

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.432:631.582(571.13)

Н.А. Рендов,
А.А. Калошин,
Е.В. Некрасова

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ В ЗЕРНОПАРОВЫХ ТРЕХПОЛЬНЫХ СЕВООБОРОТАХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

***Ключевые слова:** водный режим почвы, продуктивная влага, коэффициент водопотребления, севооборот, чистый черный пар, сидеральный пар, занятый пар, донник, рапс яровой, горохоовсяная смесь, выход продукции с 1 га пашни.*

Введение

Земледелие в районах южной лесостепи Омской области базируется на короткоротационных зернопаровых севооборотах с использованием чистого пара и максимального насыщения посевами яровой пшеницы. Высокая распаханность сельскохозяйственных угодий предполагает получение на пашне грубых и сочных кормов. Одним из основных препятствий частичной замены чистого пара на занятые является опасность ухудшения влагообеспеченности последующих культур севооборотов. В наших исследованиях была поставлена цель – установить целесообразность использования занятых, в том числе сидеральных, паров на лугово-черноземных почвах как полугидроморфных аналогов черноземов.

Условия, объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2001–2008 гг. в стационарном опыте на лугово-черноземной среднесуглинистой малогумусовой почве опытного поля Омского ГАУ, расположенного в южной лесостепи Омской области.

В качестве объектов изучения взяты зернопаровые трехпольные севообороты, где предшественниками были чистый чер-

ный пар, занятые и сидеральные пары (рапсовые, горохоовсяные и донниковые). Опыт развернут во времени и пространстве в трехкратной повторности. Площадь деланки 75 м². Сорт яровой пшеницы Нива 2, норма высева 4,5 млн всхожих семян на гектар. Технология возделывания культур в севооборотах – зональная. Наблюдения и учеты проводили по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение

Запасы влаги в почве к началу вегетации культур в значительной мере зависят от предшественников и изменяются в зависимости от погодных условий [5].

В наших исследованиях за контрольный вариант принят севооборот с чистым черным паром. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы парового поля во второй декаде мая, в среднем за 2001–2007 гг., составили около 128 мм (табл. 1). Близкие значения наблюдали и на полях, предназначенных для горохоовсяных и рапсовых паров, где не было и причин для отклонений. Только в донниковых парах как занятом, так и сидеральном, отмечалось снижение запасов влаги на 20,0–20,8 мм. Это мы связываем с увеличением транспирации уже вегетирующих растений донника.

Ко времени уборки донника в занятом пару и его запашки в сидеральном различия по запасам продуктивной влаги с чистым паром достигали максимальных величин – 42,0–43,3 мм. Если к этому времени выпадали существенные осадки, то качество обработки почвы и запашки сидерата

было хорошим. Иссущение же почвы в отдельные годы приводило к снижению качества ее обработки. Однако ливневые дожди в последующий период, что характерно для нашего региона, усваивались во все годы более продуктивно, чем в чистом пару за счет меньшего уплотнения и наличия крупных пор. В результате во второй декаде июля различия по запасам влаги этих вариантов уменьшались до 28,6-30,1 мм, а в конце августа становились незначительными.

На полях горохоовсяных паров различия по запасам влаги с чистым паром стали существенными уже во второй декаде июня и достигали максимума в середине июля (35,6-38,3 мм). В конце августа, за счет более продуктивного использования осадков, разница сокращалась существенной до границы (10,8-14,0 мм).

На полях рапсовых паров до времени посева рапса ярового почва обрабатывалась, как и в чистом пару, поэтому различий по запасам влаги не отмечалось. К периоду уборки и заделки рапса в конце августа они становились существенными (14,2-17,0 мм).

При посеве пшеницы первой культурой после паровых предшественников отмечалось выравнивание запасов продуктивной влаги по всем видам пара (табл. 2).

Это мы связываем не только с различиями в усвоении осенне-зимне-весенних осадков, но и с возможным подтягиванием капиллярной влаги из грунтовых вод, которые отмечались весной на глубине, близкой к 3 м.

На полях чистого пара, в среднем за 7 лет наблюдений, не отмечалось увеличения запасов влаги за период парования. Если в начале фиксировалось 127,8 мм, то через год при посеве первой культуры после пара – 130,1 мм. Это говорит о том, что основная масса выпадающих осадков расходовалась на физическое испарение.

По мнению М.З. Журавлева, в лесостепной зоне Западной Сибири среднесуточный расход влаги в чистом пару за летний период составляет 1,0-1,9 мм [2]. По нашим наблюдениям, этот показатель составил около 2 мм, когда количество выпадающих осадков за 2001-2007 гг. превышало норму. На увеличение физического испарения при более высокой влажности указывал Н.И. Богданов, а Н.В. Складнев отмечал, что чистые пары в такие годы не накапливали, а теряли влагу. Нет оснований говорить о различиях водопотребления пшеницы в период вегетации первой культуры и после других паровых предшественников.

Таблица 1
Запасы продуктивной влаги в метровом слое лугово-черноземной почвы на паровых полях (в среднем за 2001-2007 гг.), мм

Вид пара	Срок определения запасов влаги			
	1-я декада мая	2-я декада июня	2-я декада июля	3-я декада августа
Чистый черный	127,8	124,8	128,6	114,2
Сидеральный рапсовый	131,8	126,2	133,7	97,2
Сидеральный горохоовсяный	125,5	103,4	90,3	100,2
Сидеральный донниковый	107,8	82,8	100,0	107,0
Занятый рапсовый	130,1	126,5	134,8	100,0
Занятый горохоовсяный	124,3	104,0	93,0	103,4
Занятый донниковый	107,0	81,5	98,5	104,3
НСР ₀₅	6,1	11,5	11,1	12,3

Таблица 2
Запасы продуктивной влаги в метровом слое лугово-черноземной почвы в посевах яровой пшеницы, мм

Вид пара	Первая культура после пара (2002-2008 гг.)		Вторая культура после пара (2003-2007 гг.)	
	посев	уборка	посев	уборка
Чистый черный	130,1	80,6	128,8	103,3
Сидеральный рапсовый	131,2	90,8	129,8	111,0
Сидеральный горохоовсяный	126,1	82,0	123,3	102,3
Сидеральный донниковый	125,2	82,2	124,4	89,5
Занятый рапсовый	131,0	87,8	126,6	109,2
Занятый горохоовсяный	125,4	85,7	127,0	103,3
Занятый донниковый	123,0	80,1	124,7	82,6
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	15,1

Расчет коэффициента водопотребления яровой пшеницы в трехпольных севооборотах (2002-2008 гг.)

Вид пара	Культура после пара	Запас продуктивной влаги		Осадки за период вегетации	Урожайность зерна	Коэффициент водопотребления
		при посеве	при уборке			
		т/га				
Чистый черный	Первая	1301	806	2086	3,11	830
	Вторая	1288	1033	2120	2,24	1060
Сидеральный рапсовый	Первая	1312	908	2086	2,94	847
	Вторая	1298	1110	2120	2,23	1035
Сидеральный горохоовсяный	первая	1261	820	2086	3,05	829
	Вторая	1233	1023	2120	2,15	1084
Сидеральный донниковый	Первая	1252	822	2086	3,20	786
	Вторая	1244	895	2120	2,26	1092
Занятый рапсовый	Первая	1310	878	2086	2,94	856
	Вторая	1266	1092	2120	2,15	1067
Занятый горохоовсяный	Первая	1254	857	2086	2,94	845
	Вторая	1270	1033	2120	2,13	1107
Занятый донниковый	Первая	1230	801	2086	3,05	825
	Вторая	1247	826	2120	2,13	1193

В результате, при посеве пшеницы второй культурой, запасы влаги по всем севооборотам были близкими. Только к уборке пшеницы с подсевом донника они снизились, по сравнению с показателями в севообороте с чистым паром, на 13,8-20,7 мм, что мы связываем с дополнительным расходом влаги растениями подпокровной культуры.

Анализ расхода влаги на формирование урожая зерна яровой пшеницы показал, что основную долю занимали осадки (табл. 3). На первой культуре после чистого пара они составили 80,8% всей израсходованной воды. По другим предшественникам этот показатель составлял 82,5-84,0%. Доля же почвенной влаги была всего 16,0-19,2%. На второй культуре после паровых предшественников доля осадков в формировании урожая возрастала до 83,4-91,8%. Столь высокая зависимость урожая от осадков в южной лесостепи Омской области отмечалась ранее А.Ф. Неклюдовым для черноземов [3].

С учетом почвенной влаги и осадков за период вегетации яровой пшеницы на получение 1 т зерна после чистого пара было израсходовано 830 т воды. Изменения коэффициента водопотребления после других предшественников были не велики. Минимальная величина отмечалась после сидерального донникового пара (786), максимальная – после занятого рапсового пара (856).

На второй культуре после паровых предшественников влага расходовалась менее продуктивно. Величина коэффициента водопотребления колебалась в пределах 1035-1193. Это мы связываем с целым рядом факторов, в том числе с увеличением расхода воды сорняками и с ухудшением обеспеченности элементами питания.

Для более полной характеристики водного режима севооборотов необходимо учитывать расход воды в целом на всех полях, в том числе и паровых. Поэтому на производство 1 т зерна в трехпольном севообороте с чистым паром расходовалось 1935 т воды, что значительно больше коэффициента водопотребления пшеницы, где учитывался расход воды только в период вегетации культуры (табл. 4). В севообороте с сидеральным донниковым паром на 1 т зерна расходовалось меньше на 42 т, а с сидеральным рапсовым паром – больше на 68 т. Столь же не велика разница в расходе влаги в севооборотах с занятыми парами.

Учет всей произведенной продукции севооборотов существенно различаются по показателям расхода воды. Если в севооборотах с чистым и сидеральными парами на 1 га пашни производилось 1,99-2,06 т к.ед., то с занятыми парами – 3,53-4,01 т. Отсюда значительные расходы в расходовании влаги на 1 т к.ед.

В севообороте с чистым паром этот показатель составил 1672. Близкие результаты по севооборотам с сидеральными парами (1634-1731), где товарной продукцией было только зерно. Более экономно расходовалась влага в севооборотах с занятыми парами. Минимальные показатели в севообороте с донниковым занятым паром, где на 1 т кормовых единиц с гектара пашни расходовалось всего 860 т воды. В севооборотах с рапсовым и горохоовсяным парами расход воды хотя и возрастал до 922-977 т, но был значительно ниже результатов в севообороте с чистым паром.

Расход воды на получение единицы товарной продукции в зернопаровых трехпольных севооборотах (средние за 2001-2008 гг.)

Вид пара	Получено продукции с 1 га пашни, т		Расход воды на 1 т продукции, т	
	зерна	кормовых единиц	зерна	кормовых единиц
Чистый черный	1,78	2,06	1935	1672
Сидеральный рапсовый	1,72	1,99	2003	1731
Сидеральный горохоовсяный	1,73	2,00	1991	1724
Сидеральный донниковый	1,82	2,11	1893	1634
Занятый рапсовый	1,69	3,74	2038	922
Занятый горохоовсяный	1,69	3,53	2038	977
Занятый донниковый	1,72	4,01	2003	860

Заключение

Полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности частичной замены чистого пара в зернопаровых севооборотах на лугово-черноземной почве в южной лесостепи Омской области занятыми парами, что обеспечивает увеличение продуктивности гектара пашни и более экономное расходование влаги.

Библиографический список

1. Богданов Н.И. Черноземы и лугово-черноземные почвы Западно-Сибирской провинции: автореф. дис. д-ра биол. наук: 06.01.03 / Н.И. Богданов. – Новосибирск, 1976. – 40 с.

2. Журавлев М.З. Водный режим чернозема лесостепи Западной Сибири / М.З. Журавлев // Науч. тр. / Ом. с.-х. ин-т. – Омск, 1959. – Т. 36. – С. 7-142.

3. Неклюдов А.Ф. Севооборот – основа урожая / А.Ф. Неклюдов. – Омск: Омское кн. изд-во, 1990. – 128 с.

4. Складнев Н.В. Водный режим почвы и растений в полевых севооборотах: пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Н.В. Складнев // Тр. ин-та / Красноярский СХИ. – Красноярск, 1970. – С. 237-244.

5. Юферов В.А. Севообороты в Западной Сибири / В.А. Юферов. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1970. – 100 с.



УДК 631.6:626.86:631.432

**И.Я. Копысов,
Е.А. Полуэктова**

**ДЛИТЕЛЬНОЕ ОСУШЕНИЕ
ЗАКРЫТЫМ ДРЕНАЖОМ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ**

Ключевые слова: закрытый дренаж, уровень грунтовых вод, расход воды,

модуль дренажного стока, динамика влажности почв.