

УДК [631.582 +631.51 +631.8] : 633

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ, СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
И УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР
НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Я.Г. КЕРИМОВ

(Кафедра земледелия и агрометеорологии РГАУ-МСХА имени КА. Тимирязева)

Исследования проводили в 1991-1995 гг. в условиях необеспеченной богары и на светло-каштановых почвах Нагорного Ширвана (Гобустанская ЗОС) Азербайджанской Республики. Установлено, что по сравнению с вариантами с обычной обработкой, без севооборотов, навоза и минеральных удобрений в вариантах с применением навоза и минеральных удобрений и заменой обычной обработки с плоскорезной к концу ротации севооборотов наблюдалось улучшение водно-физических свойств почвы, достаточное количество накопления нитратного азота и фосфора и повышение урожайности зерна.

Ключевые слова: почвозащитные севообороты, плоскорезная обработка, системы обработки почвы, система удобрений, бессменный посев, ротация севооборотов, черный пар, сидерат, баланс гумуса.

Разработка и внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, включающих почвозащитные севообороты, оптимальные системы обработки почвы, удобрений, защиты культур от сорняков и вредителей в различных почвенно-климатических зонах мира имеет огромное значение в деле эффективного использования земель и повышения урожайности с.-х. культур, на что указывают многие известные ученые и исследователи [1-5].

В Азербайджанской Республике в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана на склоновых эродированных землях вопросы совершенствования севооборотов, систем обработки почвы и удобрений при возделывании полевых культур актуальны, однако их научно обоснованные разработки не внедряются, что является одной из причин получения сравнительно низких урожаев.

Методика исследований

В условиях необеспеченной богары Гобустанской ЗОС АзНИИЗ на склоне 3-4° южной экспозиции на эродированных светло-каштановых почвах в 1991—1995 гг. изучались севообороты, способы обработки почвы и режимы питания.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка следующая: мощность гумусового горизонта почвы не превышает 30-34 см; обеспеченность почв с элементами питания низкая: содержание общего гумуса в пахотном слое 0-20 и 20-40 см составляет 2,05 и 1,86%, а на глубине 40-60 см — 1,65%, общего азота

на глубине 0-20 см — 0,12%, в слое 20-40 см — 0,11, а на глубине 40-60 см не превышает 0,08%, общего фосфора — соответственно 0,12; 0,90 и 0,083%, количество аммиачного азота находится в пределах 10,6-28,7, а подвижного фосфора — 17,6-24,2 мг/кг почвы, реакция почвы слабощелочная (рН 7,3-7,9).

Среднегодовое количество осадков составляет 371 мм, наиболее дождливыми весенними месяцами являются апрель и май (соответственно 50 и 42 мм), осенними — октябрь и ноябрь (соответственно 42 и 39 мм), а самыми сухими месяцами — июль и август (около 15 мм): число дней с осадками — 75-80, значительная часть осадков — в виде снега (число дней со снежным покровом — 39-40).

Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях. Полевые севообороты закладывали в 1991-1995 гг. на территории Гобустанской ЗОС по следующей схеме: 1 — черный пар, 2-3 — озимая пшеница, 4 — кормовой горох (сидерат), 5 — озимая пшеница. В системе обработки почвы под озимую пшеницу применялась как обычная отвальная обработка (на глубину 25-27 см отвальным плугом), так и плоскорезная обработка (на такую же глубину с культиватором-плоскорезом). На всех полях изучались два фона удобрений: 1 — контроль (без удобрения); 2 — NPK и 3 — навоз + NPK (нормы минеральных удобрений, вносимые на 1 га, приведены в таблице 1, навоза вносили 20 т на 1 га).

Навоз, фосфорные и калийные удобрения вносили под вспашку, при этом 10-15 кг фосфора — с посевом в междурядья, 30 кг азота — перед посевом под боронование, а остальные — ранней весной в виде подкормки.

Опыты проводили в трехкратной повторности, площадь делянки — 100 м². В опытах озимую пшеницу собирали в фазу полной спелости, а кормовой горох — в фазу цветения.

Результаты исследований

Результаты исследований показали, что по сравнению с вариантами без удобрений и с минеральными удобрениями в вариантах при сочетании навоза с минеральными удобрениями к концу ротации севооборотов наблюдалось улучшение водно-физических свойств почвы. Так, если в начале ротации севооборота в неудобренном варианте в слоях 0-20 и 20-40 см плотность составила 1,26-1,32 г/см³, количество агрономически ценных агрегатов размером 0,25 — 1,0 мм при сухом просеивании — 84,6-88,0%, при мокром — 30,2-41,2%, то к концу ротации в варианте навоз + минеральные удобрения эти показатели на полях севооборота соответственно составили: 1,24-1,31 г/см³, 85,4-89,0 и 31,4-42% (в севообороте и бессеменных посевах на полях по этим показателям резких отличий не наблюдалось). Внесенные в севооборотах органических и минеральных удобрений как по отдельности, так в комплексе повышает степень окультуренности почв и сопротивляемость природному и антропогенному уплотнению.

В севообороте, где в вариантах сохранено поле черного пара и внесено минеральное удобрение под озимую пшеницу, способ обработки и фон питания отрицательно повлияли на плодородие почвы (в результате минерализации годовые потери гумуса соответственно составили 2,14 и 0,83 т/га). Это связано с тем, что применение минеральных удобрений в отличие от органических не способствует защищать поверхность почвы, где растения еще не успевало раскуститься и закрыть поверхность вегетативными органами. Поэтому в севооборотах, где сохраняется черный пар, для поддержания положительного баланса гумуса, часть вносимых на поля удобрений должна быть в виде органических.

Возделывание кормового гороха как сидерат создавало условие для формирования положительного баланса гумуса. В севообороте баланс за 5 лет в вариантах без удобрения, NPK и навоз + NPK соответственно составил: -2,90; -1,71 и +0,89 т/га.

В зависимости от предшественников, приемов обработки и уровней питания урожайность озимой пшеницы изменилась в широких пределах. Так, в среднем за 5 лет в вариантах без удобрений урожайность зерна в повторных посевах была 1,74 т/га, а в бессменных посевах — 1,45-1,63 т/га. В севообороте она изменилась в пределах 2,37-2,52 т/га. Самая высокая урожайность зерна была получена в звеньях севооборота черный пар — озимая пшеница (2,52 т/га) и кормовой горох — озимая пшеница (2,37 т/га). Правильное размещение культур в севооборотах и научно обоснованное их чередование способствует созданию оптимальных условий для развития культур, в результате чего их урожайность повышается.

Замена обычной обработки с плоскорезной повышала урожайность зерна на 0,18-0,25 т/га. Это обусловлено тем, что поверхностная обработка (в нашем случае — плоскорезная обработка) создает более благоприятный водный и пищевой режим в пахотном слое и это способствует повышению урожайности зерна в условиях необеспеченной богары.

Применение удобрений привело к резкому повышению урожайности. Так, если по всем полям во всех вариантах без удобрения за 5 лет в среднем с 1 га был получен урожай зерна 1,45-2,52 т/га, то в вариантах с NPK урожайность повысилась до 2,22-3,44 т/га, а в вариантах навоз + NPK — 2,45-3,95 т/га.

Такая тенденция наблюдалась и по урожайности кормового гороха (сидерат). Это связано с тем, что внесение минеральных удобрений, а также навоза в сочетании с NPK оказывает заметное влияние на накопление гумуса в верхнем горизонте и на рост, развитие корневых систем культур, в результате чего способствует повышению урожайности.

При расчете экономической эффективности из стоимости валовой продукции зерна были вычтены все затраты на выращивание культур (стоимость вносимых удобрений, затраты на транспортировку и их внесение, стоимость семян, затраты на уборку, транспортировку и очистку урожая (цены за 1995 г.).

Как видно из данных таблицы 1, введение и освоение севооборотов было экономически эффективно. Если с 1 га бессменных посевов получено 4053-7481 руб., то в севообороте — 5462-13988 руб. чистого дохода. Самый высокий чистый доход

Таблица 1

Нормы и стоимость удобрений и семян

№ поля	Чередование культур и способы обработки почвы	Норма удобрения, вносимая на 1 га. кг			Стоимость удобрений, руб.			Затраты на транспортировку и внесение удобрений, руб.	Стоимость посеянных семян на 1 га, руб.
		N	P	K	N	P	к		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Черный пар								
2	Озимая пшеница	180	390	120	972	631	324	288	2430
3	Озимая пшеница	260	390	120	1404	631	324	288	2430
4	Кормовой горох (сидерат)								
5	Озимая пшеница	180	390	120	972	631	324	288	2430

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Оз.пшеница (бессменный посев: обычная обработка)	260	390	120	1404	631	324	288	2430
7	Оз. пшеница (бессменный посев: плоскорезная обработка)	260	390	120	1404	631	324	288	2430

* Цены за 1995 г.

получен в звене севооборота черный пар — озимая пшеница (9260-13987 руб. /га) и кормовой горох — озимая пшеница (8281-12287 руб./га).

Внесение удобрений также способствовало повышению чистого дохода с 1 га. Так, по всем полям в варианте без удобрения получено с 1 га 4053-9253 руб., а в варианте с удобрением — 5178-13988 руб. чистого дохода (табл. 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность севооборотов, систем обработки почвы и режимов питания (в среднем за 1991-1995 гг.)

№ поля	Чередование культур и способы обработки почвы	Урожай зерна, т/га			Затраты на уборку, транспортировку и очистку урожая, руб	Стоимость урожая, руб.			Чистый доход, руб./га		
		без удобрений	НРК	навоз + НРК		без удобрений	НРК	навоз + НРК	без удобрений	НРК	навоз + НРК
1	Черный пар	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Озимая пшеница	2,52	3,4,4	3,95	564	12247	16718	19197	9260	11509	13988
3	Озимая пшеница	1,74	2,66	2,98	564	8456	12928	14483	5462	7286	8842
4	Кормовой горох (сидерат)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Озимая пшеница	2,37	3,24	3,60	564	11275	15746	17496	8281	10537	12287
6	Оз.пшеница (бессменный посев: обычная обработка)	1,45	2,22	2,45	564	7047	10784	11907	4053	5148	6266
7	Оз. пшеница (бессменный посев: плоскорезная обработка)	1,63	2,36	2,70	564	8162	11470	13122	4928	5828	7481

Примечание. При определении чистого дохода из стоимости урожая (см. табл. 1) были вычтены стоимость внесенных удобрений и затраты на них, а также стоимость семян.

Несмотря на то, что в вариантах с минеральными удобрениями и навоз + минеральные удобрения под с.-х. культуры внесено равное количество NPK, в последнем варианте получен более высокий чистый доход по сравнению с первым (соответственно 5148-11509 и 6266-13988 руб./га). По количеству чистого дохода отличались варианты с разными системами обработки почвы. Так, по сравнению с обычной обработкой при плоскорезной обработке чистый доход повысился на 875-1215 руб./га.

Выводы

1. В зависимости от предшественников, способов обработки почвы и режимов питания урожайность изменялась в широких пределах. Так, в среднем за 5 лет в вариантах без удобрения урожайность зерна в повторных посевах была 1,74 т/га, а в бессменных посевах — 1,45-1,63 т/га. При чередовании она изменилась в пределах 2,37-2,52 т/га. Самая высокая урожайность зерна была получена на полях черный пар — озимая пшеница (2,52 т/га) и кормовой горох — озимая пшеница (2,37 т/га). При замене обычной обработки плоскорезной обработкой урожайность зерна увеличилась на 0,18-0,25 т/га.

2. Применение удобрения привело к резкому увеличению урожайности. Так, в вариантах без удобрения в среднем за 5 лет урожайность зерна составила 1,45-2,52 т/га, в вариантах с NPK она увеличилась до 2,22-3,44 т/га, а в вариантах навоз + NPK — до 2,45-3,95 т/га.

3. В севооборотах, где в вариантах сохранено поле черного пара и внесены минеральные удобрения под озимую пшеницу отмечалось снижение плодородия почвы. В результате минерализации годовые потери гумуса соответственно составили 2,14 и 0,84 т/га. Поэтому в севооборотах с черным паром часть от нормы элементов питания необходимо вносить в виде органического удобрения, что обеспечит положительный баланс гумуса (1,5 т/га).

4. Освоение севооборотов экономически эффективно. Если в севооборотах чистый доход с 1 га составил 5462-13988 руб., то в бессменных посевах — лишь 4053-7481 руб./га. Самый высокий чистый доход получен в звене черный пар — озимая пшеница (9260-13987 руб./га) и кормовой горох — озимая пшеница (8281-12287 руб./га). В результате внесения удобрения чистый доход с 1 га увеличился на 1095—4727 руб. по сравнению с вариантами без удобрения.

По сравнению с обычной обработкой при плоскорезной чистый доход увеличился на 875-1215 руб./га.

5. В условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана освоение севооборота с черным паром обеспечивает положительный баланс гумуса и азота. Для получения высокого урожая и снижения потерь гумуса нормы удобрения должны вноситься в количестве 50% в виде органических и 50% в виде минеральных.

Библиографический список

1. *Воронин А.Н., Перегуда Е.И., Котяк П.Л., Смирнов Б.А.* Изменение агрофизических и биологических свойств дерново-подзолистой глееватой почвы под действием агротехнических приемов // Известия ТСХА, 2008. Вып. 3. С. 42-48.

2. *Керимов Я.Г.* Совершенствование систем обработки почвы и почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах // Известия ТСХА, 2008. Вып. 3. С.4-48.

3. *Керимов Я.Г.* Пищевой режим и баланс гумуса почвы в зависимости от севооборотов, обработки и удобрений // Плодородие, 2008. № 6.

4. *Макаров П.П., Захаренко А.В.* Основные итоги и задачи исследований по обработке почвы // Достижения науки и техники в АПК, 2004. № 6. С. 2-3.

5. *Сулейманов С.П., Самедова Р. Э.* Некоторые вопросы обработки почвы под зерновые культуры // Вестник с.-х. науки, 1979. № 4.

6. Щербак И., Морозов В., Парфенов Н. Новые приемы обработки почвы на юге Украины // Земледелие, 1974. № 8.
7. Щукин С.В., Воронин А.Н., Труфанов А.М., Смирнов Б.А. Изменение структурного состояния почвы под действием различных по интенсивности систем обработки, удобрений и гербицидов // Известия ТСХА, 2007. Вып. 2. С. 12-18.
8. Douglas J. // Soil tillage Res., 1992. 2. 155-175.
9. Cowton J. Minimum cultivation can be a sand system // Arable Farming., 2001. V 8. № 7. P. 43-47.
10. Frekman D. II', Crossley DA. Ecological consequences of conservation tillage / Conservation tillage Strategic for the Future. Nashville Then: 2003. P. 31-32.

Рецензент — д. с.-х. н. Г.И. Баздырев

SUMMARY

Research was done in 1991-1995, under conditions of lean dry-farming land on light chestnut soils in Nagorniy Shirvan - republic of Azerbaijan. It has been discovered that as compared with ways of usual tillage, without crop rotations, manure, mineral fertilizers in ways of combining manure with mineral fertilizers and replacing usual tillage by subsoil tillage by the end of crop rotations, one can observe water-physical soil properties improvement, enough accumulation of nitrate nitrogen and phosphorus, accompanied by raising the level of crop yield.

Key words: soil-protective crop rotations, subsoil tillage, tillage system, fertilization system, monocrop, black fallow, green manure, humus balance.

Керимов Ясин Габиб оглы — к. с.-х. н. Эл. почта: yasin-kerimov@inail.ru.