

УДК 631.613

**ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОСУШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ
В УСЛОВИЯХ ХОЛМИСТОГО РЕЛЬЕФА ПООЗЕРЬЯ**

И.Э. Леуто, кандидат сельскохозяйственных наук

П.Ф. Тиво, доктор сельскохозяйственных наук
Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси

В.В. Кучко, директор

З.Н. Шинкевич, агроном

Витебская опытно-мелиоративная станция

В Белорусском Поозерье земли с холмисто-западинным рельефом занимают более 70% площади. Они характеризуются чрезвычайной неоднородностью почвенного покрова, сложностью рельефа, различной степенью увлажнения, мелкоконтурностью. В основном, это связные дерново-подзолистые и дерновые глеевые, глееватые, слабооглеенные и автоморфные почвы с неустойчивым водным режимом и низким естественным плодородием, подстилаемые большей частью водоупорными породами [1].

Вместе с тем, эти земли находятся в местах интенсивного производства, обладают достаточно высоким потенциальным плодородием. Как показали наши исследования и практика лучших хозяйств, работающих на этих землях, при применении комплекса гидротехнических, агро-мелиоративных и агротехнических мероприятий с использованием интенсивной адаптивной системы земледелия они могут успешно использоваться в сельскохозяйственном производстве.

Основой успешного ведения земледелия на переувлажняемых минеральных почвах является создание требуемого водного режима для роста и развития растений на протяжении всего вегетационного периода, обеспечивающего высокую продуктивность культур. В условиях холмистого рельефа это достигается перехватом поверхностных вод и их аккумуляцией на склонах холмов и интенсификацией отвода поверхностных и почвенно-грунтовых вод из межхолмных понижений.

Выбор метода и способа регулирования водного режима определяется характером стока, степенью заболоченности, водно-физическими свойствами почв, литологическим строением и предполагаемым хозяйственным их использованием [2].

Длительные исследования, выполненные в 1983-2004 гг. на Витебской опытной мелиоративной станции Сенненского района, показали высокую эффективность осушения гончарным дренажем и окультуривания вновь осваиваемых дерново-глеевых почв при их последовательном использовании в системе севооборота.

Установлено, что в годы наблюдений на неосушенных землях уровни почвенно-грунтовых вод в весенний период поднимались к поверхности почвы в течение 17 лет и в период вегетации – 3 года. Во влажные периоды они находились в основном на 40-60 см

выше, чем на дренированных землях, где весенние полевые работы и посев яровых зерновых культур выполнялся раньше на 6-62 дня в течение четырнадцати лет, картофеля – на 5-21 день на протяжении семи лет и кукурузы – на 6-10 дней в течение пяти лет.

На землях с осушительной сетью наблюдались более благоприятные условия водно-воздушного режима для роста и развития сельскохозяйственных культур на протяжении вегетационного периода. Так, если на неосушенных землях за годы исследований значительное переувлажнение пахотного слоя почвы имело место в течение десяти лет, то на дренированных почвах в это время влажность активного слоя почвы, в основном, находилась в оптимальных пределах. Недостаток влаги для растений в почве на неосушенном участке наблюдался лишь в короткие периоды летом в течение семи лет.

Под воздействием осушения и окультуривания почв, возделывания сельскохозяйственных культур произошло некоторое подкисление пахотного слоя осушаемого участка, повысилось содержание в нем подвижных форм фосфора и калия, а валовые запасы основных элементов питания растений снизились в большей мере, чем на недренированных землях. Более интенсивное накопление гумуса отмечалось на землях, не подвергшихся мелиоративному воздействию, что несколько сказалось на плотности пахотного слоя почвы [3].

Улучшение водно-воздушного и агрохимического режима почвы создало более благоприятные условия для роста и развития растений, повышения их продуктивности. Так, в среднем за 22 года исследований в системе севопольного севооборота на осушенных землях получено в среднем с гектара зерна озимой ржи 40,3, ячменя – 43,9 ц, клубней картофеля – 189,3, зеленой массы кукурузы – 504,7 и сена клеверотимофеечной смеси – 92,2 ц, что соответственно на 70,1, 84,5, 67,6, 74,7 и 26,7% выше, чем на неосушенном участке. Благодаря прежде всего этим культурам выход кормовых единиц с гектара севооборотной площади составил 55,4 ц к.ед., или на 62,5% больше, чем на недренированных землях (рис. 1). Затраты на проведение мелиорации при использовании этих почв в системе севооборота, как показывают расчеты, окупаются прибавкой урожая за 8-10 лет.

Значительно ниже эффективность проводимых мероприятий по осушению многолетних культурных сенокосов, продуктивность которых за этот период составила 43,1 ц/га к.ед., что всего лишь на 8,9% выше, чем на контроле, и на 22,2% ниже, чем получено при использовании дренированных земель в системе севооборота. Осушение закрытым дренажем луговых угодий окупается прибавкой урожая за несколько десятилетий и не является рентабельным.

Требуемый водный режим для луговых угодий на переувлажняемых минеральных землях можно создать путем проведения простейших мероприятий по отводу талых и ливневых вод с поверхности почвы. В этом случае затраты на выполнение мелиоративных мероприятий в значительной мере снижаются и окупаются прибавкой урожая за 3-4 года.

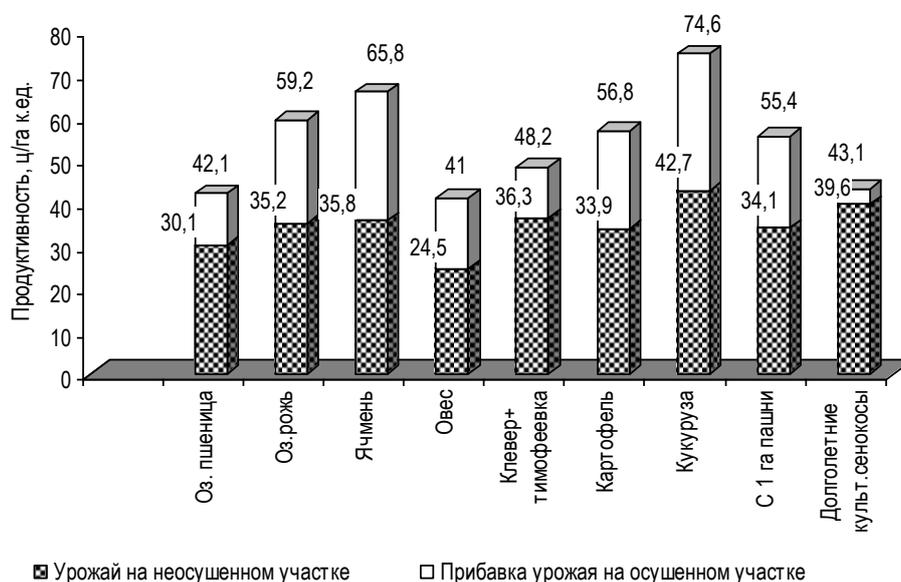


Рис. 1. Продуктивность сельскохозяйственных культур на осушенных и неосушенных участках на дерново-глеевых почвах (в среднем за 1983-2004 гг., ВОМС)

После мелиоративного устройства территории основной задачей земледельца является мобилизация потенциального плодородия почвы, устранение неблагоприятных физико-химических и технологических свойств, всемерная активизация биологических процессов, включая такие мероприятия, как известкование кислых почв, внесение органических и минеральных удобрений, использование сидератов, правильной системы обработки почвы и рациональное использование земельных угодий.

Научными исследованиями установлено, что при окультуривании связанных минеральных почв для использования их в системе севооборота мощность пахотного слоя должна быть не менее 20-30 см при плотности сложения 1,0-1,3 г/см³, содержание гумуса 2,5-3,0%, рН в КС1 – 6,0-6,5, содержание подвижных форм фосфора и калия – 150-200 мг/кг. Для регулирования реакции почвенной среды проводится известкование кислых почв, для чего преимущественно используется доломитовая мука. Нормы внесения известковых материалов зависят от значения рН, гранулометрического состава пахотного слоя почв и содержания в нем гумуса [4].

Решающим фактором повышения почвенного плодородия и получения запланированных урожаев сельскохозяйственных культур является внесение органических и минеральных удобрений, использование сидератов.

Исследованиями установлено, что внесение полного минерального удобрения на вновь осушенной супесчаной почве в первые три года в звене севооборота: озимая рожь – кукуруза – однолетние травы было получено 26,4 ц к.ед., что практически равно урожайности культур при внесении подстильного навоза. Продуктивность последующих

многолетних трав в среднем за три года на удобряемых вариантах опыта составила 77,9-78,1 ц/га сухого вещества [5].

Для повышения плодородия почвы эффективным оказалось внесение органических компостов, состоящих из сапропеля, бесподстилочного навоза, соломы, сидератов, льнокостры и других отходов сельскохозяйственного производства. Опытами установлено, что на суглинистой почве после реконструкции мелиоративной системы на контроле за счет последствия удобрений в звене севооборота: вико-овсяная смесь – озимое тритикале – ячмень было получено в среднем за три года с гектара 37,6 ц к.ед. растениеводческой продукции.

Применение полного минерального удобрения обеспечило повышение продуктивности культур на 17,6%. Дополнительное внесение отдельных видов органических удобрений и их компостов увеличивало урожай культур на 30,8-50,5%. Последующие за полевыми культурами многолетние травы в среднем за два года обеспечили выход с гектара 71,0-74,6 ц сухого вещества.

Перспективно внесение местных органических удобрений и при окультуривании дерново-глеевых связных песчаных почв, входящих отдельными вкрапинами в мелиоративные агроландшафты. Многолетними опытами установлено, что при однократном внесении подстилочного и бесподстилочного навоза, сапропеля и компостов, приготовленных на их основе, продуктивность полевых культур в среднем за три года составляет 30 ц/га к.ед., и каждый килограмм действующего вещества удобрений обеспечил получение 5,5-7,8 к.ед. Дополнительное внесение до расчетной нормы на планируемый урожай к органическим минеральным удобрениям способствовало повышению продуктивности в среднем до 35,7 ц/га к.ед., или на 16,3%. Урожай последующих многолетних трав на удобряемых делянках составил 63,2-85,3 ц/га сухого вещества. Из органических удобрений наиболее рентабельно использование бесподстилочного и подстилочного навоза. Сапропели и компосты на их основе несколько уступают им из-за более высокой стоимости заготовки и применения. Однако, необходимо учитывать и экологическое значение очистки погибающих от заиления озер, которыми так богато Поозерье [6].

Учитывая дефицит минеральных удобрений, особенно азотных и фосфорных, целесообразно использовать жидкий навоз и животноводческие стоки для подкормки многолетних злаковых и злаково-бобовых трав с удельным весом клевера лугового до 20-30%. Под первый и второй укосы можно вносить по 80-100 кг/га азота за счет таких удобрений, или 50-70 т/га. В этом случае на каждом гектаре экономится аммиачной селитры до 4-6 ц, аммонизированного суперфосфата – 2-3 и калия хлористого – 2-3 ц [7].

Одним из путей оптимизации свойств осушаемых минеральных почв, повышения их плодородия является обогащение их органическим веществом за счет зеленой массы сидеральных культур. Так, в наших опытах при окультуривании вновь осваиваемых земель под луговые угодья звено культур: озимая рожь – кукуруза – ячмень с подсевом

многолетних трав на участке без удобрений за счет разложения дернины и древесно-растительных остатков обеспечило продуктивность гектара в среднем 23,6 ц к.ед. При внесении фосфорно-калийных удобрений продуктивность культур возросла до 30,5 ц/га к.ед. Запашка в первый год окультуривания 20 т/га зеленой массы однолетнего и многолетнего люпинов на фосфорно-калийном фоне обеспечила продуктивность предварительных культур 41,9-43,8 ц/га к.ед. Урожай многолетних трав в последующие два года составил 84,8 ц/га сухого вещества [8].

Одновременно изучалась эффективность заправки пожнивных и корневых остатков многолетнего люпина, зеленая масса которого использована для удобрения близлежащих земель. Установлено, что при двухлетнем посеве полевых культур и последующем залужении на контроле в среднем за пять лет получено с гектара 32,1 ц к.ед. (рис. 2). Дополнительное внесение по отдельности фосфорных и калийных удобрений способствовало повышению продуктивности до 43,0-45,3 ц/га к.ед., или на 36,8-41,1%, а совместное их применение – до 52,2 ц/га к.ед. Азотные удобрения обеспечили прибавку урожая еще на 10,7 ц/га к.ед.

Внесение минеральных и органических удобрений, использование сидератов оказывает положительное действие на повышение плодородия осушаемых минеральных земель. В конце полевого периода севооборота содержание фосфора и калия, как правило, достигает величины средней обеспеченности, улучшаются водно-физические свойства почвы, в результате чего повышается качество сельскохозяйственной продукции.

Одним из основных принципов биологической интенсификации адаптивной контурно-мелиоративной системы земледелия на осушаемых минеральных землях в Поозерье является дальнейшее совершенствование структуры посевных площадей, введение севооборотов с насыщением их бобовыми и бобово-злаковыми травосмесями, зернобобовыми культурами, обеспечивающие улучшение почвенного плодородия и повышение

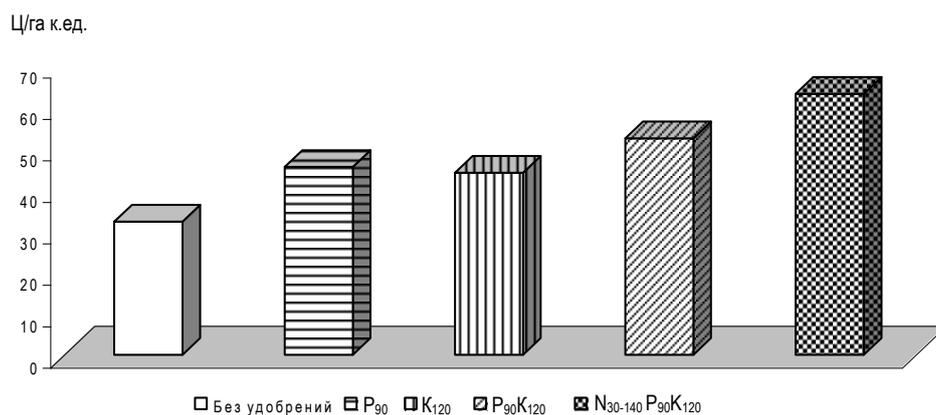


Рис. 2. Влияние удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур по многолетнему люпину (BOMC, в среднем за 5 лет)

продуктивности севооборотной площади при меньшем вложении технических средств интенсификации, размещение культур в полях севооборота в соответствии с их биологическими требованиями.

Исследованиями установлено, что многолетние и однолетние травы, как правило, более на нижних элементах склона, особенно в засушливые годы, а зерновые культуры, прежде всего озимые, наоборот, внизу склона часто страдают от переувлажнения и снижают свой урожай. Так, изучение продуктивности трех разных по ботаническому составу травосмесей на холмистых землях показало, что наиболее низкие показатели по урожаю сухого вещества, сбору кормовых единиц и выходу сырого протеина в среднем за четыре года получены на вершине склона (табл. 1).

В то же время злаковая травосмесь была более продуктивна на склоне и в его подножье, бобовые виды, наоборот, в условиях неустойчивого водного режима в подножье снизили свою продуктивность. Участие бобового компонента в урожае во всех травосмесях снижается от вершины склона к его подножью.

Продуктивность однолетних бобово-злаковых трав, убираемых в фазе молочно-восковой спелости, также выше на склоне холма. На вершине склона растения страдают от недостатка влаги в почве, а в его подножье — из-за неустойчивости водного режима и выпадения бобового компонента (табл. 2).

В целом продуктивность их достигает свыше 40 ц/га к.ед. с хорошим обеспечением переваримым протеином, что делает однолетние бобово-злаковые смеси на землях со сложным почвенным покровом одними из надежных источников корма для крупного рогатого скота как для создания зеленого конвейера, так и для приготовления консервированного корма на зимний период.

Таблица 1. Продуктивность смесей многолетних трав на склоновых землях (в среднем за 4 года, ВОМС)

Травосмесь	Урожай сухого вещества		Сбор кормовых единиц, ц/га	Выход сырого протеина, ц/га	Обеспеченность к.ед. переваримым протеином, г
	всего, ц/га	в т.ч. бобовых, %			
Верх склона					
Злаковая	55,6	1,3	33,7	5,9	105
Бобовая	56,9	26,0	35,0	6,6	116
Бобово-злаковая	54,5	10,5	33,0	6,2	118
Середина склона					
Злаковая	79,6	0,9	45,9	8,1	109
Бобовая	68,4	16,1	41,6	8,0	117
Бобово-злаковая	68,4	7,6	40,2	7,2	113
Низ склона					
Злаковая	76,6	0,6	44,0	7,7	107
Бобовая	72,8	8,5	42,0	7,6	106
Бобово-злаковая	78,2	7,2	47,2	8,8	117
Подножье склона					
Злаковая	74,5	0,3	43,9	7,4	103
Бобовая	58,4	6,2	37,3	6,4	103
Бобово-злаковая	76,6	7,0	45,4	8,0	104

Таблица 2. Продуктивность однолетних бобово-злаковых культур по элементам рельефа склоновых земель (в среднем за четыре года, ВОМС)

Элемент склона	Урожай сухого вещества		Выход кормовых единиц, ц/га	Сбор сырого протеина, ц/га	Обеспеченность к.ед. переваримым протеином, г
	всего, ц/га	в т.ч. бобовых, %			
Вика + овес					
Верх	50,7	58,4	37,8	6,7	122
Середина	64,7	56,6	48,1	8,5	122
Низ	64,5	56,0	46,3	8,2	125
Подножье	59,7	45,9	44,2	7,3	119
Горох + овес					
Верх	57,2	48,3	44,3	7,8	123
Середина	64,8	47,1	44,9	8,1	123
Низ	60,2	54,2	46,8	8,5	126
Подножье	58,2	41,1	44,9	7,5	120

Особого внимания на осушаемых минеральных землях в Поозерье заслуживают озимые бобово-злаковые смеси, выращиваемые для получения раннего корма с последующим посевом поукосной редьки масличной. В опытах в среднем за четыре года на верхних элементах склона в результате лучшего прогревания почвы ранней весной получено 36,8-37,3 ц/га сухого вещества, в том числе вики 3,8-4,8 ц/га, с выходом кормовых единиц 26,4-28,1 ц/га с нормативным обеспечением ее переваримым протеином (табл. 3).

Из-за периодического дефицита влаги на вершине склона имел место недобор сухой массы поукосной редьки масличной, а на нижних элементах склона, наоборот, урожай превысил 60 ц/га, выход кормовых единиц составил около 40 ц/га с высоким обеспечением ее переваримым протеином.

Таблица 3. Продуктивность кормовых культур на склоновых землях (ц/га, среднее за четыре года, ВОМС)

Элемент склона	Урожай сухого вещества		Выход к.ед.	Сбор сырого протеина	Обеспеченность к.ед. переваримым протеином, г
	Всего	В т.ч. вики			
Озимая рожь + вика в фазе выхода злаков в трубку					
Верх	36,8	4,8	26,4	4,0	108
Середина	37,3	3,8	28,1	4,0	107
Низ	25,0	3,2	18,5	3,6	138
Подножье	19,8	3,6	14,8	3,0	147
Поукосная редька масличная					
Верх	53,0	-	30,2	10,1	236
Середина	62,7	-	37,6	13,4	252
Низ	63,7	-	36,7	10,0	209
Подножье	67,5	-	39,8	10,1	180
Всего за вегетацию					
Верх	89,8	4,8	56,6	14,1	174
Середина	100,0	3,8	65,7	17,4	185
Низ	88,7	3,2	55,2	13,6	172
Подножье	87,3	3,6	54,6	13,1	168
В среднем	91,4	3,8	58,0	14,6	175

В среднем продуктивность гектара пашни за вегетационный период превысила 90 ц сухого вещества, около 60 ц к.ед. и 15 ц сырого протеина с хорошей обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином, что говорит о высокой потенциальной возможности полевого кормопроизводства на осушаемых землях со сложным почвенным покровом в условиях Поозерья.

Изложенные приемы адаптивной интенсификации земледелия на осушаемых холмисто-западных землях Поозерья позволяют улучшить водно-воздушный и пищевой режимы почвы, создать нормальные условия для проведения полевых работ, роста и развития растений, способствующих получению с каждого гектара севооборотной площади не менее 60-65 ц к.ед. растениеводческой продукции, обеспечить экологическую устойчивость мелиоративных агроландшафтов.

Литература

1. Мелиорация: Энциклопедический справочник /Под общ. ред. А.И.Мурашко. – Мн. – 1984. – С. 158.
2. Леуто И.Э., Саквенков К.М. Пути повышения продуктивности минеральных земель с неоднородным почвенным покровом, водным режимом и рельефом в Поозерье //Мелиорация переувлажненных земель. Тр. БелНИИМил. – Т. XLVII. – 2001. – С. 233-245.
3. Гулюк Г.Г., Леуто И.Э. Пути улучшения водно-физических свойств переувлажняемых минеральных почв и повышения их плодородия //Известия НАН Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2004. – №2. – С. 41-44.
4. Инструкция по известкованию сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь. – Мн.: БелНИИПА. – 1997. – 26 с.
5. Леуто И.Э., Стельмах М.М., Василенок А.Я. Опыт окультуривания низкопродуктивных осушенных минеральных почв //НТИ и Рынок. – 1996. – №7. – С. 34-35.
6. Леуто И.Э., Стельмах М.М., Тарасевич Г.Ф. Эффективность внесения органических и минеральных удобрений при окультуривании переувлажняемых песчаных почв// Мелиорация переувлажненных земель. Тр. БелНИИМил. – Т. XLVI. – 1999. – С. 237-243.
7. Технология формирования высокопродуктивных сенокосных травостоев на переувлажняемых минеральных землях со сложным почвенным покровом в Поозерье./ Мееровский А.С., Леуто И.Э., Тарасевич Г.Ф., Чижик А.И., Саквенков К.М. и др. – Мн. – 2004. – 20 с.
8. Леуто И.Э., Стельмах М.М. Использование многолетнего люпина при окультуривании низкопродуктивных минеральных почв Поозерья //Международный аграрный журнал. – 1999. – №10. – С. 22-24.

Резюме

Изложены материалы многолетних исследований по разработке путей повышения продуктивности земель со сложным почвенным покровом в Поозерье. Показана эффективность осушения минеральных заболоченных земель, приводятся приемы улучшения их плодородия под влиянием внесения местных органических удобрений и компостов, приготовленных на их основе,

использования минеральных туков и сидератов. Отмечено значение адаптивной контурно-мелиоративной системы земледелия в повышении продуктивности этих земель.

Ключевые слова: земли с холмисто-западинным рельефом, осушение, окультуривание, минеральные и органические удобрения, сидераты, система земледелия, Поозерье.

Summary

Leuto I., Tivo P., Kuchko V., Shinkevich Z. Techniques for increase of efficiency of drained lands in conditions of a hilly relief in Poozerie

The materials of long-term investigations of development techniques for increase of productivity of lands with a composite soil cover in Poozerie are stated. The efficiency of draining swamped mineral lands is shown, the techniques for enriching their fertility by means of application of local organic fertilizers and composts prepared on the basis of that, using mineral fertilizers and green manure crops are presented. The significance of an adaptive contour-reclamative farming system for increase of productivity of these lands is noted.

Keywords: lands with hilly-depression contour, draining, cultivation, mineral and organic fertilizers, green manure crops, farming system, Poozerie.