

ОБ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ ПЛОДОСМЕНА

А. Г. Белых

Термин «плодосменный» получил широкое распространение в агрономической литературе и производстве после того, как в XVIII в. в Западной Европе на смену зерновому трехполью пришел норфолькский севооборот. Однако исторические факты свидетельствуют, что хозяйственная польза плодосмена была известна значительно раньше. О ней знали агрономические деятели античного Рима. Вергилий (I в. до н. э.) писал: «...Так, сменяя плоды, поля предаются покою». В его трудах есть ряд практических указаний по чередованию на полях таких растений, как злаки, пар, горох, вика, люпин, лен, мак и др. Но агротехническая сущность римского плодосмена в то время была еще не раскрыта и не обоснована научно. В результате этот прием не получил широкого распространения и был постепенно забыт (5). Только спустя много времени, уже в XVI в., появились труды, авторы которых выступали с пропагандой плодосмена, — Торелло (Италия), Оливье де Серр (Франция) и др.

Первые же попытки научного обоснования плодосмена были сделаны лишь к середине XIX в. Большой вклад в эту работу внесли талантливые ученые-агрономы того времени: А. Юнг (Англия), А. Тэер, И. Шубарт, Ю. Либих (Германия), А. Г. Болотов, И. М. Комков, М. Г. Павлов (Россия) и др. А Тэер и его последователи — Гадзери в Италии и Шапталъ во Франции — считали основным условием поддержания плодородия накопление и сохранение в почве гумуса. По количеству корневых остатков после уборки культур и органического вещества, использованного на создание урожая, они определяли необходимость такого чередования «обогащающих» и «истощающих» почву растений

в севообороте, которое обеспечивало бы по возможности баланс гумуса в почве.

Ю. Либих определял необходимость плодосмена по своему (6). Он писал: «...выгодность плодосменного хозяйства основана на том факте, что указанные культурные растения извлекают из почвы неодинаковые количества определенных питательных веществ, содержащихся в отдельных почвенных слоях... Растения с большей корневой поверхностью следуют в севообороте после растений с меньшей корневой поверхностью». М. Г. Павлов (1938) также утверждал, что «любое агротехническое мероприятие более эффективно при плодосмене, чем при бессменном посеве».

Практическая сторона плодосмена наиболее удачно была решена в Англии в норфолькском севообороте, в котором осуществлялось чередование культур разных семейств, включая бобовые растения, обогащавшие почву азотом (клевер, озимая рожь, корнеплоды, ячмень+клевер). Норфолькский севооборот оказался весьма эффективным как в агротехническом, так и в экономическом отношении. Наличие в севообороте бобовых и пропашных создавало благоприятные условия для увеличения и равномерного использования питательных элементов, влаги, предупреждало засорение посевов сорняками, размножение зловредных вредителей и болезней культурных растений.

По данным Д. Н. Прянишникова (8), плодосменные севообороты постепенно вызвали «...удвоение урожаев хлебов, а общая продуктивность посевной площади при плодосмене повысилась по крайней мере вчетверо».

Высокая агрономическая эффективность норфолькского севооборота в производстве и ясная научная обоснованность необходимости плодосмена со стороны корифеев агрономической науки того времени на долгий период (более столетия) закрепили одностороннее понятие плодосмена.

С того времени плодосменными стали называть севообороты, в которых отсутствовал чистый пар и соблюдалось жесткое и ежегодное чередование бобовых, злаковых и пропашных культур.

При наличии другого типа чередования культур в севообороте их называли не плодосменными, а парозерновыми, пропашными, травопольными и т. д., то есть главным образом по ведущим культурам, влияющим на плодородие почвы.

Со временем получилось так, что в норфолькском севообороте плодосмен «видели», а в других севооборотах, где не было четкого ежегодного чередования культур разных групп и семейств, плодосмена «не находили». Остальные севообороты стали характеризовать только по «чередованию культур», затем — по количеству полей, наличию посевов многолетних трав, пропашных культур и т. п. Подлинная же научная основа этих севооборотов — плодосмен — оставалась в тени.

Чем же в принципе отличается «плодосмен» от «чередования культур» в севообороте.

Огромный фактический материал современной агрономической науки позволяет утверждать, что эти термины не являются синонимами, они отражают совершенно разные количественную и качественную стороны одного явления природы.

Далее необходимо поставить вопрос — есть ли в плодосменном севообороте «чередование культур». Ответ на этот вопрос утвердительный. Чередование культур — это перечень последовательного размещения, или смены, культур в севообороте от ведущего предшественника до замыкающей культуры. Но агротехнической сущности севооборота простой перечень «чередования культур» в севообороте еще не раскрывает. Для этого необходимо выяснить, на основе каких агротехнических правил и законов составлено это чередование культур. Существует мнение, что оно обусловлено агротехническими правилами плодосмена¹.

Плодосмен севооборота — это научно-агротехническое и экономическое обоснование установленного (принятого) чередования культур в севообороте на основании учения о плодосмене, обеспечивающем рост урожайности культур и плодородия почвы. Это научная, теоретическая часть севооборота. Чередование культур — это в первую очередь внешняя, чисто техническая сторона севооборота.

Севообороты до сих пор не различают по плодосмену и не находят существенной разницы между «плодосменом» и «чередованием культур», так как до настоящего времени не установлены показатели и уровни различия типов и видов плодосмена.

¹ Земледелие. Уч. пособие под ред. проф. С. А. Воробьева, М., 1972, стр. 348—368.

Первая попытка дифференцировать плодосмен была предпринята нами в 1971 г. (2). Тогда мы дифференцировали только основной плодосмен при чередовании культур разных семейств и групи по агротехнике. Было выделено четыре плодосмена:

1. Простой (типиный) плодосмен, при котором в севообороте осуществляют ежегодную смену культур разных семейств и групи (зерновые, пропашные, бобовые и пр.).

2. Сдвоенный плодосмен — культуры разных семейств и групи размещают в севообороте два года подряд (понарпно) по принципу «два года колосовые, два года — широколиственные» (Рюбензам, Рауэ, 1969).

3. Многолетний плодосмен — культуры одного семейства или групи по агротехнике высевает на одном поле более двух, трех, четырех, пяти лет и затем их чередуют с другими культурами, также возделываемыми на одном поле 3—5 лет (люцерно-хлопчатниковые, рисовые и другие севообороты).

4. Сложный (комбинированный) плодосмен — севооборот включает звенья типичного и сдвоенного или многолетнего плодосмена. Эта группа севооборотов наиболее многочисленна. Например, кукуруза, пшеница, однолетние травы (занятый пар), овес и т. п.

Д. Н. Прянишников (1931) отмечал, что встречаются севообороты, в которых есть 3—6 полей, где ничем не нарушаются правила плодосмена. (Разр. наша — А. Б.). Например, трехпольный плодосмен со следующим чередованием культур: картофель — зерновые хлеба — кормовые бобы. Далее Д. Н. Прянишников (1945) пишет: «Является недоразумением мнение, высказываемое некоторыми авторами, будто плодосменными называются только те севообороты, в которых сполна отсутствует пар; вся история продвижения плодосменных севооборотов с запада на восток опровергает это; так, Тэер, больше всех сделавший для введения плодосменных севооборотов в Германии, вовсе не был педантичным в этом отношении, и в списке плодосменных севооборотов у него фигурирует, между прочим, и десятипольный плодосменный севооборот, в котором имеется звено пар—рожь».

С мнением Д. Н. Прянишникова надо согласиться. К плодосменным севооборотам следует относить и севообороты с чистым паром. Например, зернопаропропашной севооборот (по соотношению групи культур) для условий Восточной Сибири: чистый пар — яровая пшеница — кукуруза

на силос — овес; или зернотравопаровой: чистый пар — яровая пшеница — донник на корм — яровая пшеница.

В данном случае плодосмен мы рассматриваем не только как строгое чередование зерновых, пропашных и бобовых культур (норфолькский севооборот), а в более широком плане: возможны чередования только двух групп культур — зерновых и пропашных; зерновых и однолетних трав; технических (хлопчатник) и бобовых трав (люцерна) или многих других двойных и тройных комбинаций групп культур, сбалансированных по азоту как за счет биологического, так и технического (минерального) азота.

Анализируя огромный фактический материал многочисленных исследований у нас в стране и за рубежом, мы пришли к выводу, что указанные материалы позволяют уже на данном этапе развития агрономической науки установить и зафиксировать эффективность плодосмена не только между культурами разных семейств и групп по агротехнике, но и между разными культурами одного семейства. Например, между зерновыми культурами семейства злаковых — пшеницей, овсом, ячменем и т. д. Более того, есть факты, подтверждающие эффективность плодосмена между различными сортами одной культуры. Данные ВНИИ хлопководства подтверждают агротехническую эффективность смены сортов хлопчатника при возделывании культуры на одном поле в течение 5—6 лет после люцерны. По последнему типу плодосмена пока мало фактов. Что же касается эффективности плодосмена второго порядка (между культурами одного семейства), то в нашей стране и за рубежом накоплено достаточное количество таких данных, чтобы сделать вывод о большом теоретическом и практическом значении плодосмена между зерновыми культурами одного семейства.

Так, в 6-летних опытах (1968—1973 гг.) акад. А. И. Бараева в зернопаровых четырехпольных севооборотах при замене третьей пшеницы после пара посевами ячменя средняя урожайность зерновых возросла на 2,6 ц/га, или на 15%. Урожайность культур в севооборотах по полям в среднем за шесть лет составила (ц/га):

I севооборот

1. Чистый пар
2. Пшеница — 19,3
3. Пшеница — 16,8
4. Пшеница — 15,5

Среди. урoж. — 17,1

II севооборот

1. Чистый пар
2. Пшеница — 20,7
3. Пшеница — 17,7
4. Ячмень — 20,6

Среди. урoж. — 19,7

В опытах М. Ф. Бычко (3) на Иркутской областной опытной станции в зернопаропропашных севооборотах (пар—пшеница—кукуруза—пшеница; пар—пшеница—овес—кукуруза—ячмень) при замене повторных посевов яровой пшеницы посевами овса и ячменя средняя урожайность зерновых за четыре года (1968—1972 гг.) возросла на 4,8 ц/га.

В другом опыте, при замене посевов второй пшеницы по пару посевами ячменя и овса урожайность культур соответственно составила в среднем за четыре года (1970—1973 гг.): пшеница — 14,8, ячмень — 28,6, овес — 30,9 ц/га. Вот это повышение урожайности ячменя на 13,8, овса на 16,1 ц/га в сравнении с урожайностью второй пшеницы по пару и является эффективностью плодосмена второго порядка, или дополнительного плодосмена.

В европейской части СССР и за рубежом проведены многочисленные исследования по изучению эффективности плодосмена второго порядка по программе «совместимости» различных культур и прежде всего зерновых — пшеницы, овса, ячменя (Нарциссов, Воробьев, Стихин и др.) В ГДР при насыщенности севооборотов зерновыми до 80% (сахарная свекла, озимая пшеница, яровой ячмень, озимая рожь, яровой овес) средняя урожайность составляет: озимая пшеница — 45, озимый ячмень — 43, яровой ячмень — 40, овес — 38 ц/га.

Таким образом, размещение и чередование культур в севооборотах необходимо осуществлять на основе научно обоснованного плодосмена первого (основной), второго (дополнительный) и третьего (вспомогательный) порядков с учетом биологических и агротехнических особенностей каждой культуры, условий климата, почв, засоренности полей и пр.

На основе вышесказанного можно сделать следующие обобщенные выводы.

1. Закон плодосмена носит универсальный характер, и в основе каждого севооборота лежит плодосмен, различный по своему характеру и принципу построения. Правильных, научно обоснованных севооборотов, без определенного плодосмена не существует.

2. Тип и эффективность плодосмена определяются биологическими и агротехническими особенностями культур в севообороте.

Основной плодосмен (плодосмен первого порядка) определяется культурами разных семейств и групп по агротехнике — зерновые, бобовые, пропашные и др.

Дополнительный плодосмен (плодосмен второго порядка) определяется агротехнической эффективностью культур одного семейства, предъявляющих различные требования к плодородию почвы, различно реагирующих на засоренность полей, поражаемость вредителями и болезнями и пр. Это плодосмен между пшеницей, овсом, ячменем. В другом случае — между пропашными культурами и т. д.

Вспомогательный плодосмен (плодосмен третьего порядка) определяется агротехнической эффективностью различных сортов одной культуры, по-разному реагирующих на увеличение доз удобрений, орошение и другие факторы плодородия почвы.

3. *Вид плодосмена* определяется принципом или характером последовательности размещения культур и сортов в севообороте. Исходя из многообразия схем построения севооборотов, целесообразно выделить следующие четыре вида плодосмена:

типичный плодосмен, предусматривающий ежегодную смену культур разных семейств и групп по агротехнике; севообороты с типичным плодосменом культур следует называть плодосменными;

парный плодосмен, позволяющий размещать культуры одного семейства или группы по агротехнике в течение двух лет на одном поле попарно; севообороты, построенные по типу парного плодосмена, следует называть парно-плодосменными;

многолетний плодосмен, позволяющий размещать культуры одного семейства и группы по агротехнике в течение 3--5 и более лет; этот плодосмен характерен для севооборотов с многолетними культурами и для однолетних культур, выдерживающих длительные (бессеменные) посевы.

сложный (комбинированный) плодосмен; здесь севообороты строятся из различных типов (типичный, парный и др.) и схем (видов) плодосмена, то есть включают плодосмены первого, второго и третьего порядков.

4. Севообороты с чистыми парами также являются плодосменными.

5. Дифференциация плодосмена на типы и виды позволяет проанализировать все существующие севообороты по зонам страны и отдельным хозяйствам и исходя из их специализации и необходимости концентрации производства основных видов продукции растениеводства и животновод-

ства наметить программу исследований и совершенствования специализированных севооборотов. В частности, для условий Северного Казахстана при большой насыщенности севооборотов яровых пшеницей важно более глубоко изучить эффективность плодосмен второго и третьего порядков.

6. Термины «чередование культур» и «плодосмен» не идентичны и отражают количественную и качественную стороны севооборотов, их форму и содержание. Чередование культур отражает в первую очередь внешнюю сторону севооборота, которая характеризует порядок и последовательность размещения и смены культур в севообороте. Плодосмен — научная, теоретическая сторона севооборота, отражающая его агротехническую сущность.

7. Рациональное использование агротехнической и экономической эффективности различных плодосмен в севооборотах колхозов и совхозов страны позволит уже в текущем пятилетии повысить эффективность использования земли и увеличить урожайность всех возделываемых культур.

Литература

1. Баранев А. Н. Почвозащитное земледелие. М., 1975.
2. Белях А. Г. Интегральная классификация севооборотов. Сб. тр. ИСХИ «Научные основы севооборотов и обработка почвы в Восточной Сибири». Иркутск, 1974.
3. Бычко М. Ф. Интенсивные севообороты Иркутской области (рекомендации). Иркутск, 1974.
4. Воробьев С. А. Классификация севооборотов. В кн.: «Земледелие», М., 1972.
5. Сб. «Научные основы интенсивного земледелия в нечерноземной зоне». Под ред. Б. А. Доспехова. М., 1976.
6. Дибих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии (1810). М.-Л., 1936.
7. Нарциссов В. П. Научные основы систем земледелия. М., 1976.
8. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в деле поднятия урожаев (1945). Избр. соч. Т. IV. М., 1955.
9. Прянишников Д. Н. Частное земледелие. М.-Л., Сельхозгиз, 1931.
10. Стихин М. Ф. Организация и освоение севооборотов в интенсивном специализированном производстве (рекомендация для колхозов и совхозов Ленинградской области). Л., 1976.
11. Normative und Richtwerte zum Produktions-Verfahren Getreide. Agrobereich, der DDR, Markkleeberg, 1975.