гороха, кукурузы, сои, картофеля – на отвальной вспашке, озимой пшеницы – на плоскорезной, всех других – на безотвальной, фонов NPK и 70–80% НВ.

Химический состав слоя почвы 0–20 см изменялся по периодам, характеризуя её плодородие (табл. 2). По таблице видно, что в севообороте А – с люцерной – содержание гумуса на варианте вспашек увеличено с 3,1 до 3,36%, а в 2010 г. – до 3,48%; количество азота и калия также увеличено:

1. Влияние способов обработки почвы на коэффициент водопотребления изучаемых культур в севооборотах

Чередование культур	Годы изучения	Коэффициент водопотребления на вариантах обработки почвы, м ³ /т		
		отвальная вспашка	безотвальная вспашка	плоскорезная обработка
Севооборот А				
Ячмень яровой + люцерна в год посева	2000–2002	618	652	792
Люцерна 2-го года жизни	2001–2003	522	537	570
Люцерна 3-го года жизни	2002–2004	854	901	874
Озимая пшеница на зерно	2003–2005	704	700	639
Картофель	2004–2006	124	145	168
Подсолнечник на семена	2005–2007	1192	1055	1290
Севооборот Б				
Горох на зерно	2000–2207	954	1056	1277
Озимая пшеница + пожнивно горох – ячмень	2001–2003 2007–2003	711 410	658 454	720 480
Кукуруза на силос	2002–2004	54	46	51
Соя на зерно	2003–2005	1347	1175	1253
Кукуруза на зерно	2005–2007	1320	1331	1328
Подсолнечник на семена	2005–2007	1320	1331	1328

2. Химический состав почвы по периодам в пахотных слоях

Годы отбора почвы и анализов	Содержание гумуса, %	Содержание элементов питания, мг/кг			
		N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1999–2001	3,2/3,04	11,0/5,07	8,9/2,8	55,5/32,9	488/480
2002–2003	3,3/3,2	19,9/5,8	7,1/3,7	21,5/25,4	449/485
2005–2006	3,36/3,38	15,1/5,2	13,6/11,2	40,1/29,3	530/470
2009–2010	3,48/3,67	14,2/6,1	12,5/10,1	36,2/31,4	600/480

Примечание: в знаменателе показаны данные всех элементов в севообороте Б

в севообороте с люцерной – до 14 (азота) и до 60 (калия) мг/кг; в другом севообороте азота было 6,1, калия – 480 мг/кг.

Почти такие же показатели были отмечены и во второй ротации этих культур. Приёмы возделывания в обоих севооборотах всех культур оказывали влияние на их развитие и урожайность, особенно на площадь листовой поверхности. В среднем за три года возделывания каждой из них максимальная площадь листовой поверхности (см² на одном растении) была: в севообороте А – у ячменя (до 34), озимой пшеницы (99), подсолнечника (32–35 тыс.), картофеля (5,3 тыс.) – на отвальной и безотвальной вспашках; в севообороте Б – гороха (570) – на всех обработках фона НРК и 70–80% НВ, сои (1,5 тыс.), кукурузы на силос – 4,8, на зерно – 9,4–9,5 тыс. – с такими же обработками. Увеличение площади листовой поверхности на фоне НРК и 70–80% НВ, отвальной и безотвальной вспашках всех культур севооборотов по сравнению с вариантами без удобрений составляло: ячменя – 28%, озимой

пшеницы – 21,8, люцерны – 12,4, картофеля – 24,4, подсолнечника – 21–28, гороха – 4,3, кукурузы – 2,1–1,5, сои – 10,5%.

Урожайность всех культур севооборотов также увеличилась, особенно при внесении минеральных удобрений на фоне отвальной вспашки и 70–80% НВ режима орошения: в севообороте А – ячменя на 20,2%, люцерны на корм – 2,6, озимой пшеницы по пласту – 16,8, картофеля – 15,4, подсолнечника – 19,3%; в севообороте Б – гороха – 14,6%, озимой пшеницы – 11,2, кукурузы на силос – 5,0, сои – 37,5, кукурузы на зерно – 26, подсолнечника – 20% по сравнению с неудобренными посевами (табл. 3).

Приведённые в таблице 3 показатели позволяют определить наиболее эффективные приёмы возделывания: для ячменя, люцерны, кукурузы на силос, подсолнечника, картофеля, гороха и сои – отвальная и безотвальная вспашки, уменьшенные на 30% нормы удобрений и сидераты, режим орошения – 70–80% НВ, а для озимой пшеницы, кукурузы на зерно и подсолнечника – плоскорез-

3. Урожайность полевых культур первой ротации севооборотов на фоне обработок, режимов орошения, удобрений (2000–2007 гг.), т/га

Чередование культур	Урожайность на фоне НРК			
	отвальная вспашка	безотвальная вспашка	плоскорезная обработка	НСП ₀₅ , т/га
Севооборот А				
Ячмень с подсевом люцерны	4,5/4,0	4,4/3,8	3,9/3,7	0,19
Люцерна 2–3-го годов жизни на корм, з/м	91,8/89,4	90,9/90,3	88,5/86,7	0,15
Озимая пшеница	6,0/5,14	5,32/4,66	5,24/4,69	0,08
Картофель	26,8/25,2	26,5/24,1	21,3/21,0	0,60
Подсолнечник	2,6/2,4	2,8/2,25	2,5/2,2	0,10
Севооборот Б				
Горох на зерно	2,9/2,5	2,7/2,5	2,4/2,1	0,23
Озимая пшеница + пожнивно горох-ячмень	4,4/4,2	4,5/4,2	4,5/4,22	0,25
Кукуруза на силос, з/м	48,7/47,6	51,7/42,8	46,7/41,6	0,96
Соя на зерно	2,01/1,8	2,17/2,02	1,82/1,71	0,07
Кукуруза на зерно	9,5/8,5	9,05/7,87	8,98/8,03	0,11
Подсолнечник	2,1/2,0	2,3/2,1	2,0/1,9	0,13

Примечание: в числителе – 70–80, в знаменателе – 60–70% НВ

ная обработка на фоне NPK+ сидераты и 70–80 и 60–70% НВ.

Минеральные удобрения, пожнивные остатки, режимы орошения и эффективные приёмы основной обработки почвы положительно влияли на урожайность всех полевых культур и в этих севооборотах второй ротации культур (2007–2012 гг.), а также на чистый доход их урожаев (табл. 4).

Максимальная урожайность культур второй ротации севооборота А составляла: зерна ячменя – 4,5 т/га, сена люцерны – 5,3, зерна озимой пшеницы – 6,23, клубней картофеля – 26,1 (на отвальной вспашке, фон N P K + сидераты, 70–80% НВ).

Более эффективные показатели условно чистых доходов (тыс. руб/га) отмечены в севообороте А на фонах NPK + сидераты, 70–80% НВ и отвальной вспашке: зерна ячменя – 5,7, семян люцерны – 24,0, зерна пшеницы – 17,3, клубней картофеля – 141.

Увеличить урожайность полевых культур и плодородие чернозёмной почвы позволили запаханные пожнивные остатки изучаемых культур обоих севооборотов. По данным исследований, в севообороте А при орошении на фоне NPK и отвальной вспашке в почву поступало 2,3 т/га сухой пожнивной массы, в которой за один год содержалось: азота – 22,4 кг/га, фосфора – 7,0, калия – 29,6, всего NPK – 59,0 кг/га; в севообороте Б – пожнивной массы в почву поступало за год 2,2 т/га, в них содержалось: азота – 19,2, фосфора – 6,6, калия – 18,5, а всего – 44,0 кг/га.

Уменьшенные нормы вносимых удобрений, пожнивной массы при орошении влияли на полевые культуры, а количество их корней оставалось в почве почти таким же, как и пожнивной массы. В корнях полевых культур за один год в почве севооборота А находилось: азота – 21,9,

фосфора – 4,9, калия – 22,7, всего – 49,5 кг/га; в севообороте Б – азота – 18,7, фосфора – 3,76, калия – 18,6, всего 41,06 кг/га.

Всего в пожнивной массе и в корнях в почве оставалось: в севообороте А – азота – 44,3, фосфора – 11,9, калия – 52,3, всего – 108,5 кг/га; в севообороте Б – азота – 37,9, фосфора – 10,36, калия – 37,1, всего – 85,36 кг/га.

Таким образом, по показателям содержания NPK в пожнивной массе и корнях севооборота А было больше на 27,2%, чем в севообороте Б. Поэтому в ФГУП «Семикаракорское» более эффективным оказался севооборот А с люцерной, ячменём, озимой пшеницей, картофелем и подсолнечником, в котором за период 2000–2007 гг. продуктивность гектара пашни составляла 76,1 га кормовых единиц, а в севообороте Б – 60,0 ц/га, т.е. меньше на 26%.

Производственная проверка и внедрение эффективных приёмов обработки почвы, уменьшенных до 30% норм минеральных удобрений, запашки в почву сидератов при орошении в период 2005–2012 гг. проведены в ФГУП «Семикаракорское» на площади более 1000 га. В этих полях освоены два орошаемых севооборота, применены: энергосберегающие приёмы основной обработки почвы, пожнивная масса и сидераты, химические средства борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, орошение, а также использованы новые сорта почти всех культур, которые необходимо внедрять в сельхозпроизводство, что и способствовало существенному увеличению урожаев и плодородия почвы.

Выводы. 1. Многолетними исследованиями выявлены и внедрены в производство эффективные новые шестипольные орошаемые севообороты, продуктивность которых повысилась с 3–4 до 7,6 т/га кормовых единиц.

2. В таких севооборотах агротехнически эффективными приёмами оказались: отвальная и безот-

4. Показатели влияния приёмов возделывания полевых культур севооборота А второй ротации на их урожай и экономическую эффективность фон NPK, 75–80% НВ по годам

Способ обработки почвы	Показатель урожая и экономики	Культура по годам				
		ячмень на зерно, 2007–2009 гг.	люцерна 2-го года использования, 2008–2010 гг.		озимая пшеница 2009–2011 гг.	картофель, 2010–2012 гг.
			Сено	Семена		
Отвальная вспашка на 18–20 см	урожай, т/га	4,5	5,3	0,2	6,23	26,1
	прямые затраты, тыс. руб/га	10,0	7,0	6,5	13,8	120,4
	условно чистый доход, тыс. руб/га	5,7	6,95	24	17,3	141
Поверхностная обработка на 10–12 см	урожай, т/га	4,38	5,16	0,16	6,5	14,2
	прямые затраты, тыс. руб/га	8,6	6,1	6,1	12,6	117,5
	условно чистый доход, тыс. руб/га	4,5	11,5	18,0	20,5	25,0

вальная вспашка на 18–20 см – для всех зерновых культур, углубленная вспашка до 25–27 см – для картофеля, уменьшенные до 30% нормы минеральных удобрений, при заделке в почву пожнивных остатков всех полевых культур, режимов орошения 70–80% НВ, применения новых сортов, химические средства для борьбы с вредителями, болезнями и сорными растениями.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 422 с.
2. Горянский А.А. Методика полевых опытов на орошаемых землях. Киев, 1970. 142 с.
3. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозиздат, 1960. 520 с.
4. Ничипорович А.А. О путях увеличения фотосинтеза растений. М.: Издательство АН СССР, 1963. 12 с.
5. Шапошникова И.М. Содержание элементов питания в сухой массе полевых культур. Ростов-на-Дону, 1980. 6 с.