

**ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕСУРС И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ
ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**В.М. Назарюк, д.б.н., Ф.Р. Калимуллина, к.б.н., Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 8/2 E-mail: flura.kalimullina@jandex.ru**

Освещена проблема снижения плодородия почв в результате водной эрозии. Анализируется изменение продуктивности луговых трав в зависимости от гидротермических условий, типа почв и степени их эродированности. Приводятся видовой и химический состав трав, а также соотношение между основными компонентами надземной биомассы на черноземе выщелоченном различной степени эродированности по катене.

Ключевые слова: гидротермические условия, эродированные почвы, продуктивность, луговые травы, элементы питания.

Луговые травы не предъявляют особых требований к гидротермическому режиму почв. Достаточно высокие урожаи различных трав получают в условиях лесостепной зоны при колебаниях суммы положительных температур за май-август 1497–1993 °С, количества осадков – 112–364 мм. За последние 10 лет (2004–2013) сумма положительных температур ($t > 0$ °С) за май-август составляла в среднем 1645 °С, количества осадков – 212 мм. Эрозионные процессы изменяют гидротермический и пищевой режимы почв, затрагивая формирование растительного покрова. Интенсивность проявления водной эрозии в значительной мере зависит от рельефа местности, степени распаханности территории и длительности эксплуатации пахотных почв [7]. На больших территориях сложно соблюдать экологические требования к использованию почвенных ресурсов, особенно на эродированных землях [4]. По данным [9], общая площадь сельскохозяйственных угодий в Алтайском крае, Новосибирской и Томской областях составляет 20619 тыс. га, в том числе пахотных почв – 11480 тыс. га. Более 50 % пашни располагается на склонах крутизной до 10°, но и в этом интервале эрозионно опасные почвы распределены неравномерно. Например, на Бие-Чумышской возвышенности на долю почв крутизной склона до 1° приходится 51 %, 1–3° – 24, 3–6° – 16 и >6° – 9 %. Подобная картина во многом прослеживается и на других территориях. Значительная часть эродированных почв расположена в условиях Присалаирской дренированной равнины и Приобья, где наблюдаются значительная расчлененность территории и сильный плоскостной смыв [6].

Установлено, что под влиянием эрозии происходит смыв твердой фазы, снижается мощность гумусового горизонта [2], отчуждается значительное количество питательных элементов [5] и как следствие падает продуктивность растений [10]. Оценить масштабы потерь земельных ресурсов и природное состояние плодородия почв можно на основе почвенно-экологических показателей и биопроductивности растений при контрастных погодных условиях. Показано [3], что на эродированных почвах ухудшается среда обитания растений, сопровождающаяся отклонениями в гидротермическом и пищевом режимах. Это сказывается на устойчивости функционирования агроэкосистем. Угроза деградации

почвенного плодородия на склоновых землях существует постоянно, что требует систематического контроля за его состоянием и разработки экологически безопасных технологий, направленных на повышение продуктивности экосистем. Однако вопросы проведения ежегодных исследований одновременно в разных почвенно-климатических условиях изучены недостаточно, особенно для условий Западной Сибири.

Цель наших исследований – проведение сравнительного анализа биопроductивности основных типов почв Приобья, трансформированных в результате процессов водной эрозии, и увязка её с климатическими условиями и почвенно-экологическим состоянием исследуемых территорий.

Методика. Почвенные и растительные образцы, необходимые для оценки экологического состояния почвенного плодородия, отбирали на эродированных почвах юга Западной Сибири: темно-серая лесная, чернозем оподзоленный и черноземно-луговая, расположенных на территории Присалаирской дренированной равнины, и чернозем выщелоченный – Новосибирского Приобья. Образцы луговых трав соответствовали состоянию молочно-восковой спелости растений, которые отбирали с каждой делянки опыта в 3–4-кратной повторности. Общая площадь делянки 1 м², учетная 0,25 м². В свежесобранных образцах определяли общую биомассу растений, а после их высушивания рассчитывали содержание сухого вещества и влаги.

Почвенные образцы отбирали весной с глубины 0–20 см в начальный период развития растений. Основные физико-химические свойства почв определяли следующими методами: гумус – по Тюрину, реакцию среды и содержание нитратов – потенциометрически, обменный аммоний – по Кудеярову, подвижный фосфор – по Чirikову, обменный калий – по Масловой, поглощенные основания Са и Mg – на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

Растительные образцы анализировали на содержание влаги, сухого органического вещества и золы. Зольность в растениях устанавливали весовым методом после сухого озоления в фарфоровых тиглях в муфельной печи. Органическое вещество в надземной биомассе определяли по разнице между сухой органической массой и содержанием золы.

Результаты и их обсуждение. Изучение физико-химического состояния незероированных земель показало, что содержание гумуса было наибольшим в черноземах оподзоленном и выщелоченном, значительно меньше оно в серой лесной и черноземно-луговой почвах (табл. 1). Под влиянием эрозионных процессов существенно снизилось содержание гумуса в верхней части горизонта А во всех изученных почвах. Это ухудшило их структурное состояние, увеличило плотность сложения корнеобитаемого слоя и снизило его водопроницаемость. Содержание валового азота в почве тесно связано с запа-

сами органического вещества, поскольку отношение между углеродом и азотом обычно мало изменяется. В результате природных процессов и различной антропогенной нагрузки на фитоценозы самое высокое содержание азота отмечено в черноземе выщелоченном и несколько меньшее в черноземно-луговой почве, затем в черноземе

оподзоленном. Среди незэродированных земель меньше всего азота в верхней части горизонта А серой лесной почвы. Под влиянием водной эрозии значительно уменьшилось содержание общего азота во всех почвах, особенно в черноземе выщелоченном, что снизило потенциальное плодородие этих почв.

1. Агрохимическая характеристика эродированных почв

Тип почвы	Почва по степени эродированности	Гумус	Азот общий	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	pH _{H2O}
		%		мг-экв/100 г		% от суммы поглощенных оснований		
Серая лесная	Несмытая	5,6	0,18	26,3	8,1	76,4	23,6	5,6
	Среднесмытая	2,9	0,13	17,4	4,7	78,7	21,3	5,1
Чернозем оподзоленный	Несмытая	6,5	0,25	36,2	2,4	93,8	6,2	7,6
	Среднесмытая	3,8	0,17	22,1	2,6	89,5	10,5	7,7
Чернозем выщелоченный	Несмытая	6,7	0,40	31,7	4,5	87,6	12,4	6,8
	Среднесмытая	2,7	0,15	21,6	3,3	86,7	13,3	6,6
Черноземно-луговая	Несмытая	5,6	0,28	22,5	8,4	72,8	27,2	5,5
	Среднесмытая	3,4	0,19	19,3	4,7	80,4	19,6	5,3

Среди поглощенных оснований доминирует кальций, что характерно для почв Сибири, независимо от степени их эродированности. Содержание поглощенного кальция в черноземе оподзоленном, не подвергшемся процессам водной эрозии, наибольшее, несколько меньше оно у чернозема выщелоченного и еще ниже в серой лесной и черноземно-луговой почвах. Аналогичная ситуация прослеживается и по насыщенности почвенного поглощающего комплекса кальцием, которая достигает в незэродированном черноземе оподзоленном почти 94 % от суммы поглощенных оснований, что связано с многолетним загрязнением почвы цементной пылью. Минимальная доля кальция (~73 %) отмечалась в черноземно-луговой почве. Эрозионные процессы вызывали существенное снижение содержания поглощенного кальция во всех почвах, что негативно отражалось на их плодородии.

Поглощенного магния, напротив, больше всего в черноземно-луговой почве, в черноземе выщелоченном и оподзоленном насыщенность почвенного поглощающего комплекса этим элементом заметно уступала. Это связано со спецификой почвообразовательного процесса и особенностью химического состава материнских пород [8]. В проведенных исследованиях в большинстве среднеэродированных почв обычно обнаруживали снижение содержания поглощенного магния в верхнем гумусовом горизонте, исключение составил лишь чернозем оподзоленный, в котором существенных различий по этому показателю не наблюдали. В то же время доля поглощенного магния от общего количества поглощенных оснований варьировала от 6 до 27 %. Минимальное значение отмечено в черноземе оподзоленном, а максимальное – в черноземно-луговой почве. Водная эрозия вызывала снижение содержания поглощенного магния во всех исследованных типах почв, кроме чернозема оподзоленного. Однако в этом типе почвы количество магния практически не изменилось, что объясняется отсутствием загрязнения цементной пылью нижележащего горизонта. В целом доля поглощенного магния от суммы поглощенных оснований на эродированных почвах изменялась от 11 до 21 %.

Своеобразие в содержании поглощенных оснований в почвах отразилось на величине pH среды. Она была слабощелочной в черноземе оподзоленном и слабокислой в серой лесной почве, черноземе выщелоченном и черноземно-луговой почве независимо от степени их эродированности.

Обеспеченность растений почвенным азотом оценивается обычно наличием нитратного и аммиачного азота. Наиболее легко усваиваются растениями в условиях Сибири нитраты, они диффундируют в почвенном растворе, не связаны с поглощающим комплексом и могут быть усвоены корневой системой. Поскольку нитратный азот самая доступная форма соединений, количество его сильно изменяется и в течение вегетационного периода нитраты практически полностью могут быть усвоены растениями. Весной во время отбора образцов содержание нитратного азота было минимальным – обычно 3–6 мг/кг почвы (табл. 2). В это время растения начинают интенсивно расти и основным резервом для образования нитратов служит обменный аммоний. В результате процессов нитрификации, когда температура в почве достигает оптимального значения, восстановленная форма азота в течение 10–15 дней может быть полностью переведена в окисленную. Водная эрозия вызывает незначительное снижение содержания нитратного азота и мало затрагивает накопление обменного аммонийного азота в почве. Однако в среднеэродированном черноземе оподзоленном содержание азота в аммонийной форме значительно выше, чем в незэродированной почве. Это связано, вероятно, с недостаточной аэрацией и прогреванием северного склона в ранний период развития растений.

2. Обеспеченность луговых трав питательными элементами на эродированных почвах

Тип почвы	Почва по степени эродиро- ванности	Азот			Фосфор (по Чири- кову)	Калий (по Масло- вой)
		N-NO ₃	N-NH ₄ (обмен- ный)	N-NO ₃ + N-NH ₄ (об- мен- ный)		
		мг/кг				
Серая лесная	Несмытая	4±0,3	13±0,9	17±1,2	17±2,1	17±1,9
	Среднесмы- тая	3±0,2	12±0,7	15±1,3	17±2,0	15±1,7
Чернозем оподзо- ленный	Несмытая	5±0,7	5±0,4	10±0,7	32±3,4	25±2,3
	Среднесмы- тая	4±0,3	11±0,8	15±1,2	19±2,2	23±2,4
Чернозем выщело- ченный	Несмытая	6±0,7	15±1,1	21±1,8	10±1,5	20±1,8
	Среднесмы- тая	3±0,2	14±1,3	17±1,3	18±2,3	22±1,7
Черно- зменно- луговая	Несмытая	3±0,4	11±0,9	14±1,2	30±3,3	15±1,6
	Среднесмы- тая	2±0,2	11±0,8	13±1,1	16±2,0	9,5±0,7

В проведенных исследованиях содержание минерального азота (нитратного и обменного) было более высоким в серой лесной почве, черноземе выщелоченном, а черноземно-луговая почва и чернозем оподзоленный по этому показателю заметно уступали. Эродированность почвы мало отразилась на суммарном содержании нитратного азота и обменного аммония, за исключением чернозема оподзоленного. Со временем, вероятнее всего, существенных различий по некоторым формам азота (нитратам и обменному аммонiu) не будет, так как процессы аммонификации-нитрификации стабилизируются на определенном уровне, и развивающиеся растения будут в состоянии усвоить весь доступный для них азот почвенных ресурсов.

В содержании подвижного фосфора в изучаемых почвах отмечалась иная закономерность. Больше всего доступных для растений соединений фосфора в черноземе оподзоленном и значительно меньше в других неэродированных почвах. Это связано с окультуренностью чернозема оподзоленного. Водная эрозия по-разному отражалась на содержании подвижного фосфора в почвах: в серой лесной почве почти никаких различий не отмечено, в черноземе оподзоленном и черноземно-луговой почве обнаружено существенное снижение, а в черноземе выщелоченном зарегистрировано даже повышение содержания подвижного фосфора, что связано с наличием повышенных природных запасов фосфатов на этой территории [1]. По содержанию подвижного фосфора в почвах их можно отнести к высокообеспеченным независимо от степени их эродированности.

Содержание обменного калия в почве во многом зависит от их типа и эродированности. Больше всего калия в черноземах оподзоленных и выщелоченных, серая лесная и черноземно-луговая почвы по величине этого показателя существенно уступают первым. Вообще калий хорошо усваивается растениями из водорастворимой и легкообменной формы, но в этих формах количество усвояемого калия невелико. В результате луговые травы в течение сезона вынуждены поглощать калий из менее доступных форм. Водная эрозия в ряде случаев вызывала незначительное снижение содержания обменного калия в почве (серой лесной, черноземе оподзоленном и черноземно-луговой), но в отдельных случаях эродированность почвы (чернозем выщелоченный) практически не воздействовала на величину этого показателя. Наибольшие различия в содержании обменного калия между эродированными и неэродированными почвами возникают при длительной их эксплуатации и выращивании культур, требовательных к калийному питанию.

Различные условия географической среды сказались на продуктивности растений на автоморфных почвах (серой лесной, оподзоленном и выщелоченном черноземах) неодинаково (табл. 3). Она во многом зависела от гидротермических условий, свойств почвы и складывающегося пищевого режима. Вегетационный период 2005 г. характеризовался засушливым климатом в первую половину вегетации растений, вторая половина, начиная с середины июля по август включительно, мало отличалась от среднемноголетних климатических наблюдений. В 2006 г. отмечалась жесткая засуха, неспецифичная для лесостепной зоны Западной Сибири, в первой половине вегетации, но она, к сожалению, продолжалась и во второй половине. Самым благоприят-

ным для роста и развития растений был 2007 г., который характеризовался достаточно равномерным увлажнением в течение всего вегетационного периода, что отразилось на ростовых процессах луговых трав. Большую роль в накоплении биомассы сыграл тип почвы. Максимальная продуктивность луговых трав отмечалась на черноземе выщелоченном в 2007 г. и заметно меньшая в 2005 г. В 2006 г. ситуация в почвенном плодородии изменилась, что привело к снижению продуктивности растений по сравнению с черноземом оподзоленным. Серая лесная почва оказалась самой неблагоприятной для роста растений во все годы проведенных исследований, накопление биомассы на ней было минимальным в отличие от других типов почв. По суммарному накоплению как сырой, так и сухой биомассы неэродированные автоморфные почвы располагаются в следующем ряду: чернозем выщелоченный > чернозем оподзоленный > серая лесная.

3. Продуктивность луговых трав на эродированных почвах, г/м²

Тип почвы	Почва по степени эродированности	2005 г.	2006 г.	2007 г.	В среднем за 3 года
Серая лесная	а	<u>272</u> 552	<u>199</u> 824	<u>416</u> 982	<u>296</u> 786
	б	<u>199</u> 217	<u>155</u> 416	<u>499</u> 1549	<u>284</u> 727
Чернозем оподзоленный	а	<u>492</u> 660	<u>376</u> 862	<u>637</u> 1576	<u>502</u> 1033
	б	<u>201</u> 296	<u>121</u> 496	<u>416</u> 611	<u>246</u> 468
Чернозем выщелоченный	а	<u>652</u> 880	<u>338</u> 1169	<u>985</u> 2720	<u>658</u> 1590
	б	<u>199</u> 421	<u>158</u> 649	<u>323</u> 1060	<u>227</u> 710
НСР _{0,5}		<u>22</u> 39	<u>16</u> 59	<u>35</u> 95	

Примечание. Над чертой – сухая масса, под чертой – сырая; а – несмытая почва, б – среднесмытая почва.

Известно, что водная эрозия приводит к изменению почвенных физико-химических процессов, вызывая падение активности продукционного процесса растений по-разному. Так, среднеэродированные черноземы оподзоленный и выщелоченный по степени влияния на продуктивность растений практически одинаковы, что связано с их высоким потенциальным плодородием. Они меньше всего пострадали от водной эрозии, хотя и этого оказалось достаточно для существенного снижения продуктивности луговых трав. Среднеэродированная серая лесная почва реагировала на формирование растительного покрова совершенно иначе, чем другие типы эродированных почв. В условиях 2005 г. количество сухой биомассы растений на среднеэродированной серой лесной почве не уступало растениям, выращенным на других типах почв, несмотря на их более высокое потенциальное плодородие. В условиях 2006 г. продуктивность растений на среднеэродированной серой лесной почве была заметно выше, чем на черноземе оподзоленном аналогичной степени эродированности. Ещё более контрастными были изменения в продуктивности растений в условиях 2007 г., когда самый высокий результат по накоплению сухой биомассы был получен на среднеэродированной серой лесной почве. Это объясняется тем, что на бедных почвах лучше развивались бобовые культуры: горошек мышиный, люцерна серповидная и на особо увлажненных землях (в понижениях) клевер луговой, которые существенно обога-

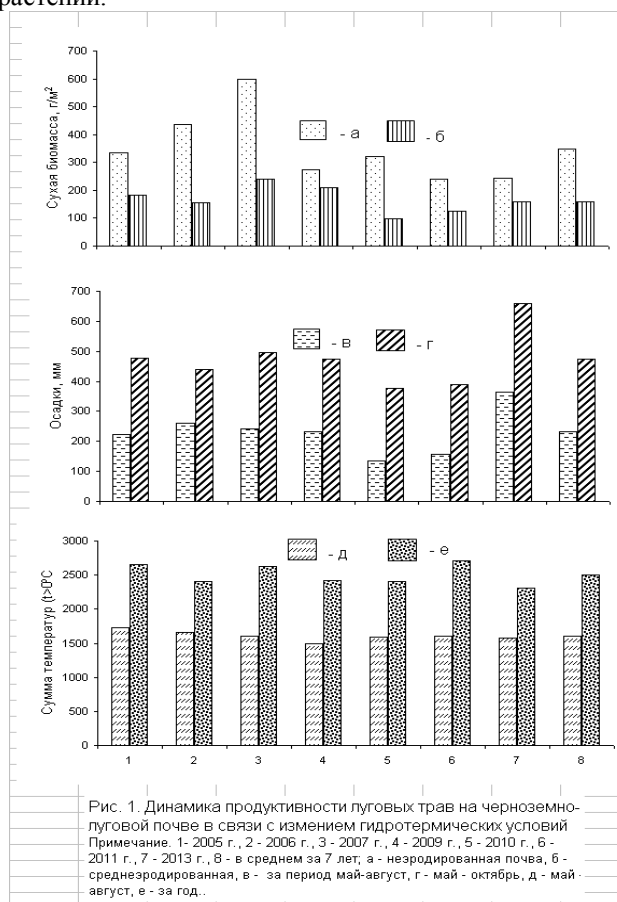
щают почвы биологическим азотом, улучшая их азотный режим, и тем самым повышают продуктивность растений. Обычно на эродированных почвах доминантным видом злаковых культур являлись костреч безостый, ежа сборная, тимopheевка луговая, среди менее значимых трав встречались пырей ползучий, одуванчик обыкновенный, осот полевой, овсяница луговая и хвощ полевой. В целом по степени влияния типа эродированной почвы на синтез сырой либо сухой биомассы луговых трав можно представить почвы в виде следующего ряда: серая лесная > чернозем оподзоленный > чернозем выщелоченный.

Рассматривая тип почвы с почвенно-экологических позиций, можно сказать, что он в продукционном процессе реализуется в большей степени посредством интенсификации процессов минерализации-иммобилизации азотсодержащих соединений в корнеобитаемом слое и способности снабжения растений азотом в течение вегетационного периода. Это подтверждается тем, что в первом минимуме для растительного организма находится азот и от его наличия во многом зависит биопроductивность почв.

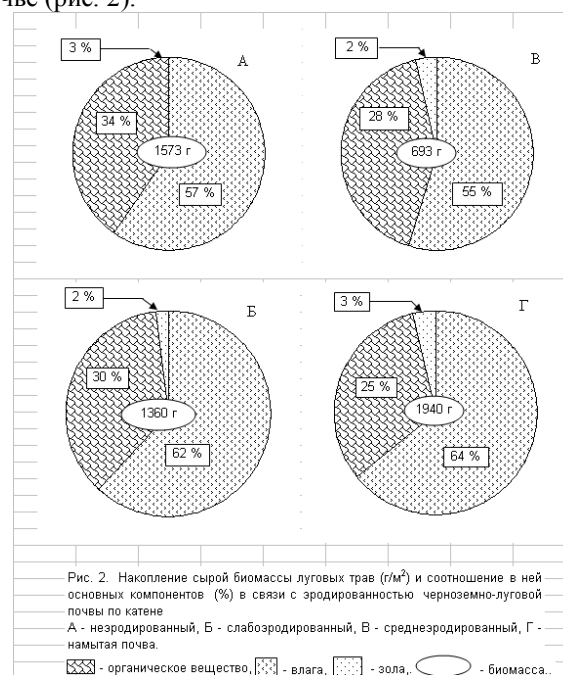
В отличие от автоморфных почв (черноземы выщелоченный, оподзоленный и серая лесная) полугидроморфная (черноземно-луговая) занимает особое положение в формировании травостоя. При остром дефиците атмосферной влаги растения лучше всего переносят засуху на этом типе почвы, так как там неглубокое залегание грунтовых вод (весной 1,5–2 м). Это улучшает возможность использования влаги из почвенных запасов корневой системой луговых трав в период их роста и развития. Для изучения роли гидротермического ресурса в формировании урожая луговых трав на черноземно-луговой почве был проведен многолетний опыт. Исследования показали, что сумма положительных температур ($t > 0^{\circ}\text{C}$) в течение вегетационного периода (май – август и даже май – октябрь) изменялась по годам в относительно небольших пределах (рис. 1). Этого количества тепла было достаточно, чтобы сформировать довольно высокий урожай луговых трав, и поэтому складывающийся температурный режим в изучаемый период вряд ли был фактором, лимитирующим продукционный процесс растений. Перепады осадков оказались более значительными по сравнению с суммой положительных температур, особенно в условиях 2010–2011 г. Однако, низкая продуктивность наблюдалась не только в отмеченные годы, но и в другие, что объясняется не только суммарным количеством осадков, но и неравномерным их распределением в течение всего периода вегетации. Отметим, что растения, развившиеся на незэродированной черноземно-луговой почве различались по накоплению сухой биомассы. Это связано с их лучшей обеспеченностью влагой и минеральным питанием в течение всего вегетационного периода независимо от складывающихся погодных условий. За первые три года (2005–2007) проведенных исследований на этом типе почвы было синтезировано сухой биомассы даже больше, чем в остальные годы. Полагаем, что развитие кормопроизводства на черноземно-луговых почвах в состоянии более гарантированно обеспечивать животноводство кормами, особенно в условиях засухи.

Эродированность черноземно-луговой почвы приводила к снижению урожайности растений во все годы исследований, особенно в 2010 г. Большие различия в

урожайности трав на этом типе почв во многом объясняются ухудшением водно-физических свойств гумусового горизонта и связанного с ним минерального питания, приводящих к ингибированию ростовых процессов растений.



Важное значение в изучении растительного покрова на эродированных почвах имеет распределение биопроductивности растений по катене. В специально проведенном опыте (в условиях 2016 г.) выявлено, что продуктивность растений по мере усиления эродированности черноземно-луговой почвы существенно снижалась и достигла минимума на среднеэродированной почве (рис. 2).



В намытой почве величина надземной биомассы несколько выше, чем на незэродированной, если судить по накоплению сырой биомассы и сухого органического вещества.

Содержание влаги в растениях намытой почвы было избыточным, что обусловлено чрезмерным её увлажнением в течение вегетационного периода. Это создало условия для промывного водного режима и привело к вымыванию нитратов из корнеобитаемого слоя в результате их вертикальной миграции. Избыток влаги в почве способствовал образованию более рыхлой структуры листового аппарата и наибольшей оводнённости тканей растений. По мере усиления эродированности почв снижался синтез органических веществ, одновременно изменялось накопление зольных элементов. В биомассе растений на незэродированной черноземно-луговой почве содержание золы (в расчете на сухую массу) составило 10,0 %, на слабоэродированной – 12,1, среднеэродированной – 8,11 и намытой черноземно-луговой почве – 9,83 %. Колебания в содержании золы в растениях связаны, прежде всего, с изменением их видового состава на почвах различной степени эродированности. В расчете на сырую биомассу содержание золы было невысоким на изученных типах почв и колебалось в пределах 2–3 %.

Заключение. Гидротермический ресурс эродированных почв Западной Сибири, связанный с их хозяйственным использованием, позволяет формировать устойчивое состояние экосистем и обеспечивать приемлемую продуктивность луговых трав даже в экстремальных условиях географической среды. Среднеэродированным почвам по сравнению с незэродированными свойственно существенное падение содержания гумуса на 39–60 % и валового азота на 28–62 относит. %, насыщенность поглощенными основаниями Ca^{2+} и Mg^{2+} хотя и несколько уменьшается, но все же остается достаточно высокой, содержание подвижного фосфора и обменного калия изменяется в меньшей степени. Поэтому, даже при отсутствии достаточного количества средств химизации, можно длительное время использовать потенциальное почвенное плодородие для выращивания луговых трав, добываясь экологически устойчивого функционирования фитоценозов.

По мере усиления эродированности почв продуктивность луговых трав снижается и на определенном этапе достигает минимума. В результате обеднения почв минеральным азотом происходят изменения в видовом составе растительного покрова. Почва как биокосное тело стремится защитить себя от негативных экологических последствий. Начинается заселение малоплодородного слоя бобовыми травами, способными улучшить азотный режим почв и повысить продуктивность растений. При отсутствии чрезмерного антропогенного воздействия почва в ненарушенных экологических условиях в состоянии не только поддерживать, но и повышать плодородие, что особенно важно при интенсификации продукционного процесса растений. Недостаточно обоснованное использование почвенных ресурсов нередко приводит к усилению эрозионных процессов. Среди эродированных почв юга Западной Сибири по способности восстанавливать почвенное плодородие выделяется серая лесная почва. Продуктивность луговых трав по катене на черноземно-луговой почве снижается по мере усиления водной эрозии, затем вновь повышается в намытой аллювиально-луговой почве. Возможные последствия в плодородии эрозионно опасных земель следует учитывать при разработке агротехнических приемов, направленных на повышение продуктивности растений в агроэкосистемах.

Литература

1. Антипина Л.П. Фракционный состав минеральных фосфатов в черноземах Сибири // *Агрохимия*. – 1978. – № 1. – С. 32–39.
2. Каистанов А. Н., Ятушенко В. Е. Агроэкология почв склонов. – М.: Колос, 1997.
3. Назарюк В.М. Почвенно-экологические основы оптимизации питания растений. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 364 с.
4. Назарюк В.М., Кленова М.И., Калимуллина Ф.Р. Продуктивность и химический состав луговых трав на эродированных почвах юга Западной Сибири // *Агрохимия*. – 2015. – № 2. – С. 52–63.
5. Назарюк В.М., Смирнова Н.В., Савенков О.А. Эффективность азотных удобрений при различных обработках и эродированности черноземов Западной Сибири // *Агрохимия*. – 2005. – № 4 – С. 10–15.
6. Орлов А.Д. Водная эрозия почв Новосибирского Приобья. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1971. – 176 с.
7. Орлов А.Д., Танасиенко А.А. Эродированные черноземы Кузнецкой котловины и пути их рационального использования // *Водная эрозия почв в Сибири*. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. – С. 4–104.
8. Почвы Новосибирской области. – Новосибирск: Наука, 1966. – 421 с.
9. Танасиенко А.А. Специфика эрозии почв в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – 176 с.
10. Якутина О.П., Назарюк В.М. Оценка плодородия эродированных почв юга Западной Сибири // *Агрохимия*. – 2007. – № 11. – С. 10–20.

HYDROTHERMAL RESOURCE AND BIOPRODUCTIVITY OF ERODED SOILS IN SOUTHERN REGIONS OF WESTERN SIBERIA

V.M. Nazaryuk, F.R. Kalimullina

*Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Science
pr. Acad. Lavrent'eva 8/2, Novosibirsk, 630090 Russia E-mail: flura.kalimullina@jandex.ru*

Problem of decreasing soil fertility because of water erosion is discussed. Changes in the productivity of meadow grasses are analyzed depending on hydrothermal conditions, soil type, and degree of soil erosion. The species and chemical compositions of grasses are reported, as well as the proportions of the main components in the aboveground biomass on leached chernozems with different degrees of erosion along the catena.

Keywords: hydrothermal conditions, eroded soils, productivity, meadow grasses, nutrients.