

УДК 631.51:631.6.02:633.71(479.24)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ ОБРАБОТОК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТАБАКА НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Я.Г.о. КЕРИМОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Исследования проводили в 1987-1990 гг. на склоновых землях Шеки-Закавказской зоны Азербайджанской Республики с целью изучения влияния различных противоэрозионных обработок и приемов при выращивании пропашных культур (в данном случае табака) на изменение свойств почв и урожайность этих культур. Установлено, что при применении различных противоэрозионных обработок и приемов по сравнению с обычной обработкой улучшаются физические, водно-физические свойства и некоторые химические показатели почвы, существенно сокращается ее смыв и повышается урожайность табака. Помимо этого впервые в условиях богары теоретически и практически доказана целесообразность плоскорезной обработки в сочетании с щелеванием при возделывании табака на склоновых землях.

В богарных условиях Шеки-Закавказской зоны Азербайджанской Республики в связи с ограниченностью пахотных земель на склоновых землях выращивается и обрабатывается высокорентабельная культура табак. Но из-за отсутствия более эффективных противоэрозионных обработок и мероприятий эти земли систематически подвергаются эрозионным процессам, в результате чего площади эродированных земель постоянно увеличиваются. Поэтому на таких склоновых пахотных землях требуется разрабатывать и внедрять различные эффективные противоэрозионные обработки.

Шеки-Закавказская зона Азербайджанской Республики расположена на южном склоне Большого Кавказа, в нее входят следующие административные районы: Бело-

канский, Закавказский, Кахский, Шекинский, Огузский и Г абалинский. Территория зоны составляет 8797 км<sup>2</sup> — 10,2% от общей площади Азербайджанской Республики и она находится в северо-западной части республики.

Данная зона в основном охватывает южный склон Большого Кавказа, что характеризуется сложными геолого-геоморфологическими условиями. А это в значительной степени влияет на формирование интенсивного поверхностного стока и проявление эрозии. В свою очередь, поверхностный сток образует новые формы рельефа — овраги и балки, изменяется геоморфология местности.

В геоморфологическом отношении Шеки-Закавказская зона представляет собой комплекс отличаю-

щихся друг от друга районов с выделением горной и равнинной частей. Горная часть характеризуется наличием крутых склонов, сильной расчлененностью, что сказывается на формировании поверхностного стока и способствует интенсивному протеканию эрозионных процессов. Равнинная часть — область аккумуляции — охватывает Алазано-Авторанскую равнину зоны, которая сложена аллювиально-пролювиальными отложениями — выносами эрозии и наносами селевых потоков. Здесь доминирующую роль играют многочисленные крупные конусы выносов, протягивающиеся от северной части долины почти до ее южной оконечности, межконусные понижения и аллювиальные, местами террасированные, равнины.

В развитии эрозионных процессов большую роль играет температура воздуха и сумма осадков. Средняя годовая температура Закатальского района, где проводили исследования, составляет  $12,5^{\circ}\text{C}$ , а средняя сумма осадков за год — 1036 мм. Наибольшее количество атмосферных осадков выпадает весной, летом и осенью, а наименьшее — зимой. Отдельные кратковременные ливни, в основном выпадающие в засушливый период, вызывают интенсивный смыв почвы.

Распределение растительного покрова на южном склоне Большого Кавказа данной зоны подчинено закону вертикальной зональности и включает зоны горно-луговой и горно-лесной растительности. В горно-луговой зоне по сравнению с горно-лесной из-за незащищенности почвы растительным покровом эрозионные процессы получили значительное развитие. А в Алазано-Авторанской долине из-за хозяйственной деятельности человека сфор-

мировался своеобразный растительный покров: на обрабатываемых землях выращивают культурные растения, а в естественных лесах, встречаются дуб, граб, клен, каштан, орех; из кустарников — лещина, кизил, мушмула.

Почвенный покров Шеки-Закатальской зоны характеризуется большой пестротой и распространен по закону вертикальной зональности. С учетом факторов эрозии и ее развития, а также на основе проведенных исследований, почвенный покров данной территории можно разделить на следующие зоны: горно-луговую, горно-лесную и наклонную равнину.

Характерными почвами горно-луговой зоны являются горно-луговые примитивные, горно-луговые дерновые и горно-луговые степные.

На основе ряда исследований в горно-лесной зоне выделены горно-лесные бурые типичные, горно-лесные бурые светлые, горно-лесные бурые (скрытоподзолистые), горно-лесные бурые олуговелые, горно-лесные бурые остепненные, горно-лесные коричневые и горно-лесные коричневые остепненные почвы. А в пределах наклонной равнины (Алазано-Авторанская долина) распространены лугово-лесные и их маломощные и давноорошаемые разности, лугово-болотные, аллювиально-луговые и другие почвы [4].

Во многих регионах мира, в т. ч. и на южном склоне Большого Кавказа на склоновых пахотных землях, где выращиваются различные с.-х. культуры, разработка и внедрение эффективных противоэрозионных обработок и мероприятий актуально и является одной из первоочередных задач, стоящих перед аграрной наукой [1—8].

## Объект и методы исследования

В период с 1987 по 1990 гг. на территории колхоза им. Имама Шамиля Закатальского района Шеки-Закатальской зоны, на южном склоне Большого Кавказа на среднесмытых горно-лесных бурых остепненных почвах были заложены полевые опыты с различными противозрозионными обработками и мероприятиями. Опытный участок расположен вблизи села Юхары Чардахлар на склоне крутизной 7~8°, экспозиция участка — юго-восточная. Сорта выращиваемого табака на опытном участке — Загата-67 и Вирджиния.

В задачу наших исследований входило изучение влияния различных противозрозионных обработок и приемов на некоторые физические и водно-физические свойства, агрохимические показатели и смыв почвы, а также на рост, развитие и урожай культуры табак.

Опыты закладывали по следующей схеме:

I вариант — контроль (обычная обработка);

II вариант — щелевание (осенью, на глубину 45-50 см);

III вариант — глубокое полосное рыхление (осенью, на глубину 30—35 см);

IV вариант — мелкая плоскорезная обработка (на глубину 10-12 см);

V вариант — мелкая плоскорезная обработка + щелевание;

VI вариант — глубокая плоскорезная обработка (на глубину 25-27 см).

Повторность опыта 3-кратная. Площадь каждой делянки — 1500 м<sup>2</sup> (30x50 м). Общая площадь под опытом — 2,7 га.

Щелевание проводили агрегатом ЩН-2-140 осенью по зяби, после

плоскорезной обработки — на глубину 45-50 см; ширина щели — 6—8 см, расстояние между щелями — 4-6 м.

Глубокое полосное рыхление осуществляли осенью 4-корпусным плугом ПЛН-4-35 без отвалов. Ширина взрыхленных полос — 2,8 м, расстояние между полосами — 10 м.

Мелкая и глубокая плоскорезная обработка проводилась летом сразу после уборки зерновых, а по предшественнику табака — осенью после сбора агрегатом КПШ-5. Все обработки и приемы проводили поперек склона.

В полевых условиях по общепринятым методам определяли:

1. Влажность почвы — по фазам развития табака в каждом варианте в 3-кратной повторности на глубине 40 см, через каждые 10 см весовым методом в 2 параллельных стаканчиках.

2. Водопроницаемость почвы — по методу Бургера (цилиндром) в 2 параллельных цилиндрах на 2 повторностях 3 раза; осенью — до закладки опыта, весной — перед посадкой и в конце вегетации растений.

3. Плотность почвы — по методу Качинского в 2 параллельных цилиндрах на глубину 40 см, через каждые 10 см в те же сроки, что и водопроницаемость.

4. Общая порозность (скважность) — расчетным методом.

5. Учет смыва почвы — по методу Соболева путем измерения водороев.

6. Проводили биометрические измерения (учет растений на 1 га; учет динамики роста табака; учет количества листьев табака на стеблях в период вегетации).

7. Урожайность табака определяли в каждом варианте по всей

площади делянки на всех повторностях (по сухой массе).

В лабораторных условиях проведены следующие анализы почвы по общепринятым методам: гранулометрический состав почвы — методом обработки образцов почвы пирофосфатом натрия, гидроскопическая влага — весовым методом, структурный и агрегатный состав — по методу Саввинова, общий гумус — по Тюрину, общий азот — по Кьельдалю, фосфор подвижный — по Мачигину, калий обменный — по Протасову, поглощенные основания (Ca, Mg) — по Иванову, натрий — по Гедройцу, карбонатность — по Щейблеру (газометрическим методом), pH водной и солевой суспензии — потенциометром.

Почва опытного участка — горно-лесная бурая остепненная (в результате эрозии почти смыт пахотный горизонт), по гранулометрическому составу — легкосуглинистая, содержание гумуса в пахотном горизонте — 2,21%, азота — 0,08%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 11,4% (с глубиной эти величины уменьшаются). Крутизна склона опытного участка — 7-8°, экспозиция — юго-восточная (табл. 1).

### Результаты исследований

Полученные данные за 1987-1990 гг. исследований свидетельствуют о том, что противоэрозионные обработки и мероприятия

способствуют значительному повышению содержания влаги в почве по сравнению с обычной обработкой, что имеет важное значение при выращивании табака в богарных условиях. Так, если в контроле влажность в слое 0—40 см в среднем за 3 года составила 14,61%, то в варианте с щелеванием она повышалась на 6,01% и составила 20,62%. В других вариантах в том же слое в среднем получены следующие результаты: при мелкой плоскорезной обработке — 17,64%, при глубоком полосном рыхлении — 18,63%, при мелкой плоскорезной обработке с щелеванием — 22,11%, а при глубокой плоскорезной обработке — 20,17%, т. е. влажность повышалась по сравнению с контролем соответственно на 3,02%, 4,02, 7,50 и 5,56% (табл. 2).

Вышеприведенные данные о влажности почвы показывают, что мелкая плоскорезная обработка в сочетании с щелеванием по сравнению с другими вариантами является наиболее эффективной, так как в этом варианте содержание влаги в почве в среднем на 7,5% больше по сравнению с обычной обработкой и значительно выше, чем в других вариантах.

Проявление и развитие эрозионных процессов в значительной степени зависят от водопроницаемости почвы и особенно ее обрабатываемого слоя. По этому показателю

Т а б л и ц а 1

Характеристика почвы опытного участка  
(колхоз им. Имама Шамиля Закатальского района)

Глубина взятия образца, см	Гранулометрический состав, %		Гумус, %	Азот общий, %	Поглощенные основания, мг-экв /100 г почвы			pH	Фосфор подвижный мг/кг
	< 0,01 мм	< 0,001 мм			Ca	Mg	Ca+Mg		
0-17	24,56	10,04	2,21	0,08	7,15	3,5	10,65	7,2	11,4
17-28	27,64	9,52	1,33	0,06	7,0	4,0	11,0	7,4	9,9
28-45	24,21	5,72	0,97	0,04	6,85	3,8	10,65	7,3	7,4

Влияние различных противоэрозионных обработок и приемов на влажность почвы (% в среднем за 3 года)

Вариант опыта	Глубина, см				
	0-10	10-20	20-30	30-40	средняя
I	12,43	14,36	15,43	16,20	14,61
II	18,43	20,37	21,45	22,22	20,63
III	15,44	17,39	18,47	19,25	17,64
IV	16,43	18,40	19,45	20,45	18,63
V	19,93	21,86	22,92	23,73	22,11
VI	17,98	19,91	20,99	21,81	20,17

тельно можно судить о плотности сложения и структурности почвы. От величины водопроницаемости зависит поступление в почву атмосферных осадков. Если она не впитывает и не пропускает влагу, то ее избыток, особенно на склонах, или теряется через поверхностный сток, или испаряется. Следовательно, инфильтрация воды в почву — один из важнейших показателей, используемых для оценки противоэрозионной и стокорегулирующей эффективности агротехнических приемов на склонах.

Для выяснения характера изменения впитывания воды в результате проведения различных противоэрозионных обработок почвы и агротехнических приемов изучали водопроницаемость почвы по следующим показателям: суммарное количество впитанной воды за 1 ч, средняя скорость впитывания (в мм/мин) и коэффициент впитывания.

Так, в 1988 г. при обычной обработке (контрольный вариант) суммарное количество впитанной воды за 1 ч составляло 211 мм, средняя скорость впитывания — 5,8 мм/мин, коэффициент впитывания — 1,8. В варианте с щелеванием эти показатели составили соответственно 304 мм, 7,1 мм/мин и 2,1; при мелкой плоскорезной обработке — 298 мм, 6,9 мм/мин и 1,9; в варианте с

глубоким полосным рыхлением — 279 мм, 6,2 мм/мин и 1,7; при мелкой плоскорезной обработке с щелеванием — 319 мм, 8,7 мм/мин и 2,3; а на участке с глубокой плоскорезной обработкой — 311 мм, 8,1 мм/мин и 2,2.

Результаты наблюдения в 1989 г. также показали, что различные противоэрозионные обработки и агротехнические мероприятия положительно влияют на показатели водопроницаемости по сравнению с обычной обработкой. Лучшим вариантом, обеспечивающим наиболее оптимальные показатели, является мелкая плоскорезная обработка в сочетании с щелеванием.

Учитывая, что противоэрозионные обработки почвы играют важную роль в сохранении водопропрочных агрегатов, мы изучали динамику изменения количества водопропрочных агрегатов.

Проведенные исследования показали, что эти мероприятия улучшают агрегатный состав эродированных почв. Так, в 1988 г. в контрольном варианте (обычная обработка) в верхнем 0—10 см слое количество водопропрочных агрегатов размером более 1 мм составило 11,28%; в слоях 10-20, 20—30 и 30—40 см этот показатель соответственно — 13,31%, 25,92 и 5,40%. А при проведении различных противоэрозионных обработок

почвы в слое 0-10 см количество водопрочных агрегатов размером более 1 мм увеличилось на 3,76-6,92% по сравнению с контролем.

Такая тенденция, т. е. улучшение агрегатного состава, установлена в слоях 10-20, 20-30, 30-40 и в среднем слое 0-40 см по вариантам опыта по сравнению с контролем.

Так, количество водопрочных агрегатов размером более 1 мм в среднем в слое 0-40 см по вариантам опыта соответственно составило: в контроле — 13,98%, при проведении щелевания — 32,45%, на участке с мелкой плоскорезной обработкой — 15,89%, при глубоком полосном рыхлении — 21,08%, в варианте с мелкой плоскорезной обработкой в сочетании с щелеванием — 26,72%, а при глубокой плоскорезной обработке — 21,08%.

Количество агрегатов размером более 0,25 мм по вариантам опыта соответственно составило: 35,17%, 61,0, 40,17, 40,05, 66,8% и 50,33%.

В 1989 г. по результатам наших опытов с различными противоэрозийными обработками почвы количество водопрочных агрегатов также увеличилось по сравнению с обычной обработкой. Так, в слое 0-40 см количество водопрочных агрегатов размером более 1 мм в вариантах опыта соответственно составили: 13,94%, 33,24, 18,03, 22,75, 28,27 и 22,12%, агрегатов размером более 0,25 мм в слое 0-40 см — 35,45%, 62,62, 43,48, 43,11, 70,12 и 52,39%.

Таким образом, при применении различных противоэрозийных приемов и обработки почвы под культуру табака, а также в его междурядьях, на смытой горно-лесной бурой остепненной легкосуглинистой почве повысилось содержание водопрочных агрегатов по

сравнению с контролем, т. е. обычной обработкой, а это, в свою очередь, способствовало улучшению водно-физических свойств данной почвы и сокращению ее смыва.

На склоновых землях под пашенные культуры в результате нарушения регламентов обработки и эрозийных процессов смывается плодородный слой, снижается содержание гумуса и других питательных элементов в почве. В результате эрозии с продуктами твердого и жидкого стока выносятся значительное количество гумуса, азота, фосфора, калия и обменных оснований.

Эрозийные процессы, разрушая верхний, наиболее плодородный слой, приводят к существенным изменениям ее физико-химических и агрохимических свойств. В результате эрозии за счет потери горизонтов распределение химических элементов по профилю почвы с увеличением степени смытости становится более равномерным [1, 4, 5, 7, 8].

В опытах, заложенных нами на среднесмытых горно-лесных бурых остепненных почвах, изучалось влияние различных противоэрозийных обработок и приемов при выращивании табака на основные агрохимические показатели данной почвы.

Результаты исследования показали, что проведение различных противоэрозийных обработок и приемов способствует уменьшению смыва почвы, так как в этих вариантах за годы исследования содержание основных питательных элементов было значительно выше по сравнению с обычной обработкой. Так, если при обычной обработке в междурядьях посадок табака в контроле в 1-й год содержание гумуса в слое 0-40 см в среднем составило

1,25%, а общего азота — 0,056%, то в следующем году — соответственно 1,14 и 0,055%. В других вариантах содержание гумуса и азота в среднем слое 0—40 см соответственно по годам составило: при проведении щелевания в 1-й год — 1,20 и 0,061%, во 2-й год — 1,21 и 0,061%; при мелкой плоскорезной обработке в 1-й год — 1,23 и 0,063%, во 2-й год — 1,25 и 0,064%; в варианте с применением глубокого полосного рыхления в 1-й год — 1,18 и 0,056%, во 2-й год — 1,19 и 0,057%; при мелкой плоскорезной обработке в сочетании с щелеванием в 1-й год — 1,35 и 0,082%, во 2-й год — 1,37 и 0,084%; в варианте с глубокой плоскорезной обработкой в 1-й год — 1,25 и 0,068%, во 2-й год 0-1,27 и 0,069%.

Проведение различных противоэрозионных обработок и мероприятий способствовало значительному увеличению содержания в почве подвижного фосфора, обменного калия и поглощенных оснований (Ca, Mg).

Результаты исследований в среднем за 3 года показывают, что при проведении различных противоэрозионных обработок почвы и агротехнических мероприятий по сравнению с обычной обработкой в слое 0—40 см содержание гумуса, общего азота, подвижного фосфора, обменного калия и поглощенных оснований увеличивается. Наиболее эффективным вариантом является мелкая плоскорезная обработка с щелеванием. Так, если при обычной обработке (контроль) содержание гумуса и общего азота по слоям 0—40 см в среднем за 3 года соответственно было 1,19 и 0,055%, то в указанном выше варианте оно составило: гумус — 1,36%, общий азот — 0,083% (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Влияние противоэрозионных обработок и приемов на некоторые агрохимические показатели среднесмытой горно-лесной бурой остепненной почвы (в слое 0—40 см в среднем за 3 года)

Вариант опыта	Гумус, %	Общий азот, %	Подвижный фосфор, мг/кг	Поглощенные основания, мг-экв/100 г почвы		
				Ca	Mg	Ca+Mg
I	1,19	0,055	8,6	13,1	3,3	16,4
II	1,20	0,061	8,6	13,4	4,5	17,9
III	1,24	0,063	8,5	13,3	2,3	15,6
IV	1,19	0,056	8,6	14,1	4,3	18,4
V	1,36	0,083	8,0	15,7	3,7	19,4
VI	1,26	0,068	8,5	14,5	3,1	17,6

Определение смыва почвы по объему промоин также показало, что на участках, где проводили противоэрозионные обработки и приемы, по сравнению с контролем смыв намного уменьшился.

Так, если в 1987 г. в контрольном варианте смыв почвы составил 75,1 м<sup>3</sup>/га, то в других вариантах — соответственно 18,4 м<sup>3</sup>/га, 22,7, 21,3, 5,2 и 9,4 м<sup>3</sup>/га.

В следующие годы в вариантах, где проводили противоэрозионные обработки и приемы, смыв почвы также уменьшился по сравнению с контрольным вариантом.

Следовательно, если в 1988 г. в контрольном варианте смыв составил 85,6 м<sup>3</sup>/га, то при проведении щелевания — соответственно 21,3 м<sup>3</sup>/га, при мелкой плоскорезной обработке — 34,7 м<sup>3</sup>/га, глубоком полосном рыхлении — 32,0 м<sup>3</sup>/га, мелкой плоскорезной обработке в сочетании с щелеванием — 12,6 м<sup>3</sup>/га, а при глубокой плоскорезной обработке — 13,4 м<sup>3</sup>/га.

Результаты определения смыва за 1989 г. также показывают, что в тех вариантах, где проводили противоэрозионные обработки и агро-

технические мероприятия по сравнению с обычной обработкой смыв почвы в несколько раз уменьшился. Так, в других вариантах, уменьшение смыва по сравнению с контролем (в контроле 112,3 м<sup>3</sup>/га) соответственно составило: при щелевании — 68,9 м<sup>3</sup>/га, в мелкой плоскорезной обработке — 56,5 м<sup>3</sup>/га, при проведении глубокого полосного рыхления — 55,6 м<sup>3</sup>/га, в варианте мелкой плоскорезной обработке с щелеванием — 110,9 м<sup>3</sup>/га, при глубокой плоскорезной обработке — 77,2 м<sup>3</sup>/га.

Несмотря на то, что в 1989 г. в результате интенсивных дождей количество смываемой почвы в контроле составило 112,3 м<sup>3</sup>/га (а это на 26,7 м<sup>3</sup>/га больше, чем в контрольном варианте за 1988 г.), в варианте при мелкой плоскорезной обработке в сочетании с щелеванием по сравнению с тем же вариантом за 1988 год смыв почвы уменьшился на 1,2 м<sup>3</sup>/га, что еще раз свидетельствует об эффективности данного варианта опыта (табл. 4).

За все годы исследования изучены влияния различных противоэрозионных обработок почвы на рост, развитие и урожай культуры табака. Измерение роста, а также учет количества листьев на стеблях табака по времени показали, что на участках с различными противоэро-

зионными обработками почвы по сравнению с обычными обработками эти показатели намного улучшились, а наиболее эффективным вариантом был вариант, где проводили мелкую плоскорезную обработку в сочетании с щелеванием.

Улучшение водно-физических свойств и агрохимических показателей почв, накопление влаги, сокращение смыва почвы на участках, где проводили противоэрозионные обработки и агротехнические мероприятия, способствовали улучшению роста и развития и повышению урожая культуры табака.

Так, если урожайность табака (в сухой массе) сорта Вирджиния в 1986-1987 гг. при обычной обработке (контроль) составила 61,5 ц/га, то в других вариантах прибавка урожая табака по сравнению с контролем соответственно составила: на участке, где проводили щелевание — 5,5 ц/га, при мелкой плоскорезной обработке — 4,8 ц/га, с глубоким полосным рыхлением — 3,3 ц/га, при мелкой плоскорезной обработке в сочетании с щелеванием — 8,0 ц/га, на участке с глубокой плоскорезной обработкой — 5,3 ц/га.

Полученные результаты за 1988-1989 гг. также показывают, что по сравнению с обычной обработкой (контролем) на участках, где проводили различные противоэрозионные

Т а б л и ц а 4

Влияние различных противоэрозионных обработок и приемов на смыв почвы (м<sup>3</sup>/га)

Вариант опыта	1987 г.	1988 г.	1989 г.	Уменьшение смыва почвы по сравнению с контролем		
				1987 г.	1988 г.	1989 г.
I	75,1	85,6	112,3	—	—	—
II	18,4	21,3	43,4	56,7	64,3	68,9
III	22,7	34,7	55,8	52,4	50,9	56,5
IV	21,3	32,5	56,7	53,8	53,1	55,6
V	5,2	12,6	11,4	69,9	73,0	100,9
VI	9,4	13,4	35,1	65,7	72,2	77,7



обработки и мероприятия, урожай табака Загатала-67 в сухой массе был значительно выше. Так, если в среднем за 2 года на фоне обычной вспашки урожай составил 43,6 ц/га, то в других вариантах он был выше: при щелевании — 49,0 ц/га, при мелкой плоскорезной обработке — 47,3 ц/га, при глубоком полосном рыхлении — 46,2 ц/га, в варианте с мелкой плоскорезной обработкой в сочетании с щелеванием — 52,7 ц/га, а на участке с глубокой плоскорезной обработкой — 49,2 ц/га. Таким образом, прибавка урожая на участках с применением различных противоэрозионных обработок и мероприятий по сравнению с контрольным вариантом составила 2,6-9,1 ц/га.

Наилучшим оказался вариант мелкая плоскорезная обработка в сочетании с щелеванием, где прибавка урожая табака в среднем за 2 года составила 9,1 ц/га по сравнению с контролем (табл. 5).

Современная экономическая оценка хозяйственной деятельности по использованию земли и затрат на ее охрану принимает во внимание только первичный производственный эффект (урожай и расходы на его получение) и не учитывает негативные последствия интенсификации (потери плодородия почвы и ее деградация от возрастающих нагруз-

зок), которые в ряде случаев представляют экологическую опасность, так как, несмотря на проведение противоэрозионных мероприятий эрозионные процессы продолжают развиваться.

Поэтому необходимо внедрить в практику оценки планов и проектов эколого-экономические методы, при которых конечные результаты деятельности по использованию земли включают комплексный эффект: производственный (валовая продукция минус затраты на ее производство) и экологический (восстановительная стоимость утраченного или накопленного плодородия почвы). По нашему мнению, расширенное воспроизводство почвенного плодородия должно стать первостепенной задачей и обязанностью общества, так как плодородная земля — фундамент социального благополучия народа.

В наших исследованиях экономическая эффективность устанавливалась исходя из дополнительных затрат на проведение противоэрозионных обработок и мероприятий, затрат на уборку, транспортировку и др., которые вошли в себестоимость прибавки урожая, полученной от их применения.

Расчет затрат проводился на основании существующих в хозяйстве

Т а б л и ц а 5

Урожайность культуры табака при различных противоэрозионных приемах и обработках почвы (в сухой массе, ц/га)

Вариант	1987 г. сорт Вирджиния		1988 г. сорт Загатала-67		1989 г. сорт Загатала-67		Среднее за 1988-1989 г.	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка	урожай	прибавка	урожай	прибавка
I	61,5	—	43,5	—	43,8	—	43,6	—
II	67,0	5,5	48,6	5,1	49,4	5,6	49,0	5,4
III	66,3	4,8	47,2	3,7	47,4	3,6	47,3	3,7
IV	64,8	3,3	45,9	2,4	46,5	2,7	46,2	2,6
V	69,5	8,0	51,3	7,8	53,2	9,4	52,7	9,1
VI	66,8	5,3	48,8	5,3	49,5	5,7	49,2	5,6

$S=0,40\% \text{ НСР}_{05}=0,22 \text{ ц/га}$

Эколого-экономическая эффективность различных противоэрозионных обработок почвы и приемов под культуру табака (в среднем за 3 года)

Показатель	Вариант опыта				
	щелевание	мелкая плоскорезная обработка	глубокое полосное рыхление	мелкая плоскорезная обработка + щелевание	глубокая плоскорезная обработка
Прибавка урожая по сравнению с контролем, ц/га	5,4	4,3	3,0	8,6	5,5
Стоимость прибавки урожая, руб.	2052	1634	1149	3268	2090
Дополнительные затраты на обработку 1 га, руб./га	0,84	2,50	2,38	3,34	2,62
Другие дополнительные приведенные затраты по прибавочному урожаю, руб./га	1684,91	1341,69	936,06	2683,37	1716,11
Сумма всех затрат, руб./га	1685,75	1344,19	938,44	2686,71	1718,73
Экономический эффект, руб./га	366,25	289,81	201,56	581,29	321,27
Экологический эффект, руб./га	165,17	133,18	135,90	215,76	185,26
Эколого-экономический эффект, руб./га	531,42	422,99	337,16	797,05	556,53

Примечание. Урожай в контроле в среднем за 3 года — 43,6 ц/га.

норм и нормативно-технических документов. Стоимость прибавки урожая устанавливали на основании государственных закупочных усредненных цен на табак (380 руб. на 1 ц — по ценам за 1989 г.).

Экологическую эффективность определяли путем умножения кадастровой стоимости одного гектара (в нашем случае — 2480 руб.) на условную площадь предотвращенной потери почвы в результате применения различных противоэрозионных обработок и мероприятий.

Результаты расчетов показывают, что все варианты опыта по сравнению с контрольным вариантом эколого-экономически эффективны и эффект колеблется в пределах от 337,46 до 797,05 руб./га (эффективность установлена по существующим ценам за 1989 г.).

Наилучший результат был получен при мелкой плоскорезной обработке в сочетании с щелеванием — 797,05 руб./га (табл. 6).

Таким образом, высокая эколого-экономическая эффективность мел-

кой плоскорезной обработки почвы в сочетании с щелеванием позволяет рекомендовать данную обработку почвы для широкого внедрения в производство в соответствующих почвенно-климатических условиях Азербайджанской Республики.

### Выводы

1. Эрозионные процессы на южном склоне Большого Кавказа Шеки-Закавказской зоны Азербайджанской Республики широко развиты и наносят огромный ущерб народному хозяйству.

2. Сложный рельеф, ливневый характер выпадения атмосферных осадков нерегулируемый сток, а также использование склоновых земель под пропашные культуры без применения противоэрозионных обработок и приемов являются решающими факторами в развитии процессов водной эрозии.

3. В основе борьбы с эрозией почв на склонах Шеки-Закавказской зоны должны лежать противоэрозионные агротехнические мероприятия и обработки (щелевание, глубокое полосное рыхление, мелкая плоскорезная обработка в сочетании с щелеванием, глубокая плоско-

резная обработка и другие), обеспечивающие эффективное регулирование стока, накопления влаги в почве и повышения урожая.

4. Оптимальную защиту почв от эрозии на склонах крутизной 3-8° при возделывании табака обеспечивают следующие приемы обработки:

— щелевание почвы на глубину 45-50 см поперек склона, проводимое осенью по зяблевой вспашке с расстоянием между щелями 4-6 м агрегатом ЦН-2-140;

— глубокое полосное рыхление на 30-35 см почвы поперек склона осенью 4-корпусным плугом без отвалов с шириной взрыхленных полос и расстоянием 2,8 м, между полосами — Юм;

— глубокая и мелкая плоскорезная обработка (глубина обработки соответственно 25-27 и 10-12 см), а также сочетание последней с щелеванием.

Наибольшая эффективность обеспечивается при мелкой плоскорезной обработке в сочетании с щелеванием при посадке и обработке табака поперек склона.

5. Проведение вышеуказанных противозерозийных обработок и приемов улучшают водно-физические свойства среднесмытой горно-лесной бурой остепенной почвы. Влажность почвы в слое 0-40 см повышается на 3,02-7,51% по сравнению с контрольным вариантом.

Эти обработки также эффективно влияют на водопроницаемость, плотность сложения, общую скважность (порозность) и содержание водопрочных агрегатов.

6. При проведении различных противозерозийных обработок, за счет перераспределения и наносов увеличивается содержание в почве гумуса, общего азота, подвижного фосфора, обменного калия и суммы поглощенных оснований. Наиболее эффективным вариантом является мелкая плоскорезная обработка в сочетании с щелеванием. В этом варианте содержание гумуса и общего азота в почве в слое 0-40 см соответственно составили 1,37 и 0,084%, что заметно выше, чем при обычной обработке.

7. Противозерозийные обработки и приемы на более крутых склонах (7-8°) способствуют значительному сокращению смыва почвы и его уменьшению в вариантах по сравнению с контролем от 50,9 до 100,9 м<sup>3</sup>/га (в контрольном варианте смыв колеблется от 75,1 до 112,3 М<sup>3</sup>/га).

8. Эффективное влияние различных противозерозийных обработок и приемов на водно-физические свойства и питательный режим почвы, а также сокращение ее смыва обеспечило по сравнению с контролем более интенсивный рост, развитие и повышение урожайности табака. Прибавка урожая по вариантам (в контроле урожай 43,6 ц/га) составила 2,6-9,1 ц/га, или 5,96-20,87%.

9. Наивысший эколого-экономический эффект достигается при сочетании мелкой плоскорезной обработки с осенним глубоким щелеванием почв. Дополнительный чистый доход здесь составляет 581 руб./га, а с учетом предварительных потерь почвы эколого-экономическая эффективность этой обработки еще более возрастает и составляет 797 руб./га (по ценам за 1989 г.).

10. Исследования в течение 1987 — 1990 гг. и результаты опытных производственных испытаний показали, что:

— на склонах крутизной 3—8° необходимо осенью проводить такие противозерозийные мероприятия, как щелевание и глубокое полосное рыхление. Эти мероприятия проводятся поперек склона;

— на склонах 3-8° эффективна замена традиционной отвальной обработки на плоскорезную.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Заславский М.Н.* Эрозия почв и земледелие на склонах. Кишинев, 1966. —
2. *Керимов Я.Г.* Влияние различных противозерозийных обработок на агрофизические свойства, смыв почвы и урожайность пропашных культур в богарных условиях Шеки-Закатальской зоны Азербайджанской Республики. Автореф. канд. дисс. Баку, 1994. —
3. *Керимов Я.Г.*

Агроэкологическая оценка ландшафтных условий южного склона Большого Кавказа и приемы защиты почв от эрозии (в пределах Азербайджанской Республики). Сб. докл. Международной научно-практической конференции на тему: «Агроэкологическая оптимизация земледелия». Курск, 2004. С. 359-363. — 4. *Мустафаев Х.М.* Развитие эрозионных процессов на южном склоне Большого Кавказа и основы борьбы с ними (в пределах Азербайджанской ССР). Баку. «Элм.», 1975. — 5. Почвозащитное земледелие на склонах / Под ред. А.Н. Каштанова. М., 1983. — 6. *Рагимов К.С., Керимов Я.Г. и др.* Разработать почвозащитные технологии обработки эродированных почв на склонах в севообороте под различные сельскохозяйственные культуры в богарных условиях Большого Кавказа Азербайджанской Республики. Научный отчет Научного Центра «Агроэкология» МСХ Азербайджанской Республики за 1991-1995 гг. Баку, 1995. — 7. *Шикүла Н.К.* Борьба с эрозией и земледелие на склонах. Донецк, 1968. — 8. Эрозия почв предгорной равнины Копетдага и меры борьбы с ней / Под ред. А.Г. Бабаева и М.Н. Заславского. Ашхабад, 1982.

*Статья поступила  
15 апреля 2005 г.*

#### SUMMARY

Experiments were carried out in 1987-1990 on slope lands of Tsheki-Zakatal'skaya zone in the Azerbaijan Republic in order to study various anti-erosive practices' influence growing row crops (tobacco in this case) on crop capacity and soil properties changes. It was established that introduction of various anti-erosive working of the land and soil management in comparison with usual soil management improved physical, water-physical properties and some chemical soil indices, there's a considerable reduction of soil loss, thus crop capacity of tobacco plants increased.