

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 631.613

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОСУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПООЗЕРЬЯ

П. Ф. Тиво, доктор сельскохозяйственных наук

Л. А. Саскевич, старший научный сотрудник

Д. А. Постникова, младший научный сотрудник

РУП «Институт мелиорации»,
г. Минск, Беларусь

Аннотация

Установлена зависимость продуктивности зерновых культур от гидротермических условий на тяжелых суглинистых почвах Поозерья. Показано, что при величине ГТК 2,0–2,5 формируется минимальный урожай. Предложено изменить здесь структуру посевных площадей в сторону повышения доли многолетних бобовых трав. На основании 37-летних исследований выявлена высокая эффективность осушительной мелиорации на дерново-глеевой почве. Доказана целесообразность применения повышенных доз калийных удобрений на старовозрастных травостоях с участием люцерны. Отличается ухудшение ботанического состава травостоя в варианте без удобрения за счет снижения доли бобового компонента. Приводятся данные об уменьшении содержания карбонатов кальция и магния в пахотном слое в результате длительного использования осушенных почв легкого гранулометрического состава по сравнению с недренированным участком.

Ключевые слова: адаптация культур, Поозерье, микроландшафты, гидротермический коэффициент, люцерна посевная, клевер луговой, планировка поверхности, удобрения.

Abstract

P. Ph. Tivo, L. A. Saskevich, D. A. Postnikova
THE METHODS OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF DRAINED LANDS OF POOZERIE REGION

The dependence of the productivity of grain crops on the hydrothermal conditions on heavy loamy soils of Poozerie has been established. It is shown that with the greatness of the HTC 2,0–2,5, the minimum yield is formed. It is proposed to change here the structure of sown areas towards an increase in the share of perennial legumes. Based on 37 years of research, a high efficiency of drainage reclamation on sod-gley soils has been revealed. The expediency of using increased doses of potash fertilizers on old-growth herbage with the participation of alfalfa has been proven. The deterioration of the botanical composition of the herbage in the variant without fertilization is distinguished by a decrease in the proportion of the legume component. Data on the decrease in the content of calcium and magnesium carbonates in the arable layer as a result of long-term use of drained soils of light granulometric composition in comparison with the undrained area are presented.

Keywords: crop adaptation, Poozerie, microlandscapes, hydrothermal coefficient, alfalfa, meadow clover, surface planning, fertilization

Введение

В Поозерье включают всю территорию Витебской области, а также Крупский и Мядельский р-ны Минской области и Островецкий – Гродненской. Этот регион республики отличается как почвенным покровом, так и особенностями климата. Здесь зимой и летом наблюдается более низкая температура воздуха, а средняя сумма

атмосферных осадков, наоборот, выше, чем в других регионах.

В Витебской обл. господствующими почвообразующими породами являются суглинки различного гранулометрического состава, что определяет специфику водного режима почв, проявляющуюся почти повсеместно их переувлажнении в течение вегетационного периода,

или его части – особенно весной. Это неблагоприятно сказывается на продуктивности возделываемых культур.

Кроме того, пересеченность рельефа и наличие склоновых земель способствуют развитию здесь эрозионных процессов. Большие площади эродированных, завалуненных пахотных земель и их мелкоконтурность являются осложняющими факторами сельскохозяйственного производства. Балл плодородия почвы на пашне заметно ниже, чем в других регионах республики.

В этих сложных условиях комплексная мелиорация почв приобретает для Витебской области особое значение не только для интенсификации земледелия, но и для развития всего сельскохозяйственного производства.

Осушенные сельскохозяйственные земли в Поозерье составляют свыше 560 тыс. га, при-

чем на долю пашни приходится 71 %, а в отдельных районах – 80 %. Они отличаются сложным почвенным покровом и рельефом, неоднородностью водного режима (верх склонов характеризуется дефицитом влаги, а низ – ее избытком). Преимущественно это дерново-подзолистые глеевые, глееватые, слабоглеенные и автоморфные почвы с неустойчивым водным режимом и низким естественным плодородием. Для превращения таких земель в высокопродуктивные сельскохозяйственные угодья необходимо провести ряд гидротехнических, агро-мелиоративных и агротехнических мероприятий, направленных на создание необходимых условий для нормального роста и развития растений, применение адаптивной системы земледелия.

Результаты исследований и их обсуждение

Создание требуемого водного режима на переувлажненных минеральных землях достигается проведением мелиоративного устройства территории. Исследованиями, выполненными на Витебской опытно-мелиоративной станции (далее – ВОМС) Сенненского р-на, установлено, что осушение дерновых заболоченных земель, их окультуривание и рациональное использование в системе севооборота обеспечили получение в среднем за 37 лет 57,7 ц/га к. ед. растениеводческой продукции, что на 63 % выше, чем на недренированных полях (рис. 1). Последнее во многом обусловлено неблагоприятным пищевым режимом переувлажненных почв, а также

невозможностью проведения здесь полевых работ в оптимальные сроки. Так, задержка с севом на неосушенных землях нередко достигает 1,5–2 недели [1]. И только в последнее время эти различия уменьшились. Затраты на осушение таких почв окупаются прибавкой урожая за 8–10 лет, хотя при отсутствии приемов окультуривания этот срок увеличивается в 3–4 раза.

Что касается длительных культурных сенокосов, сформированных преимущественно многолетними злаковыми травами, то на их продуктивность осушение оказало слабое влияние. Здесь дополнительно получено лишь 5,3 ц/га к. ед., или 12 % к контролю (без осушения).

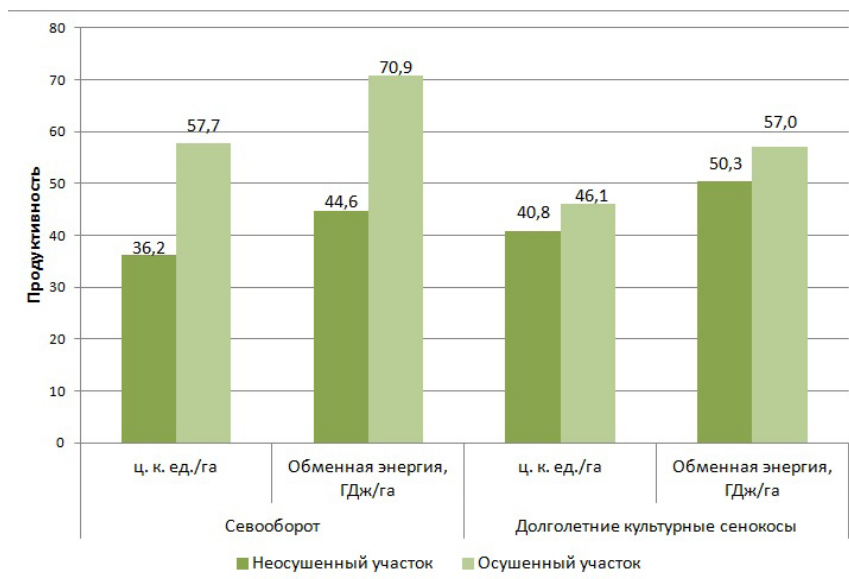


Рис. 1. Продуктивность сельскохозяйственных культур на осушенной дерново-глеевой почве (ВОМС, среднее за 1983–2019 гг.)

Для достижения высокой продуктивности осушенных минеральных земель гидромелиоративные приемы должны дополняться комплексом мероприятий по повышению плодородия почвы, включающих увеличение мощности пахотного слоя, улучшение водно-физических и агрохимических свойств почв, особенно азотного и фосфорного питания растений.

С этой целью проводится рыхление и щелевание осушенных глинистых и суглинистых дерново-подзолистых разной степени оглеения, известкование кислых почв, внесение органических и минеральных удобрений, использование сидератов. В нейтрализации избыточной кислотности прежде всего нуждаются осушенные минеральные почвы более легкого гранулометрического состава, что

обусловлено повышенной потерей карбонатов кальция и магния в результате вымывания и выноса с урожаем [2]. Имеет место и некоторое снижение величины pH_{KCl} пахотного слоя мелиорированных почв на 0,4–0,6 единицы относительно недренированного участка. Такую закономерность в отношении интенсивного вымывания оснований из осушенных почв отмечают и другие авторы [3, 4].

Требует особого внимания проблема органических удобрений, особенно если учесть, что на 1 га пашни в Витебской обл. приходится меньше навоза, чем в других регионах республики. Между тем использование различных видов органических удобрений, особенно компостов, обеспечивает значительные прибавки урожайности (табл. 1) [5].

Таблица 1. Влияние органических удобрений и компостов на продуктивность сельскохозяйственных культур при окультуривании дерново-подзолистых супесчаных почв (ц/га, ВОМС)

Варианты опыта	Полевые культуры					Мн. травы, сух. вещ. (в ср. за 2 года)	Среднее за 5 лет	
	вико-овес, сух. вещ.	оз. тритикале, зерно	ячмень, зерно	в среднем			к. ед.	%
				к. ед.	%			
Контроль (последствие удобрений)	35,1	30,2	29,6	37,6	100	42,8	32,0	100
НРК-фон	50,0	33,1	33,6	44,2	117,6	68,2	41,6	130,0
Фон + подстилочный навоз – 50 т/га	70,9	40,1	36,0	53,5	142,3	74,6	48,5	151,6
Фон + сапропель – 50 т/га	52,3	38,8	36,1	49,2	130,8	71,6	45,3	141,6
Фон + бесподстилочный навоз – 100 т/га	49,4	37,7	36,6	48,3	128,4	66,0	43,5	135,9
Фон + сапропелево-навозно-соломенный компост – 50 т/га	61,7	41,2	40,1	54,9	146,0	72,1	48,8	152,5
Фон + сапропелево-навозно-люпиновый компост – 50 т/га	65,1	43,3	40,0	56,6	150,5	71,0	49,6	155,0
Фон + сапропелево-навозно-льнокостровый компост – 50 т/га	62,6	41,0	41,0	55,6	148,1	72,8	49,4	154,4
НСР _{0,95}	1,9	1,8	2,4	–	–	–	–	–

При этом должна быть изжита порочная практика внесения органических удобрений ранней весной при повышенной влажности почвы: из-за переуплотнения это существенно ухудшает работу дренажа и не лучшим образом сказывается на продуктивности возделываемых культур.

Об эффективности агро-мелиоративных мероприятий можно судить по следующим данным. Так, применение щелевания на землях со сложным рельефом позволяет повысить в 1,5–2 раза осушительную способность закрытого дренажа на равнинно-западных участках, увеличить на 15–25 мм запасы влаги в корнеобитаемом слое почв на верхних частях склонов, что в конечном итоге обеспечивает прибавку урожайности возделываемых культур на 15–20 % [6].

Таким образом, напрашивается вывод, что комплексность мелиорации, то есть гармоничное сочетание гидротехнических, агро-мелиоративных и агротехнических мероприятий, является в Поозерье основополагающим требованием. Как показывает практика, невыполнение любой части этого комплекса резко снижает эффективность производства.

Особую роль в повышении продуктивности осушенных минеральных земель со сложным почвенным покровом, неоднородным водным режимом и плодородием играет адаптивное земледелие.

Под пашню необходимо отводить наиболее плодородные земли с устойчивым водно-воздушным режимом и использовать их в системе севооборотов с интенсивной технологией возделывания культур с учетом характера почвенного покрова, состояния водного режима, рельефа местности и хозяйственной целесообразности производства определенного вида сельскохозяйственной продукции, а также типа микроландшафта (табл. 2) [7].

Исследования показывают, что многолетние и однолетние бобово-злаковые травы целесообразно возделывать на нижних элементах склонов, которые лучше обеспечены влагой на протяжении всего вегетационного периода. Зерновые же культуры, особенно озимые, здесь часто страдают от переувлажнения и резко снижают свою продуктивность. На эрозионно-опасных землях с уклоном 5°

и более недопустимо возделывание пропашных культур. Там предпочтительна люцерна, которая может произрастать без перезалужения до 10 и более лет, чего нельзя сказать, например, о клевере луговом. Последний уступает ей и по засухоустойчивости, что особенно проявляется в годы с дефицитом атмосферных осадков.

Интерес к возделыванию многолетних бобовых трав вызван их благоприятным влиянием на свойства почв, прежде всего на содержание гумуса в пахотном слое. Так, в условиях полевого опыта на ВОМС количество гумуса при 7-летнем возделывании люцерно-кострецовой травосмеси увеличилось на 0,28 %. Не менее важно и то, что при этом рацион животных обогащается белком, а почва – еще и азотом [8].

Особенность обработки почвы осушаемых минеральных земель в системе адаптивной интенсификации земледелия заключается в узкозагонной вспашке, профилировании, гребневании, глубоком рыхлении. При этом на холмистых землях должна применяться противоэрозионная система обработки в зависимости от характера строения склонов.

Обязательная технологическая операция – выравнивание верхнего слоя почвы. При несоблюдении этого снижается урожай многолетних трав и других культур (рис. 2).

Однако при планировке выравнивания поверхности нельзя допускать излишних срезов пахотного слоя. В противном случае возрастут затраты на окультуривание таких участков из-за обеднения их гумусом. Возможно и резкое ухудшение и других агрохимических показателей почвы (табл. 3).

Чтобы снизить затраты, в частности, при возделывании многолетних бобовых трав, необходимо экономить на применении минеральных удобрений. Прежде всего это касается калия, причем его дозы должны быть увязаны с наличием обменного K_2O в почве. Тем более, что при избыточном внесении калия ухудшается минеральный состав травяных кормов: снижается содержание кальция, магния и натрия при возрастании калия выше допустимых пределов. При потреблении таких кормов не исключаются различные заболевания животных и снижение их продуктивности [10].

Таблица 2. Схема сельскохозяйственного использования мелиорируемых основных агромикрорландшафтов Поозерья

Типы микроландшафтов	Рельеф местности	Характеристика почвы по заболоченности	Основной тип почвы	Технологическая группа по эрозии	Содержание гумуса, %	Способ мелиорации	Наблюдаемая влажность активного слоя почвы, % от ПВ	Возделываемые культуры
Элювиальный	Вершина и верхняя часть склонов	Автоморфные	Дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные	1	1–2	Агромелиоративные мероприятия по аккумуляции поверхност. вод	50–70	Яровые зерновые и зернобобовые, пропашные, клевер, однолетние травы, лен, яр. рапс
Элювиально-аккумулятивный	Плоские формы повышенных элементов	Автоморфные, слабogleеватые	Тот же	1–2	2–3	Агромелиоративные мероприятия по влагонакоплению и распределению стока	50–70	Оз. и яр. зерновые и зернобобовые травы, пропашные, лен, клевер, люцерна, однолетние травы, рапс
Транзитный	Склоны	Слабogleеватые, глееватые	Дерново-подзолистые заболоченные суглинистые и супесчаные	2–3	1–2	Выборочный дренаж + конструкции по перехвату поверхностных вод	50–65	Оз. и яровые зерновые и зернобобовые, рапс, люцерна, однолетние травы
Транзитно-аккумулятивный	Подножье склонов	Глееватые, глеевые	Дерново-подзолистые и дерновые заболоченные суглинистые и супесчаные, песчаные	2	2–4	Дренаж с комплексом мероприятий по отводу поверхностных вод	55–75	Яр. зерновые и зернобобовые, пропашные, лен, бобово-злаковые мн. и однолетние травы
Аккумулятивный	Замкнутые бессточные понижения	Глеевые	Дерновые заболоченные с элементами оторфованя, суглинистые, супесчаные, песчаные	1–2	>4	Дренаж с приемами по отводу застойных вод в закрытую сеть	60–80	Яр. зерновые, зернобобовые, многолетние злаковые смеси, однолетние травы

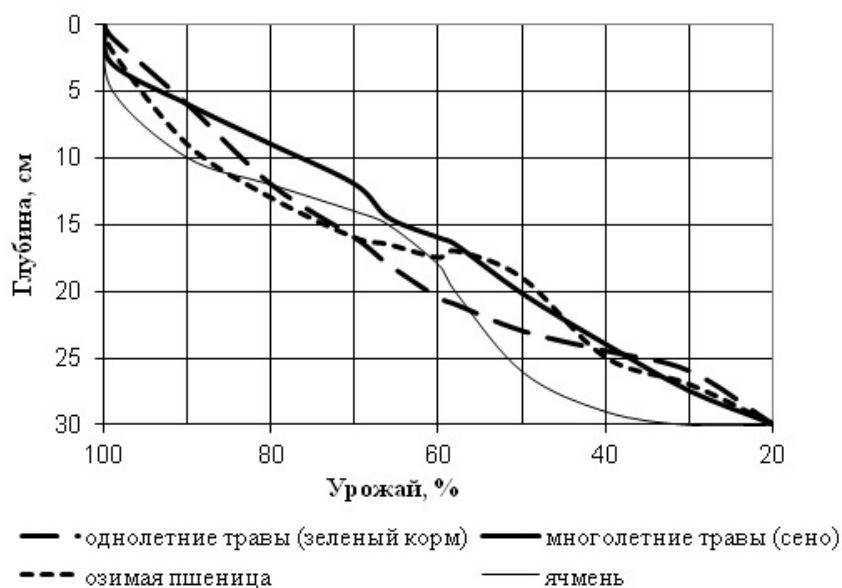


Рис. 2. Снижение урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от глубины микропонижений

Таблица 3. Влияние частичной срезки пахотного слоя на агрохимические свойства осушенной легкосуглинистой почвы [9]

Вариант срезки пахотного слоя	Гумус, %	NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Без срезки, контроль	2,4	80	244	72
Срезка 4 см	2,2	51	219	58
Срезка 8 см	1,6	37	190	46
Срезка 12 см	1,0	30	157	40

Таблица 4. Урожайность зерновых культур в производственных посевах ВООС

Наименование культур	Урожайность по годам, ц/га				
	2014	2015	2016	2017	2018
Зерновые и зернобобовые (всего)	46,6	48,7	41,4	52,1	41,8
Яровые зерновые и зернобобовые:					
ячмень	53,7	44,5	43,8	49,0	43,6
пшеница	44,7	47,8	38,9	51,8	37,7
овес	54,9	53,7	50,8	51,6	42,2
зернобобовые	42,9	23,4	21,2	20,7	–
Озимые зерновые:					
рожь	41,3	49,9	38,5	51,3	41,1
пшеница	38,4	49,7	41,3	58,7	44,4
тритикале	51,4	50,2	41,0	49,5	41,9

Нуждается в совершенствовании и структура посевных площадей. По мере утяжеления гранулометрического состава почв должна возрастать в севообороте доля многолетних трав и уменьшаться – зерновых. Удельный вес последних даже на легкосуглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых мореной, следует ограничивать в случае неблагоприятного там водного режима.

Но при соблюдении в полном объеме технологии возделывания, включая внесение оптимальных доз NPK, средств защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, качественную обработку почвы и посев элитными семенами, можно получить урожайность даже яровых зерновых свыше 40 ц/га (табл. 4).

Однако при чрезмерном насыщении севооборотов зерновыми часть их приходится высевать по неблагоприятным предшественникам. В итоге не исключается ухудшение фитосанитарного состояния посевов, особенно при недостаточном применении средств защиты растений. На ВОМС ячмень и пшеница возделываются после клевера или рапса.

Наиболее сложная ситуация в отношении зерновых складывается в Шарковщинском р-не. В отличие от других районов Витебской области здесь преобладают малоуклонные тяжелые земли, имеющие очень низкий коэффициент фильтрации, что в значительной степени осложняет работу мелиоративных систем в отношении своевременного отведения с полей избыточной влаги.

Анализ урожайности зерновых культур за 17 лет на таких землях показал, что она во многом зависит от гидротермических условий. Если ве-

личина ГТК составляла 1–1,5, то формировался более высокий урожай, чем при его значении 2,0–2,5 (рис. 3). Из этого можно заключить, что природные условия названного района мало подходят для стабильного производства зерна. Здесь напрашивается корректировка посевных площадей, прежде всего в пользу многолетних бобовых трав. При этом сократятся затраты хозяйств на приобретение азотных удобрений, повысится содержание гумуса в почве и улучшится кормовая база крупного рогатого скота.

Уместно заметить, что на склоновых землях возрастает роль не только многолетних трав, но и пожнивных культур. От их возделывания выиграет и экономика, и экология, поскольку минимизируется водная эрозия, получившая распространение в этом регионе.

Наши исследования также показали, что по мере старения травостоя повышается эффективность калийных удобрений. Так, на участке с люцерной 8–9-летнего пользования (дерново-подзолистая легкосуглинистая почва) прибавка урожайности сухой массы от дополнительного внесения 60 кг K_2O составила 15,1 ц/га, в то время как на относительно молодых травостоях она была недостоверной. Подобная закономерность наблюдалась и на клевере первого года пользования [6].

Нельзя не отметить и положительное влияние фосфорно-калийных удобрений на повышение содержания бобового компонента в травостое. Наоборот, в варианте без РК (контроль) возросла засоренность люцерны при снижении ее участия в агроценозе. Причем максимальный урожай она обеспечивает на

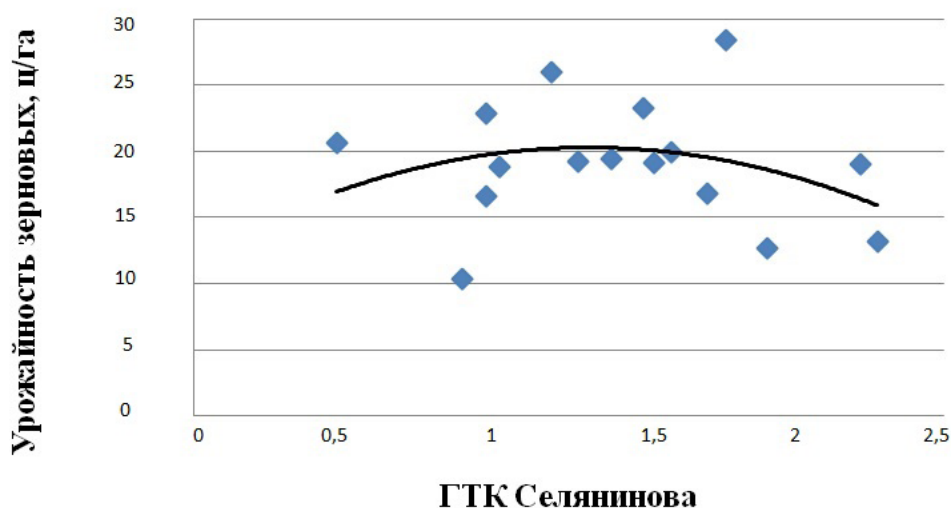


Рис. 3. Влияние гидротермических условий на урожайность зерновых культур в Шарковщинском р-не

3–4 годы жизни [8], что отмечается и другими авторами [11].

Для того чтобы иметь в сухом веществе 10 МДж обменной энергии, траву следует убирать при содержании в ней клетчатки не более 25–26 %. Этим параметрам соответствует фаза начала колошения злаковых трав, начала бутонизации бобовых (клевер, люцерна). Задержка уборки трав приводит к снижению энергетической питательности ежедневно на 1 %. При этом средние потери протеина за день составляют 0,25 %, а содержание сырой клетчатки увеличивается на 0,33 %, что ухудшает качество изготавливаемых травянистых кормов [6].

По содержанию сырого протеина преимущество имеют люцерна и клевер. Полученные нами данные о наличии фосфора соответствуют зоотехническим требованиям в Украине, Англии, Франции и США, но не Беларуси, где норма этого элемента более высокая [12, 13]. Поэтому без подкормки животных фосфатами не обой-

тись [14]. По содержанию калия благоприятнее «выглядит» люцерна 7-го года пользования, чем молодой травостой клевера. Предельная концентрация калия в травостоях, как известно, составляет 3 % на сухую массу, в то время как животным достаточно его в несколько раз меньше [15, 16].

При оценке различных видов трав нельзя исходить только по питательности зеленой массы, упуская из вида зимние рационы животных: ведь в процессе заготовки кормов при подсушивании (проявливании) зеленой массы теряется много листьев – самой ценной части урожая. Как правило, люцерна менее склонна к этому, чем клевер. Но и из нее также трудно заготовить сенаж или провяленный силос. Поэтому рекомендуется использовать здесь консерванты [17]. Меньше проблем с приготовлением такого корма из люцернозлаковой травосмеси, поскольку, например, кострец безостый содержит больше сахаров, чем бобовый компонент (табл. 5).

Таблица 5. Биохимический состав многолетних бобовых и злаковых трав, % на сухое вещество (ВОМС, 2019 г.)

Культура	Вариант	СП	К	Р	Са	Mg	Кл	З	Сах	Ж
Клевер луговой 1 г. п.	P ₀ K ₀	20,8	2,94	0,41	1,40	0,40	22,5	7,1	6,2	4,2
	P ₆₀ K ₁₂₀	20,8	3,36	0,45	1,30	0,39	21,1	8,4	6,3	4,0
	P ₆₀ K ₁₈₀	21,5	3,39	0,43	1,12	0,35	21,7	7,4	6,4	3,6
Осушенный участок, клевер 1 г. п.	P ₀ K ₀	21,5	2,83	0,45	2,09	0,51	21,7	8,0	5,8	4,2
	P ₆₀ K ₁₂₀	20,5	3,39	0,49	1,98	0,39	21,4	8,1	5,4	4,9
	P ₆₀ K ₁₈₀	22,5	3,46	0,48	1,65	0,37	22,1	8,2	6,5	4,4
Неосушенный участок, клевер 1 г. п.	P ₀ K ₀	18,1	2,50	0,39	1,45	0,45	21,8	8,1	5,8	3,6
	P ₆₀ K ₁₂₀	19,0	2,85	0,45	1,41	0,42	20,0	7,8	5,3	3,9
	P ₆₀ K ₁₈₀	20,6	3,26	0,43	1,06	0,38	21,4	8,6	6,8	4,1
Кострец безостый 7 г. п.	P ₀ K ₀	16,1	3,22	0,37	0,69	0,23	22,4	7,9	10,0	4,9
	P ₆₀ K ₁₂₀	15,9	3,46	0,38	0,66	0,21	22,2	8,3	7,3	4,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	16,3	3,88	0,40	0,57	0,18	22,4	7,8	8,2	4,5
Тимофеевка луговая 3 г. п.	P ₀ K ₀	14,5	1,55	0,36	0,47	0,21	21,6	8,2	8,8	4,4
	P ₆₀ K ₁₂₀	15,2	1,97	0,38	0,50	0,20	22,4	8,0	9,6	4,5
	P ₆₀ K ₁₈₀	14,5	2,23	0,36	0,45	0,19	22,5	8,0	7,8	4,3
Люцерна посевная 7 г.п.	P ₀ K ₀	20,6	1,72	0,36	1,72	0,46	24,7	8,6	5,5	4,6
	P ₆₀ K ₁₂₀	20,5	2,10	0,38	2,25	0,53	25,9	8,9	5,7	4,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	22,0	2,13	0,40	2,13	0,49	26,0	9,0	6,1	4,6

П р и м. г. п. – год пользования, СП – сырой протеин, К – калий, Р – фосфор, Са – кальций, Mg – магний, Кл – сырая клетчатка, З – сырая зола, Сах – сахар, Ж – сырой жир.

Чтобы исключить избыточное накопление калия растениями, одного его дробного внесения недостаточно. По нашему мнению, нужно вообще отказаться от применения калийных удобрений в первый год пользования многолетними травами, если содержание обменного K_2O в пахотном слое (0–20 см) составляет около 200 мг/кг. В первую очередь это касается клевера лугового, способного поглощать фиксированный почвой калий. По-видимому, это характерно и для других видов трав. Поэтому польские ученые не рекомендуют вносить калий, если растения содержат его более 2,15 %, (или 2,6 K_2O) [18].

Заключение

На основании 37-летних исследований в условиях Белорусского Поозерья установлено, что высокая эффективность осушения дерново-глеевой почвы при возделывании различных сельскохозяйственных культур. В данном случае продуктивность севооборота увеличилась на 21,5 ц/га кормовых единиц, или на 63 % по сравнению с недренированным участком. Слабее отзывались на осушение культурные сенокосы, представленные преимущественно злаковыми травами.

Выявлена важная роль адаптации различных сельскохозяйственных культур к условиям Поозерья, особенно на осушенных тяжелых землях Шарковщинского р-на, где переувлажнение наиболее неблагоприятно сказывается на урожайности зерновых культур. Поэтому здесь необходима корректировка посевных площадей в пользу многолетних бобово-злаковых трав.

В Поозерье большое значение имеет окультуривание почв наряду с осушением

Согласно немецкому исследователю Н. Кнауэру [19], при содержании в травах протеина на 15–20 %, клетчатки 21–25 % почва считается высокообеспеченной калием, когда растения накапливают более 2,5 % K_2O . Если в растениях имеется протеина 20–25 %, а клетчатки – 18–21%, то почва является высокообеспеченной K_2O при его наличии в травах свыше 2,6 %. На основании этих данных можно также сделать вывод о том, что клевер луговой 1-го года пользования (табл. 5) не нуждается во внесении калийных удобрений

и агроулучшающими мероприятиями по улучшению водного режима.

Нуждается в оптимизации питания растений калием, так как многолетние травы первых лет жизни отличаются избыточным содержанием этого элемента.

В процессе планировки и выравнивания поверхности мелиорируемых земель недопустима чрезмерная срезка верхнего плодородного слоя почвы, особенно если эти мероприятия проводятся без последующего окультуривания таких участков путем внесения повышенных доз органических и минеральных удобрений.

Нуждается в дополнительном исследовании проблема известкования мелиорированных земель, поскольку после осушения возрастают потери карбонатов кальция и магния и наблюдается более ускоренное подкисление гумусового горизонта почв легкого гранулометрического состава по сравнению с контрольным вариантом (без осушения).

Библиографический список

1. Сроки сева и продуктивность яровых зерновых культур на переувлажненных минеральных землях в Поозерье / П. Ф. Тиво [и др.] // Мелиорация. – 2009. – № 1. – С. 172–177.
2. Тиво, П. Ф. Изменение агрохимических свойств осушенных связных минеральных почв во времени / П. Ф. Тиво, С. М. Крутько, Л. А. Саскевич // Мелиорация. – 2012. – № 2. – С. 121–131.
3. Потери питательных элементов растений : моногр. / И. А. Шильников, В. Г. Сычев, А. Х. Шеуджен [и др.]. – Saarbrücken : Lambert Academic Publishing, 2015. – 502 с.
4. Некрасов Р. В. Агроэкологические основы химической мелиорации почв / Р. В. Некрасов, М. М. Овчаренко, Н. И. Аканова // Земледелие. – 2019. – № 4. – С. 3–7.

5. Леуто, И. Э. Приемы и оценка эффективности окультуривания осушенных минеральных земель / И. Э. Леуто, П. Ф. Тиво // Мелиорация и рациональное использование переувлажненных земель Нечерноземья России и Беларуси : моногр. / под общ. ред. А. П. Лихацевича, Н. Г. Ковалева, Б. М. Кизяева. – Рязань : ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2009. – С. 425–447.
6. Тиво, П. Ф. Особенности адаптивного земледелия на осушенных землях Поозерья / П. Ф. Тиво, Л. А. Саскевич // Мелиорация. Современные методики, инновации и опыт практического применения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 19–20 октября 2017 г.) / НАН Беларуси, Ин-т мелиорации ; редкол. : Н. К. Вахонин [и др.]. – Минск : Беларус. навука. – 2017. – С. 138–144.
7. Основные принципы использования мелиорированных земель в Поозерье / П. Ф. Тиво [и др.] // Мелиорация. – 2010. – № 1. – С. 120–127.
8. Tiwo, P. Эффективность возделывания многолетних трав в Беларуси / P. Tiwo, S. Krutsko // Obszary wiejskie w Europie problemu rozwoju lokalnego i regionalnego : materialy XVII Miedzynar. konf. nauk., 13–18 maja 2014 r. – Szczecin, 2014. – S. 402–407.
9. Крутько, С. М. Агромелиоративные мероприятия – важный резерв повышения продуктивности осушенных почв Поозерья / С. М. Крутько, П. Ф. Тиво, К. М. Саквенков // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3. – С. 12–16.
10. Архипов, А. В. Что мы знаем о родильном парезе у коров / А. В. Архипов // Зоотехния. – 2015. – № 6. – С. 22–24.
11. Лукашук, В. П. Повышение продуктивности осушаемых минеральных почв путем биомелиорации : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.02 / В. П. Лукашук ; Ин-т водных проблем и мелиорации НААН Украины. – Киев, 2017. – 20 с.
12. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
13. Эббинге, Б. Передовые технологии в кормлении жвачных животных / Б. Эббинге // Главный зоотехник. – 2007. – № 5. – С. 25–27.
14. Кормовые добавки : справочник / А. М. Венедиктов [и др.]. – 2-е изд., перераб и доп. / А. М. Венедиктов [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1992. – 192 с.
15. Переднев, В. Об основах кормления высокопродуктивных коров / В. Переднев // Белорус. сельское хоз-во. – 2018. – № 3. – С. 44–47.
16. Кутузова, А. А. Экологические проблемы луговодства / А. А. Кутузова // Кормо-производство. – 1991. – № 5. – С. 25–28.
17. Абраскова, С. В. Регуляция микробиоценоза консервируемых растительных кормов : моногр. / С. В. Абраскова ; Нац. академия наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 174 с.
18. Эффективные системы производства кормов на пастбищах и сенокосах России и Польши : моногр. / под науч. ред. В. М. Косолапова и Е. Барщевски. – М. : Угрешская типография, 2015. – 348 с.
19. Минина, И. П. Луговые травосмеси / И. П. Минина. – М. : Колос, 1972. – 288 с.

Поступила 18 августа 2020 г.