

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

А.А. Агеев, к.с.-х.н., Л.А. Зайкова, к.с.-х.н., Челябинский НИИСХ,
Г.Ф. Манторова, д.с.-х.н., Южно-Уральский ГУ

Проведен анализ продуктивности полевых севооборотов: четырехпольных – зернопарового, зернотравяного и шестипольного зернопаротравяного в северной лесостепи Южного Зауралья на выщелоченном черноземе в разные по климатическим условиям годы (2006-2012 гг.) при ресурсосберегающих системах обработки почвы. Выявлено, что наиболее продуктивный по выходу кормовых единиц с 1 га пашни четырехпольный зернотравяной севооборот, а среди систем обработки почвы лучшими являются отвальная и комбинированная.

Ключевые слова: продуктивность, севооборот, система земледелия, обработка почвы, плодородие, гумус, кормовые единицы.

Главные актуальные проблемы земледелия – создание базы для производства продукции и устойчивого ведения земледелия на основе коренного улучшения качественного состояния земельного фонда страны; расширенного воспроизводства плодородия почв; экологизация земледелия в целом и факторов его интенсификации (химизация, мелиорация, интенсивные технологии и др.); повышение экономической эффективности земледелия на базе широкого применения энерго- и ресурсосберегающих технологий при возделывании полевых культур [1].

Решение этих проблем реализуется через зональные, адаптивные системы земледелия. Современные адаптивные системы земледелия должны корректироваться с учетом всех основных показателей, характеризующих почву как среду обитания растений, а также прогноза их трансформации во времени [2, 3].

В настоящее время земледелие России, в том числе Южного Урала, нельзя назвать природоохранным и экологически безопасным. Из-за большой распаханности земель и отсутствия стабильных и устойчивых агроландшафтов пашня стала эрозионно опасной. В лесостепных районах Южного Зауралья, в частности в Челябинской области, около 60% территории заняты пашней. При ГТК 1,0-1,3 вероятность засух велика: на долю очень засушливых лет приходится около 15%, засушливых – 25 и слабозасушливых – 30% [4].

Методика. Исследования проводили в северном лесостепном агроландшафте Южного Зауралья на выщелоченном черноземе со средним содержанием гумуса 6,5 % в трех полевых севооборотах: *четырёхпольном зернопаровом* с чередованием: 1. Пар чистый, 2. Яровая пшеница, 3. Горох, 4. Ячмень; в *четырёхпольном зернотравяном*: 1. Однолетние травы, 2. Яровая пшеница, 3. Горох, 4. Ячмень; в *шестипольном зернопаротравяном*: 1. Пар чистый, 2. Озимая рожь, 3. Горох, 4. Ячмень, 5. Однолетние травы, 6. Яровая пшеница – на фоне отвальной, комбинированной, безотвальной и минимальной систем основной обработки почвы.

Отвальная система обработки почвы (контроль) включала ежегодную вспашку под все культуры севооборота на 20-22 см; в паровом поле, в конце периода парования предусматривалась глубокая безотвальная обработка на 25-27 см.

При комбинированной системе применяли вспашку на 20-22 см один раз в ротацию севооборота – под замыкающую культуру севооборота, а под остальные культуры и в пару – безотвальную обработку почвы: в паровом поле на 25-27 см, под зерновые – на 12-14 см.

Безотвальная система предусматривала мелкие плоскорезные обработки почвы на 12-14 см под все культуры севооборота и в паровом поле.

При минимальной системе обработки под все культуры севооборота проводили ежегодную мелкую плоскорезную обработку почвы. В паровом поле две механические обработки заменяли гербицидами. В начале и в конце парования поля применяли мелкое плоскорезное рыхление на глубину 12-14 см; под вторую культуру после пара обработку не проводили.

Повторность в опыте – четырехкратная, размещение делянок – рендомизированное. Площадь делянок – 700 м², учетная площадь – 200 м². Системой удобрения предусматривалось внесение азотных и фосфорных удобрений из расчета N₂₀₋₃₀ кг д.в. и P₂₀₋₃₅ кг д.в./га пашни. Учет урожая проводили методом сплошного комбайнирования. Против двудольных и злаковых сорняков использовали баковые смеси гербицидов в фазе кушения яровых зерновых культур.

Результаты и их обсуждение. Исследования проводили в годы, сильно различающиеся по погодным условиям, что характерно для зоны Южного Зауралья. Вегетационный период 2006 г. был влажным и холодным (осадков в июне выпало почти на 30 мм больше нормы, а в июле – 2 нормы). В 2007 г. количество осадков было на уровне среднемноголетних значений. Средняя температура за вегетацию на 1-3°C превышала норму (в целом было влажно; в мае – жарко, в июне – холодно). Количество осадков в вегетационный период 2008 г. превышало среднемноголетние показатели в 1,5-2 раза. Температура во все месяцы вегетации была выше среднемноголетних значений. В 2009 г. количество осадков за вегетацию было на уровне среднемноголетних показателей; в мае и июне – меньше в 1,5 и 3 раза, а температура в эти месяцы – на 2°C выше нормы. 2010 г. был засушливым. Количество осадков за вегетацию выпало почти в 2 раза меньше нормы, а температура в июне почти в 2 раза, июле – на 6°C была выше нормы. Май и август были холодными. 2011 г., наоборот, был влажным, в июне выпало больше двух месячных норм осадков, в июле – на 20 мм больше нормы. Средняя температура за вегетационный период на 4,1°C превышала среднемноголетнюю норму. Культуры умеренного климата недостатка в тепле и влаге не испытывали. 2012 г. можно охарактеризовать как острозасушливый. Погодные условия вегетационного периода 2012 г. были более жесткие, чем засушливого 2010 г. Осадков выпало в 2 раза меньше нормы. Особенно сухими были май и июль. В июле температура воздуха на 5,4°C превышала норму, а в среднем за вегетацию она на 3,4°C была выше среднемноголетней. Если в начале роста и развития растений условия были удовлетворительными, то, начиная со второй декады июня и до конца вегетации (до сентября) растения страдали от недостатка влаги и повышенных температур. В конце июня практически прекратился рост культурных и сорных растений, а фазы их развития протекали в ускоренном темпе.

Проведенные климатические исследования семи лет наблюдений в опыте объективно отражают типичные условия роста и развития полевых культур лесостепи Южного Зауралья. Значительные колебания осадков и температуры воздуха в течение вегетации отразились на урожайности культур и в целом на продуктивности полевых севооборотов. В таблице 1 представлены результаты продуктивности трех разных севооборотов за 7 лет наблюдений при ресурсосберегающих системах обработки почвы.

1. Продуктивность полевых севооборотов в зависимости от системы обработки почвы (2006-2012 гг.), ц к.е./га

Система обработки почвы	I севооборот	II севооборот	III севооборот	Среднее по обработке
Отвальная (контроль)	20,7	27,2	24,5	24,2
Комбинированная	20,2	26,7	23,4	23,4
Безотвальная	18,5	23,8	21,6	21,3
Минимальная	17,5	23,4	20,8	20,6
НСР ₀₅	2,61	2,70	2,67	2,66
Среднее по севообороту	19,2	25,3	22,6	22,4

Согласно полученным данным, наиболее продуктивным из севооборотов является четырехпольный зернотравяной с чередованием культур: однолетние травы – яровая пшеница – горох – ячмень. Выход с 1 га пашни кормовых единиц составляет 25,3 ц. Далее севообороты ранжируются в следующем порядке: шестипольный зернопаротравяной – пар чистый – озимая рожь – горох – ячмень – однолетние травы – яровая пшеница – 22,6 ц к.е./га и четырехпольный зернопаровой – пар чистый – яровая пшеница – горох – ячмень – 19,2 ц к.е./га.

Среди систем обработки почвы в полевых севооборотах лидирует отвальная с продуктивностью – 24,2 ц к.е./га. За ней следуют комбинированная система обработки – 23,4 ц к.е./га, а затем безотвальная – 21,3 и минимальная – 20,6 ц к.е./га.

Анализируя продуктивность севооборотов по годам, можно отметить, что наибольшие показатели отмечены в благоприятные 2011, 2009, 2007 и 2006 гг. В эти годы продуктивность севооборотов была на уровне 25,0 ц к.е./га и выше (табл. 2).

2. Продуктивность полевых севооборотов в разные по климатическим условиям годы, ц к.е./га

Вариант опыта	Год							Среднее по севообороту
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
I севооборот	21,0	19,6	21,1	26,6	14,7	24,0	7,1	19,2
II севооборот	30,5	31,3	29,2	30,0	16,3	33,9	5,8	25,3
III севооборот	23,4	25,7	21,0	27,9	14,8	32,7	12,5	22,6
НСР ₀₅	2,39	2,48	3,40	3,06	1,86	3,14	2,27	2,66
Средняя по трем севооборотам	25,0	25,5	23,8	28,2	15,3	30,2	8,5	22,4

Особенно высокая продуктивность отмечена в 2011 г.: во втором севообороте – 33,9 ц к.е./га, в третьем – 32,7 и в первом севообороте – 24,0 ц к.е./га. В этом году, как указывалось ранее, осадков за период вегетации выпало в 1,5 раза больше нормы.

2012 г. был экстремальным в течение всей вегетации культур. Осадков выпало в 2 раза меньше нормы, а температурный режим в среднем был на 3⁰С выше нормы. Севообороты с паром в этом году, по сравнению с другими годами, по выходу продукции с единицы площади несколько выигрывали по отношению к зернотравяному севообороту (см. табл. 2).

EFFICIENCY OF FIELD CROP ROTATIONS AT DIFFERENT SYSTEMS OF SOIL TILLAGE IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE SOUTHERN TRANS-URAL REGION

A.A. Ageev¹, L.A. Zaikova¹, G.F. Mantorova²

¹Chelyabinsk Research Institute of Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences, ul. Tchaikovskogo 14, Cherbarkul raion, Chelyabinsk oblast, 456404 Russia, E-mail: aily1972@inbox.ru

²South Ural State University, pr. Lenina 76, Chelyabinsk, 454080 Russia

The efficiency of field crop rotations (four-course grain-fallow, four-course grain-grass, and six-course grain-fallow-grass ones) on leached chernozem in the northern forest-steppe of the Southern Trans-Ural region at the application of resource-saving tillage practices has been analyzed under different climatic conditions in the years of 2006–2012. It has been revealed that the four-course grain-grass crop rotation is the most productive in terms of fodder units produced per ha. Moldboard and combined plowing are the best tillage practices.

Keywords: efficiency, crop rotation, agriculture system, soil tillage, fertility, humus, fodder units.

В таблице 3 представлена средняя продуктивность культур по трем севооборотам по годам при различных системах обработки почвы.

3. Продуктивность культур в полевых севооборотах по годам в зависимости от системы обработки почвы, ц к.е./га

Система обработки почвы	Год							Среднее по обработке
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Отвальная (контроль)	27,1	26,8	25,1	30,4	16,3	33,4	10,0	24,2
Комбинированная	25,8	26,1	24,7	28,9	16,7	32,2	9,4	23,4
Безотвальная	24,2	24,8	23,4	27,4	14,3	28,2	7,0	21,3
Минимальная	23,3	24,4	22,0	26,0	13,7	27,1	7,5	20,6
НСР ₀₅	2,39	2,48	3,40	3,06	1,86	3,14	2,27	2,66
В среднем по годам	25,1	25,5	23,8	28,2	15,2	30,2	8,5	22,4

Средняя и текущая максимальная продуктивность культур получена при отвальной и комбинированной системах обработки почвы. Разница в продуктивности культур между ними во все годы наблюдений была в пределах ошибки опыта. При безотвальной системе обработки почвы в пользу отвальной отмечена существенная разница в урожае в экстремальные по погодным условиям годы: в 2006 и 2011 в связи с переувлажнением, в 2010 и 2012 из-за повышенного температурного режима и недостатка влаги. При минимальной системе обработки почвы в годы наблюдений, кроме 2007 и 2008, отмечена существенная разница в продуктивности культур в среднем по севооборотам в пользу отвальной системы.

Таким образом, на основании проведенных исследований, установлено:

1. В северной лесостепи Южного Зауралья из трех изучаемых полевых севооборотов наиболее продуктивным является четырехпольный зернотравяной севооборот. Средний выход продукции с 1 га пашни за семь лет наблюдений составляет 25,3 ц к.е. На втором месте оказался шестипольный зернопаротравяной севооборот – 22,6 ц к.е./га.

2. В полевых севооборотах по выходу кормовых единиц с 1 га пашни лучшими являются отвальная и комбинированная системы обработки почвы. Продуктивность культур в этих вариантах составила, соответственно, 24,2 и 23,4 ц к.е./га, в то время как при безотвальной – 21,3 и минимальной – 20,6 ц к.е./га.

3. В засушливые по погодным условиям годы продуктивность пашни выше в полевых севооборотах с чистым паром.

Литература

1. Каштанов А.Н. Будущее формируется из опыта и уроков прошлого и настоящего // А.Н. Каштанов. – Земледелие. – 1999. – № 2. – С. 4-6.
2. Вражнов А.В. Адаптивные системы земледелия – основа повышения плодородия и продуктивности южноуральских черноземов // А.В. Вражнов. – Проблемы Уральских Черноземов: сб. науч. тр. ЧНИИСХ. – Челябинск, 1993. – С. 14-23.
3. Вражнов А.В. Организация и проведение мониторинга земель в Челябинской области // А.В. Вражнов, В.Н. Брагин, Х.С. Юмашев // Плодородие, 2012. – № 1. – с. 17-19.
4. Кушниренко Ю.Д. Интенсификация производства зерна: реалии и перспективы. // Ю.Д. Кушниренко. – Миасс: Геотур, 1999. – С. 25-51.