

Текст: В. В. Линьков, канд. с.-х. наук, доц., УО «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины»

## ЗЕРКАЛЬНОЕ ЧЕРЕДОВАНИЕ

КАК ИЗВЕСТНО, СЕВООБОРОТ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЕЖЕГОДНОЕ ДВИЖЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ. СЕГОДНЯ ОН ОТЛИЧАЕТСЯ БОЛЬШИМ РАЗНООБРАЗИЕМ ТИПОВ И ВИДОВ, А ТАКЖЕ НАБОРОМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ



В основе правильной агротехники и использования земельных угодий находится оптимальный севооборот. В случае его реализации почва получает все необходимое, а растение раскрывает генетический потенциал, будучи в агроценозе. Сейчас осуществляется постоянное совершенствование ротаций с целью поиска наиболее приемлемых вариантов.

### ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

Под современным земледелием в широком социально-экономическом смысле понимается высокоразвитое, интенсивное, продуктивное, устойчивое, почвозащитное, экологически обоснованное и экономически эффективное производство, способное обеспечить получение высококачественного

товара во все годы. При этом наблюдаются рациональное использование земли, имеющихся ресурсов и расширенное воспроизводство почвенного плодородия. Севооборот выступает объективной необходимостью и одним из решающих условий повышения урожайности полей. Как основное средство сохранения и увеличения плодородия почвы, а также рационального использования и охраны земель он требует серьезного анализа и совершенствования. Например, в свое время Д. Н. Прянишников рекомендовал применять четырехпольные паропропашные и плодосменные ротации. Наиболее прогрессивными, на его взгляд, были плодосмены, представляющие собой чередование трех ключевых типов культур: хлебных, пропашных и кормовых

трав, главным образом бобовых в качестве азотфиксаторов. Такие севообороты ему представлялись радикальным средством быстрого и одновременного подъема зернового хозяйства, животноводства и производства технических видов культур.

### РАЗДЕЛИТЬ НА ТИПЫ

Тем не менее в связи с большим разнообразием природно-экономических условий в практике земледелия с успехом применяется много различных севооборотов, что послужило основанием для введения их классификации. В основу современного перечня положено два признака. По главному виду растениеводческой продукции — зерно, сырье технических культур, корма и так далее — все системы делятся на типы, а по соотношению площадей отдельных групп растений, различающихся по биологическим особенностям, агротехнике возделывания и влиянию на плодородие почвы, — зерновые, технические, непропашные, многолетние травы, пропашные, зернобобовые,

ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРКАЛЬНОГО СЕВООБОРОТА ВОЗМОЖНО НА ХОРОШО ОКУЛЬТУРЕННЫХ ПОЧВАХ ПРИ ВНЕСЕНИИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ДОЗ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ. ПОДОБНАЯ СХЕМА ПОЗВОЛЯЕТ ПОДДЕРЖИВАТЬ ПЛОДОРОДИЕ ПОЛЯ, ПОЛУЧАТЬ БОЛЬШИЕ УРОЖАИ И ТРЕБУЕТ МИНИМАЛЬНЫХ ВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ

пары — севообороты подразделяются на виды. Кроме того, схемы различаются по назначению. Существуют три основных типа: полевые, кормовые и специальные севообороты, которые составляют общую систему на крупнотоварных сельскохозяйственных предприятиях. Сейчас такое разделение является действующей стандартизацией, сохранившейся практически в неизменном виде еще со времен СССР — ГОСТ 16265–89. Каждый из типов в зависимости от специализации растениеводческих отраслей включает несколько видов севооборотов. Полевые ротации предназначены для производства зерна, продукции технических культур, не требующих особых почв или специальных условий выращивания, например сахарной свеклы, льна и других видов. Небольшая часть площади севооборота может быть занята кормовыми травами, однако полное обеспечение кормами животноводства не входит в его задачу. Такими чередованиями может быть занято около 90% всей пашни. Данный тип вводится, как правило, во всех хозяйствах. Кормовые севообороты предназначены для выращивания соответствующих культур. В зависимости от преобладания той или иной группы возделываемых видов они подразделяются на два подтипа: прифермские и сенокосно-пастбищные. В первых доминируют силосные, корнеплоды и трава на зеленую массу, а во вторых — главным образом многолетние травы на сено и выпас. В хозяйствах, обеспеченных естественными кормовыми угодьями, сенокосно-пастбищные ротации вводятся за счет распашки части этих территорий. Прифермские севообороты располагаются на пахотных угодьях вблизи



крупных животноводческих ферм, специализирующихся на производстве молока и мяса. Специальные чередования необходимы для получения одной или нескольких ценных культур, требующих плодородных почв или особых условий выращивания.

#### БОЛЬШОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Специализация и концентрация сельскохозяйственного производства приводят к уменьшению числа возделываемых видов в полевых севооборотах и насыщению их ведущими культурами. Однако, поскольку они размещаются на обычных землях, в отличие от специальных называются полевыми специализированными чередованиями, которыми

считаются, например, зерносвекловичные ротации. На территориях, подверженных эрозии, кроме рационального использования земли, на севооборот возлагается также задача защиты почв, поэтому такие схемы называются почвозащитными. В зависимости от культур они могут относиться к полевым, кормовым и специальным чередованиям. Виды севооборотов представлены большим разнообразием. Зернопаропропашные ротации отличаются тем, что, кроме зерновых и пара, они включают не менее одного поля пропашных культур. Схемы без чистых паров называются зернопропашными. Травопольными считаются системы, в которых под многолетние травы отводится более половины площади. Травяно-пропашные схемы распространены среди кормовых севооборотов, сидеральные варианты применяются преимущественно на супесчаных и песчаных почвах. Кормовые ротации специализируются по видам выращивания компонентов — травяные, зернофуражные, овощные — в зависимости от состава культур. Кроме того, схемы, разделяясь по типам, видам и специализации, различаются по числу полей.

В ряде хозяйств нередко организуются комплексные севообороты, состоящие из разнообразных по назначению групп культур: например, овоще-кормовые, кормо-овощные ротации, характерные для специализированных овоще-молочных предприятий.

**В КАЧЕСТВЕ ПРЕОБЛАДАЮЩЕЙ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА ТОЛЬКО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА, СПОСОБНАЯ УСПЕШНО ПЕРЕНОСИТЬ ВОЗДЕЙСТВИЕ МОНОПОСЕВОВ. ПРИ ЭТОМ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЩЕГО НАБОРА ВИДОВ, РЕАЛИЗУЕТСЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫСЕВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РАСТЕНИЯ ПОСЛЕ ОСНОВНОГО**

**Табл. 1.** Модель доминантного зеркального севооборота сложной ротации

	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Д*	А	А	Д	Д	Г	Г	Д
	Б	Б			А	А	
	В	В			Б	Б	
	Г	Г			В	В	
					В	В	
					Г	Г	
					А	А	
					Б	Б	
							Б
							В
							Г
							А

Примечание. Здесь и далее \*Д — доминирующая культура, А — группа с одним растением, Б — с иной одиночной культурой, В — с двумя растениями родственных семейств, Г — с двумя культурами, объединенными комплексом признаков

Могут применяться сложноротационные системы. Перед их планированием необходимо получить полную информацию о рельефе участка, свойствах почвы: механическом составе, химических особенностях, сроках хозяйственного использования, объемах внесенных в прошлом всех типов удобрений, зараженности вредителями и сорняками, удаленности от транспортных артерий, складов, перерабатывающих предприятий и рынков сбыта. В связи с отмеченными представлениями о важности севооборотного регулирования возделывания основных аграрных видов научные работы в данной области являются актуальными и имеют большое практическое значение в современном земледелии.

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

Исследования разнообразных типов полевых севооборотов, различающихся по длительности ротации, проводились специалистами УО «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины» в 1983–2021 годах на базе крупнотоварных сельскохозяйственных предприятий Могилевской, Витебской и Минской областей, а также мелкотоварных производителей на тех же административных территориях. Кроме того, в основу было положено многолетнее изучение возделывания сельскохозяйственных культур в целях реализации их биологического потенциала, выработки экологически чистой агропродукции и совершенствования существующей системы севооборотов. Для этого решались определенные задачи: проводились производственные опыты, наблюдения и учеты в полевых схемах с разными направлением и сроком ротации, анализировалась биологическая и экономическая сторона использования чередований, обрабатывались и интерпретировались результаты. В итоге был разработан новый вариант — зеркальный севооборот сложной ротации, являющийся



самостоятельным звеном специализированных схем с насыщенностью одной культурой в пределах 50%. Методика исследований была общепринятая. Методологической базой служили сравнительный, логический, монографический подходы, а также способы анализа, синтеза, дедукции и прикладной математики.

### СЛОЖНАЯ РОТАЦИЯ

В рамках работы специалистами было сделано предположение, что концентрация доминирующей культуры в отдельно взятом хозяйстве может составлять 50%, а остальные виды, как выполняющие обслуживающую животноводство функцию, так и имеющие самостоятельное экономическое значение, могут быть представлены набором из шести видов. Принимая во внимание процессы моделирования сложных биологических систем, преобладающая культура была обозначена как Д, остальные объединены

в четыре самостоятельные группы: А — включает один вид растения, Б — тоже состоит из одного вида, В — из двух культур, желательного родственных семейств, Г — из двух, объединенных по ряду признаков, в частности технологичности, ботанической близости, схожести подходов в возделывании. Всего в схеме присутствовало семь видов с общей суммой удельного веса по каждому блоку из второй группы культур 12,5%. Вместе представители групп А–Г имели суммарный удельный вес в структуре посевных площадей, равный 50%. Разработанный доминантный зеркальный севооборот сложной ротации различается движением сателлитной части по часовой стрелке или против нее. Схема разбивается на две половины, одна из которых ежегодно попеременно отдается преобладающему виду, а на второй размещаются все остальные культуры, но на конкретном поле, или элементарном участке, и каждая из них

**Табл. 2.** Доминантный зеркальный севооборот посевной площадью 1412 га

2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
Д (695 га)	А (190 га)	А (176 га)	Д (717 га)	Д (695 га)	Г (190 га)	Г (176 га)	Д (717 га)	Д (695 га)	В (190 га)	В (176 га)	Д (717 га)	Д (695 га)	Б (190 га)
	Б (165 га)	Б (188 га)			А (165 га)	А (188 га)			Г (165 га)	Г (188 га)			В (165 га)
	В (173 га)	В (160 га)			Б (173 га)	Б (160 га)			А (173 га)	А (160 га)			Г (173 га)
	Г (189 га)	Г (171 га)			В (189 га)	В (171 га)			Б (189 га)	Б (171 га)			А (189 га)

осуществляет ротацию по-своему. Очевидно, что ее направленность, а также «склейки» для эффективного использования коротких смен определяются самим агрономом исходя из множества учитываемых факторов. Основная культура попадает на один и тот же участок поля через год, а каждая из оставшихся будет возделываться на том же сегменте только через шесть лет. При этом незначительные усовершенствования модели зеркального севооборота позволяют существенно изменить период прохождения одинаковых полей культурами, однако увеличение ротации на срок более семи лет нецелесообразно по ряду причин, известных каждому агроному.

### ПОДДЕРЖИВАТЬ ПЛОДРОДИЕ

При приближении рассматриваемой модели к практической реализации на крупнотоварном сельскохозяйственном предприятии были отмечены важные моменты. В приведенном севообороте каждая культура возделывалась в разные годы на площади, несколько отличавшейся от расчетной, что в целом не меняло общего подхода к применению данной системы на производстве. Кроме того, были сделаны определенные выводы. Предложенная модель зеркального севооборота содействовала значительному улучшению взаимодействия почвы и растения, при котором доминанта, занимающая 50% площади, возвращалась на предыдущее место возделывания не на следующий год, как в монокультурном земледелии, а через год. Другой важный аспект заключается в том, что в качестве преобладающей может быть использована только сельскохозяйственная культура, способная успешно переносить воздействие монопосевов, например кукуруза, картофель. При этом, в зависимости от общего набора видов, реализуется возможность высева промежуточного растения после основного. Очевидно, что в этом случае целесообразно применение кардинального приема, когда доминант меняется в разные годы реализации зеркального севооборота. Долговременное использование такой модели возможно на хорошо окультуренных почвах при внесении значительных доз



органических, то есть торфонавозных, компостов и минеральных удобрений. Подобная схема позволяет поддерживать плодородие поля и вместе с тем постоянно получать большие урожаи возделываемых культур. На освоение зеркального севооборота, вследствие его высокой технологичности, требуется минимальное время.

### РАСЧЕТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ

Обозначенная схема ротации и чередования культур позволяет расширить наукообразующий аспект создания новых знаний в земледелии как основы прогрессивной агрономии. Практический пример зеркального севооборота можно сформулировать с учетом преобладания отдельных видов в агрохозяйствах. Так, кормовая зернопропашная доминантная схема предусматривает следующее чередование культур: Д — кукуруза на зерно и силос, 50% удельного веса в структуре, А — картофель на 12,5%, Б — ячмень на 12,5%, В — лен, свекла кормовая по 6,25%, Г — горох на зерно, вико-овсяно-малышовая кормосмесь для производства зерносилоса по 6,25%. Реальную направленность

движения компонентов севооборота в ту или другую сторону определяет главный агроном хозяйства. Он руководствуется рядом характеристик выбираемого направления: взаимодействием предшествующей культуры с последующей, анализом предшественников, обеспеченностью основными и оборотными средствами производства, обученными кадрами, иными ресурсами, включающими финансовые возможности. Также учитывается рыночная конъюнктура, все внутренние и внешние факторы деятельности компании. Производственными исследованиями было установлено, а расчетами также подтверждено то, что экономическая эффективность предлагаемого севооборота выгодно отличается от традиционной монокультурной системы земледелия. При реализации последней технологии обычно достигается 37,6 рубля чистой прибыли на балло-гектар пашни в противовес зеркальной схеме с получением в среднем 353,5 рубля.

Таким образом, теоретические разработки современных основ земледелия, апробированные в сельскохозяйственной практике в виде зеркального севооборота, позволяют сделать еще один шаг на пути практической интенсификации агропроизводства. Результаты помогают выразить уверенность в востребованности предложенной системы в деле реализации общегосударственных задач по развитию АПК в целом.

**В РАМКАХ РАЗРАБОТАННОЙ СХЕМЫ ОСНОВНАЯ КУЛЬТУРА ПОПАДАЕТ НА ОДИН И ТОТ ЖЕ УЧАСТОК ПОЛЯ ЧЕРЕЗ ГОД, А КАЖДАЯ ИЗ ОСТАВШИХСЯ БУДЕТ ВОЗДЕЛЫВАТЬСЯ НА ТОЙ ЖЕ ТЕРРИТОРИИ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ ШЕСТЬ ЛЕТ. ПРИ ЭТОМ НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕВООБОРОТА ПОЗВОЛЯЮТ СУЩЕСТВЕННО ИЗМЕНИТЬ ПЕРИОД ПРОХОЖДЕНИЯ ОДИНАКОВЫХ ПОЛЕЙ РАСТЕНИЯМИ**