

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЛЮВИАЛЬНО-ЛУГОВО- ЛЕСНЫХ ПОЧВ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ДУБРАВАХ

Исмаилов Н.И.<sup>1</sup>, Пириева Ф.Л.<sup>1</sup>, Исмаилова П.М.<sup>1</sup>, Сейфуллаев Ф.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт Лесоводства

<sup>2</sup>Центральный Ботанический Сад НАН Азербайджана, Бадамдарское шоссе 40

*Приведены результаты исследований по определению влияния рекреационных нагрузок на химические свойства аллювиально-лугово-лесных почв в условиях Самур-Яламинского лесопарка. Доказано, что под влиянием рекреационных нагрузок ухудшается обеспеченность лесов азотом, фосфором и в меньшей мере - калием. Рекомендуется внесение удобрений с одновременным рыхлением почвы.*

**Ключевые слова:** почва, рекреационная нагрузка, дубовые насаждения, химические свойства почв

### Введение

Развитие массовых видов отдыха и туризма в настоящее время является одним из основных приоритетов для социально-экономического развития Азербайджанской Республики. Массовый поток отдыхающих (около 2,5 млн. человек в 2015 г. из них до 30% неорганизованных туристов) приводит в некоторой степени к деградации уязвимых природных комплексов Азербайджана, особенно в пределах водоохранно-долинных зон доступных для рекреантов рек и моря.

Каспийское побережье Яламинского массива традиционно испытывает высокую антропогенную нагрузку. Несколько сотен тысяч человек ежегодно приезжают сюда на отдых. Значительное число из них отдыхает самостоятельно, оказывая значительное воздействие на прибрежную полосу суши. Кроме непосредственного вытаптывания, они активно используют древесные растения в качестве топлива для костров при приготовлении пищи, загрязняют территорию бытовыми отходами.

Среди лесных компонентов биогеоценоза почвенный покров одним из первых испытывает почвенные нагрузки и подвергается деградации под воздействием рекреации [11]. Этим определяется и важность изучения характера особенностей и последствий рекреационного нарушения лесных почв. Такие исследования лежат в основе анализа емкостей рекреационного потенциала парковых лесных экосистем и разработки мер по их сохранению [10].

До сих пор почти не изучены химические свойства почв под влиянием рекреационных нагрузок на Яламинском лесном массиве. В данной статье рассматривается влияние рекреации на изменение химических свойств лесных почв в условиях Самур-Яламинского лесопарка, где леса и без того испытывают недостаток влаги и подвергаются воздействию иногда повторяющихся засух [17]. Изучать происходящие изменения крайне важно, поскольку познав механизм рекреационного воздействия на лесонасаждения можно избежать отрицательных последствий на лесную экосистему в целом.

### Объекты и методика исследования

Химические свойства почвы изучали в 2013-2015 гг. в Самур-Яламинском лесопарке, где было выбрано дубовые древостои разнотравного типа леса. Пробные площади

закладывали по стадиям дигрессии и контроль, их краткая таксационная характеристика в переводе на 1 га приведена в таблице 1 .

Таблица 1

Таксационная характеристика 70-летнего возраста дубовых насаждений  
на участках разных стадий рекреационной дигрессии

№ пробной площади	Стадия дигрессии	Состав древостоев	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Полнота	Класс бонитета	Запас м <sup>3</sup> /га	
							Сырорастущего леса	Сухостойного леса
1	контроль	8Д 1Г 1Я	26,1	19,3	0,63	II	178	1,6
2	I	7Д 2Г 1Я	25,7	19,0	0,61	II	169	2,1
3	II	7Д 3Г	25,1	18,6	0,58	III	158	2,9
4	III	6Д 3Г 1Я	24,6	18,2	0,55	III	149	3,6
5	IV	6Д 4Г	24,0	17,6	0,51	III	140	4,3

Анализ данных из таблицы 1 показывает, что с увеличением рекреационных нагрузок происходит снижение средних высот, диаметров, запасов древесины м<sup>3</sup>/га, увеличения отпада деревьев за счет сухостоев. Так, на пробных площадях 1-5 средние высоты с контролем по IV стадии дигрессии снижались от 19,3 до 17,6 м, запасы от 178 до 140 м<sup>3</sup>/га, количество сухостоя увеличивалось от 1,6 до 4,3 м<sup>3</sup>/га. Так, бонитет снизился на один класс по сравнению с контролем, что подтверждают наши предыдущие результаты исследований [5, 6].

Пробные площади расположены в прибрежной части моря (на высоте 40 м над уровнем моря), подлесок редкий из мушмулы и боярышника, а подрост состоит из дуба, граба и ясеня в количестве 0,41 до 1,82 тыс. шт/га. В травяном ярусе распространены подорожник большой (*Plantago major* L.), ежевика лесная (*Luzula sylvatica* (Huds.)), тысячелистник обыкновенный (*Achillea sabmifolium* Knok. et Krytrka). Травяное покрытие составляет от 10 до 60% площади исследуемых участков. Почва на всех пробных площадях - аллювиально-луговое-лесная, слабовыщелоченная [7], суглинистая на пролювиальных отложениях [1], почти однородная условиям рельефа и механическому составу.

Выделение стадии рекреационной дигрессии проводили в соответствии ОСТ 56-100-95 "Методы и единицы изменения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы" [15]. По данным суммарной площади дорожно-тропиночной сети и других локальных вытопанных участков определяли стадии дигрессии. К первой стадии дигрессии отнесли участки, на которых вытопанная площадь составляло 15-30%, ко второй 30-45, к третьей - 45-60 и к четвертой более 60%. На контроле вытопанная площадь была не менее 15%.

При закладке пробных площадей мы придерживались отраслевого стандарта ОСТ 56-69-83 "Площади пробные лесоустроительные: методы закладки" [16]. Основные показатели древостоев на пробных площадях определялись по общепринятым в лесной таксации методикам [2]. Типологические описания пробных площадей проведено по методическим указаниям В.Н.Сукачева и С.В.Зонна [18]. Запас древесины м<sup>3</sup>/га определялся по объемным таблицам древесных пород Азербайджанской Республики [4].

Для оценки рекреационного воздействия на почву во всех пробных площадях было заложено 25 почвенных разрезов (до глубины 0,5 м), в том числе 5 на контроле и 20 на рекреационных участках. В них методом смешанного образца [9] в интервалах 0-10, 10-20 и 20-30 см было отобрано 75 образцы пробы для дальнейшего изучения анализа химических свойств почв.

Изучение рекреационной нагрузки напочвенного покрова проводилось в полевых и лабораторных условиях. Исследование показателей почвенных образцов химических свойств

почв проводили по общепринятым стандартным методикам (Теория и практика химического анализа почв. Под ред. Воробьевой, 2006) [19]. Химический анализ почвенных образцов проводили в лабораторных условиях стандартными методами: определяли содержание подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) и обменного калия ( $K_2O$ ) по А.Т.Кирсанову; рН (водной и солевой вытяжек) почвенного раствора - потенциометрическим методом; аммиачного азота - колориметрическим способом с использованием реактива Неслера, нитратного азота - калометрический с салицилатом натрия, гидролизуемого азота - по методу Корифилда; гумус - по методу И.В.Тюрина в модификации В.Н.Симакова; гидролитическую кислотность почв - по Каппену.

### Результаты и их обсуждение

В настоящее время в специальной литературе появляется все большее количество работ, в которых приводятся результаты исследования рекреационных нагрузок на физические свойства почв [13, 14]. Значительно меньше внимание исследователи уделяют изучению химических свойств почв под воздействием рекреации [3, 12]. Так, ряд ученых отмечают, что химические свойства почв под влиянием рекреации изменяются менее значительно по сравнению с физическими [8]. Изменение содержания общего гумуса и азота в аллювиально-лугово-лесных почвах дубовых насаждениях под влиянием рекреационной нагрузки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение содержания общего гумуса и азота в аллювиально-лугово-лесных почвах по стадиям дигрессии дубовых рекреационных насаждений

№ пробной площади	Стадия дигрессии насаждения	Глубина отбора образца, см	Содержание общего гумуса, %	Содержание азота мг/на 100 г воздушно-сухой почвы		
				гидролизуемого	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>
1	контроль	0-10	5,8	17,1	1,36	1,92
		10-20	4,5	15,4	1,22	1,73
		20-30	3,0	13,7	1,09	1,54
2	I	0-10	5,2	16,2	1,29	1,71
		10-20	4,0	14,6	1,06	1,56
		20-30	2,9	13,0	0,98	1,39
3	II	0-10	4,7	15,6	1,16	1,54
		10-20	3,6	13,1	0,96	1,40
		20-30	2,7	11,7	0,89	1,25
4	III	0-10	4,1	14,0	1,04	1,39
		10-20	3,2	11,8	0,86	1,21
		20-30	2,1	10,5	0,81	1,12
5	IV	0-10	3,5	12,6	0,93	1,18
		10-20	2,7	10,6	0,76	0,85
		20-30	1,8	9,4	0,69	0,78

Из таблицы 2 видно, что с возрастанием рекреационной дигрессии содержание общего гумуса в почве уменьшается в насаждениях 70-летнего возраста дуба длинноножкового в контрольном участке, где в слое почвы 0-10 см содержалось 5,8% гумуса. А в насаждениях второй стадии дигрессии количество его снизилось до 4,7%, на участке третьей стадии - до 4,1%, а при максимальной использовании (четвертая стадия дигрессии) содержание гумуса в почве составило всего 3,5%, то есть по сравнению с контролем уменьшилось 60,3%.

Как известно, основная масса содержащегося в почве азота сосредоточена в

органическом веществе. Количество почвенного азота находится в прямой зависимости от содержания в почве органического вещества, прежде всего гумуса. Почвенный азот доступен растениям главным образом в форме аммония и нитратов, которые образуются при разложении азотистых органических веществ.

В связи с уменьшением количества гумуса по мере повышения стадии рекреационной дигрессии, снижается и содержание различных форм азота. В дубовых насаждениях содержание гидролизуемого азота в слое почвы 0-10 см по сравнению с контролем на участках второй стадии дигрессии уменьшилась на 8,8%, третьей - на 18,1 и четвертой - на 26,3%.

Количество аммиачного азота в этом же слое снизилось с 1,36 до 0,93 мг/100 г почвы (четвертая стадия) или 1,5 раза, а содержание нитратов - с 1,92 до 1,18 мг/100 г почвы или 1,7 раза. Довольно значительное снижение указанных форм азота установлено и в слое почвы 10-20 см. Количество гидролизуемых соединений азота и нитратов по мере повышения стадий дигрессии продолжает снижаться и в слое почвы 20-30 см.

Валовое содержание фосфора и калия в почве указывает лишь на общий запас этих элементов и не служит показателем обеспеченности почвы доступными для питания растений фосфатами и подвижной формой калия. Поэтому мы определяли только подвижные формы соединений фосфора и калия, которые легкодоступны и хорошо усваиваются древесными растениями.

Результаты определения подвижных форм ( $P_2O_5$  и  $K_2O$ ) и величина рН водной и солевой вытяжек аллювиально-лугово-лесных почв на рекреационных участках дубовых насаждений приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Обеспеченность подвижными соединениями фосфора, калия и величины рН водной и солевой вытяжек аллювиально-лугово-лесных почв на рекреационных участках дубовых насаждений

№ пробной площади	Стадия дигрессии насаждения	Глубина отбора образца, см	Подвижные мг на 100 г почвы		Величина рН		Гидролитическая кислотность, мг-экв на 100 г абсолютно-сухой почвы
			$P_2O_5$	$K_2O$	водной вытяжки	солевой вытяжки	
1	контроль	0-10	9,8	24,0	7,05	6,48	3,4
		10-20	9,5	22,4	7,10	6,56	3,7
		20-30	9,0	21,2	7,14	6,61	3,8
2	I	0-10	9,3	26,3	7,08	6,52	3,2
		10-20	9,0	24,5	7,13	6,60	3,8
		20-30	8,8	23,2	7,17	6,66	4,0
3	II	0-10	9,1	25,2	7,10	6,54	3,3
		10-20	8,9	23,8	7,14	6,62	3,9
		20-30	8,7	24,4	7,18	6,70	4,1
4	III	0-10	9,0	22,6	7,20	6,58	3,5
		10-20	8,8	21,7	7,24	6,60	4,0
		20-30	8,5	20,9	7,30	6,72	4,2
5	IV	0-10	8,9	22,0	7,36	6,65	3,7
		10-20	8,6	20,8	7,38	6,78	4,1
		20-30	8,4	20,0	7,40	6,80	4,4

Более высокое содержание подвижной  $P_2O_5$  в слоях почвы 0-10 и 10-20 см на участках контрольной и первой стадий дигрессии по сравнению с сильно вытоптанymi участками третьей и четвертой стадий, объясняется биологическим накоплением в насаждениях гумуса

и растительных остатков, в состав которых входит фосфор. Данные, приведенные в таблице 3, показывают также, что содержание подвижного калия (источником питания растений этим элементом) довольно высокое в почвах на участках разной степени нарушенности. Объясняется это, очевидно, увеличением количества илистых частиц в уплотненных почвах, играющих большую роль в поглощении калия.

Величина рН водной вытяжки аллювиально-лугово-лесных почв в корнеобитаемом слое изменяется незначительно в пределах 7,05-7,40, что свидетельствует о низко подкислении ее почвенного раствора. Определенной закономерности в изменении рН водной и солевой вытяжек под влиянием рекреации на участках разных стадий не установлено. Необходимо отметить и то, что гидролитическая кислотность аллювиально-лугово-лесных почв является потенциальной, то есть скрытой кислотностью почвы, сравнительно невелика и не претерпевает существенных изменений под воздействием рекреационных нагрузок.

### **Выводы**

1. Исследования показали, что под влиянием рекреационных нагрузок в дубовых насаждениях Самур-Яламинского лесопарка происходят заметные изменения химических свойств аллювиально-лугово-лесных почв.

2. Под воздействием рекреации в аллювиально-лугово-лесных почвах уменьшается содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия, а также различных форм азота (гидролизуемого, аммиачного, нитратного). Наиболее существенное снижение запасов питательных элементов происходит в верхнем слое почвы (0-20 см).

3. При рекреационном использовании дубовых насаждений в начальной стадии иногда отмечается незначительное обогащение питательными веществами верхнего слоя почвы за счет ускорения процесса минерализации органического опада под влиянием уплотнения его посетителями.

4. Для восполнения дефицита питательных элементов, необходимых древесным растениям, на участках насаждений, интенсивно используемых в рекреационных целях, можно рекомендовать внесение азотных и фосфорных удобрений с одновременным проведением рыхления почвы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- 1. Бабаев М.П., Джафарова Ч.М., Гасанов В.Г.** Современная классификация почв Азербайджана. Баку, Элм, 2006, с.66-72.
- 2. Верхунов П.М., Черных В.Л.** Таксация леса, учебное пособие. Йоршкар-Ола, Маар ГТУ, 2004, 368 стр.
- 3. Жевелева Е.М., Офицеров О.В.** Влияние рекреационной нагрузки на некоторые химические свойства почв Карпатского заповедника. Вестник МГУ, Почвоведение, 1985, серия 17, № 2, с.63-65.
- 4. Исмаилов Н.И., Мусанабиева П.М.** Объемные таблицы древесных пород Азербайджанской Республики. Баку, 2011, том I, 241 стр. (на азерб. языке).
- 5. Исмаилов Н.И., Исмаилова П.М.** Влияние рекреации на текущий прирост грабовых насаждений. Тр. ЦБС НАН Азербайджана, том XI, Баку, 2013, с. 189-201.
- 6. Исмаилов Н.И.** Влияние рекреации на текущий прирост дубовых насаждений. Сб. науч. тр. Института леса НАН Беларуси. Гомель, 2015, вып. 75, с. 451-459
- 7. Исмаилов Н.И.** Влияние рекреации на свойства аллювиально-лугово-лесных почв в грабовых насаждениях Яламинского лесопарка. Мат. Межд. науч. конф. "Роль молодых уч-х в сельском хоз-ве: проблемы и возможности". Баку, 2014, с. 132-133
- 8. Карпачевский Л.О.** Лес и лесные почвы. М., Лесн. пром-сть, 1981, 264 стр.
- 9. Карпачевский Л.О., Ашинов Ю.Н., Березин Л.В.** Курс лесного почвоведения. Майкоп, Аякс, 2009, 345 стр.
- 10. Кузнецов В.А.** Почвы и растительность парков - рекреационных ландшафтов

- Москвы. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. М., 2015, 22 стр.
11. **Лысиков А.В.** Влияние рекреации на состояние почв в городских лиственных лесах. Лесоведение, 2011, № 4, с. 11-20
  12. **Ленеевич О.И., Марискевич О.Г.** Влияние рекреационной нагрузки на бурые лесные почвы. НПП Сколевские бескиды (Украинские Карпаты). Экологический вестник. Минск, 2015, № 2 (32), с.17-22
  13. **Мирзоев О.Г., Исмаилов Н.И., Исмаилова П.М., Сафарова Э.П.** Изменение физических свойств аллювиально-лугово-лесных почв под влиянием рекреационных нагрузок. Тр. ЦБС НАН Азербайджана, Баку, том XIII, 2015, с. 72-79
  14. **Мирзоев О.Г., Исмаилов Н.И., Исмаилова П.М.** Влияние рекреации на состояние почвы и почвенного покрова в горных лесах южного склона Большого Кавказа. Совр. биол., хим. и актуал. пробл. Матер.конф., часть I, Гянджа 2015, с. 291-297
  15. **ОСТ 56-100-95.** Методы единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы / Под общ. ред. Р.И.Ханбекова. М., 1995, 12 стр.
  16. **ОСТ 56-69-83.** Площади пробные лесоустроительные: методы закладки. М., 1983, 60 стр.
  17. **Проект организации и развития Яламинского предприятия охраны леса и лесовосстановления.** Баку, 2004, 152 стр. (на азерб. языке)
  18. **Сукачев В.Н., Зонн С.В.** Методические указания к изучению типов леса. М., Изд-во АН СССР, 1961, 144 стр.
  19. **Теория и практика химического анализа почв.** Под ред. П.Л.Воробьевой. М., 2006, 400 стр.

**İsmayılov N.İ., Piriyeva F.L., İsmayılova P.M., Seyfullayev F.S.**

## **REKREASIYANIN TƏSİRİNƏ MƏRUZ QALMIŞ PALIDLIQLARDA ALLÜVIAL-ÇƏMƏN-MEŞƏ TORPAQLARININ KIMYƏVİ XÜSUSIYYƏTLƏRİ**

Rekreasiya yükünün təsiri nəticəsində Samur-Yalama meşəparkı şəraitində allüvial-çəmən-meşə torpaqlarının kimyəvi tərkibinə təsirinin nəticələri göstərilir. Təsdiq edilmişdir ki, rekreasiya yükünün təsiri altında meşələrin azot, fosfor və az da olsa kalsiumla təmin olunması pisləşir. Torpağın yumşaldılması və gübrələnməsi tövsiyə olunur.

**Açar sözlər:** torpaq, rekreasiya yükü, palid meşələri, torpağın kimyəvi tərkibi

**Ismailov N.I., Pirieva F.L., Ismailova P.M., Seyfullaev F.S.**

## **CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ALLUVIAL GRASSLAND-FOREST SOILS IN THE OAKERY AFFECTED BY RECREATIONS**

There was described the results of the investigation about impact of the recreational load on the chemical characteristics of the alluvial grassland-forest soils in the Samur-Yalama forest-park. It was proved that under the recreational load there were observed the deterioration of the supply of nitrogen, phosphorus and potassium in the forest. Recommended the entry of fertilizing with a simultaneous loosening of the soil.

**Key words:** soil, recreational load, oak seedlings, chemical properties of the soil

Redaksiyaya daxil olma tarixi:20.IX.2016