

ПЛОДРОДИЕ ПОЧВ

УДК 581.5

Н.А. Исмаилова

МОДЕЛЬ ПЛОДРОДИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

*Институт Почвоведение и агрохимии НАНА, Азербайджан, г.Баку, М. Рагим, 5,
naza.ismailova.7@mail.ru*

Аннотация. Впервые в рамках исследуемого региона изучено взаимоотношение в зависимости состояния биоценоза от факторов окружающей среды, выявлена роль основных экологических параметров (климат, рельеф, почва и т.д.), установлены реальные и оптимальные параметры среды для создания блоков и подблоков экологических моделей.

Ключевые слова: модель, экологическое районирование, плодородие, биоценоз.

ВВЕДЕНИЕ

Среди национальных ценностей Азербайджана леса имеют особое значение. Несмотря на незначительное покрытие (10 %) лесами территории Республики, лесные экосистемы играют важную роль в формировании природных условий, мезо- и микроклимата, почвенных и водных ресурсов. Государственная программа охраны, восстановления и увеличения лесных территорий, проведение соответствующих мероприятий и принятие важных законов оказалось недостаточной и требует проведение еще более расширенных работ в этой области. В связи с экономическими затруднениями за последние годы, особо тревожит вырубка лесов на равнинных и предгорных территориях, что способствует повсеместному усилению эрозионных процессов, аридизации, уменьшению водных ресурсов и ухудшению мезо- и микроклиматических условий. Проблемы охраны, восстановления и увеличения лесных площадей также характерны для административных районов, расположенных на юго-восточном склоне Большого Кавказа. Характерные весенне-летние проливные дожди, существенный уклон рельефа и распространение легкоразмываемых пород южного и юго-восточного склона Большого Кавказа усиливает значимость проведения неотложных работ по охране, восстановлению и расширению площадей лесного покрова. Исходя из изложенного составлен-

ные экологические модели плодородия грабово-буковых и дубовых мезофильных лесов на бурых-лесных почвах среднегорий и дубовых и грабовых ксерофильных лесов на коричневых горно-лесных почвах низкогорий может стать незаменимым средством в охране и восстановлении лесов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Целью наших исследований явилось составление экологической модели плодородия бурых горно-лесных почв среднегорий и коричневых горно-лесных почв низкогорий юго-восточного склона Большого Кавказа. Для достижения цели решены следующие задачи:

- выделены два различных почвенно-экологических района на юго-восточном склоне Большого Кавказа по рельефу, климатическим, почвенным факторам, разнообразию лесных насаждений и проведению их сопоставительного анализа;
- изучение параметров плодородия, состава и биометрических свойств разнообразия лесных биогеоценозов на модельных участках лесного хозяйства Исмаиллинского района в полевых и лабораторных условиях;
- составлены блоки экологических моделей плодородия почв на основе экологических параметров лесных биогеоценозов.

Составление экологической модели плодородия лесных почв основана на методических рекомендациях И.И. Карманова [1], Г.Ш. Мамедова [2] и др.

С конца 50 годов XX века появилось мнение, что понять и выявить в целом все свойства, общепринятыми традиционными методами невозможно. Следует разработать более сложные методы подхода и скоро «системный подход» создания концептуальных и математических моделей может явиться методологической основой в почвоведении. Данный метод имеет некоторые превосходства над традиционными. Насколько моделирование если даже не дает определенных представлений о системе на стартовой стадии, но в целом раскрывает сущность внутренних и внешних связей составляющих компонентов поясняя структуру, т.е. модель реальной системы в период наблюдения. Во-вторых при сокращении этапов исследования сложных систем, происходит ускоренное выявление существующего состояния системы, а познание приобретает положение объект – модель - теория. Целью применения такого метода служит обогащению традиционных методов исследований, увеличению достоверности и выявлению объективного состояния существующей системы.

Физические, химические и физико-химические анализы проведены по общепринятой методике: гумус и общий азот по И.В. Тюрину [3], рН водной суспензии-потенциометром; обменно-поглощенные Са и Mg и валовой калий - Е.А. Аринушкиной [4]; CO_2 карбонатность-кальциметром; валовой фосфор по А.М. Мещеркову [5]; анализы проведены в 3-х кратной повторности; статистическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову [6]

Объектом исследования явились лесные хозяйства Исмаилинского р-на площадью в 43931 га и Шамахинского р-на - 10141 га коричневых горно-лесных почв под ксерофильной и бурых горно-лесных почв под мезофильной растительностью.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Естественные науки, начиная с периода их восстановления имели тесную связь с моделированием. Как следует из литера-

турных источников использование моделирования сложных систем (лес, почва и др.), позволяет выявить связь не только между компонентами системы, но и объективно оценить взаимоотношения системы с окружающей его средой. Моделирование может оказать содействие в выявление состояния почвообразовательного процесса на уровне составляющих параметров. В современном природоведении, а также в почвоведении и в других естественных дисциплинах (экология, биогеоценология, ландшафтоведение и т.д.) широко применяется разработка моделей естественных систем. Одной из подобных направлений является создание экологических моделей плодородия, агроэкологические и биогеоценологические модели различных сельскохозяйственных, кормовых культур и лесных насаждений. Юго-восточные склоны Большого Кавказа в экологическом отношении, считаются наиболее важной территорией покрытой лесами. Несмотря на проведение соответствующих мероприятий по охране лесов, за последние 10-20 лет их площадь значительно сократилась. Причиной тому явилось: 1) усиление аридизации и ослабление потенциала самовосстановления лесов; 2) чрезмерный выпас способствовало понижению верхней границы лесов на 100-500 м.; 3) антропогенное влияние скота способствовало понижению верхней границы ксерофильной растительности на 100-200 м. Наряду с иными работами разработка научно-производственных основ охраны и восстановления лесов Юго-восточного склона Большого Кавказа приобретает особую значимость. Именно с этих позиций создание экологических моделей плодородия бурых горно-лесных почв под мезофильной растительностью бурых горно-лесных и коричневых горно-лесных почв под ксерофильной растительностью может служить практическому решению проблемы.

Группировка факторов плодородия в блоках носит условный характер, т.е. может изменяться в зависимости от целей иссле-

Таблица 1 - Блок экологии

Показатели	Буково-грабово-дубовые мезофильные леса среднегорья		Дубово-грабовые ксерофильные леса низкогорья			
	Бурые горно-лесные выщелоченные	Бурые горно-лесные карбонатные	Бурые горно-лесные выще лоченные огу - гонелье	Коричневые горно-лесные выщелоченные	Коричневые горно-лесные типичные	Коричневые горно-лесные карбонатные
Подблок рельефа	1000-1900	800-1600	1700-200	700-1200	700-1200	700-900
высота местности, м						
Уклон, 0°	18-20	14-16	14-16	10-12	10-12	8-12
Подблок климата	130-131	129-130	130-131	128-129	128-129	128-130
Сум. радиация ккал/см ²	7,1	9,1	6,1	10,1	10,1	11,0
	Сред. год. t, C ⁰ по временам года:					
весна	6,3	8,3	5,4	9,2	9,2	10,3
лето	17,3	19,3	16,2	20,4	20,4	21,3
осень	8,3	10,3	7,3	11,2	11,2	12,3
зима	-3,8	-1,5	-5,0	-0,5	-0,5	0,5
Осадки, мм	800-1000	600-800	900-1100	600-800	500-700	700-900
	t почвенного подблока, сред. год. t, C ⁰ , глубина					
0-10	7,5-7,3	8,6-8,3	7,6-7,3	-	-	-
10-20	7,3-7,2	8,3-8,4	7,3-7,2	-	-	-
20-60	7,2-7,1	8,4-8,2	7,2-7,1	-	-	-
60-100	7,1-7,0	8,2-8,1	7,3-7,1	-	-	-

дований. Почвенные и экологические факторы, влияющие на биопродуктивность лесных массивов сгруппирована в трех основных группах: 1) блок экологии; 2) блок почвы; 3) блок биоценоза.

Блок экологии. При составлении экологических моделей важной задачей является определение площадей воздействия. С учетом экологических условий и свойств лесных типов, на юго-восточном склоне Большого Кавказа нами разработаны два типа моделей и две территории внедрения: 1) экологическая модель коричневых горно-лесных почв низкогорий под ксерофильной растительностью (дуб-граб); 2) экологическая модель бурых горно-лесных почв (буково-грабово-дубовых) под мезофильной растительностью среднегорий (таблица 1).

Блок почвы. Почва и составляющие его факторы, имеют большое значение в формировании биогеоценозов. Огромна роль почв в круговороте веществ с одной стороны и формулировании биопродуктивности лесов, а с другой стороны почва является своеобразным носителем экологической информации о лесных биогеоценозах. С этих позиций при составлении экологической модели лесных почв юго-восточного склона Большого Кавказа, почвенный блок имеет более развернутые данные. Показателями данного блока являются, величина гумуса и азота (%; т/га); C:N, общий фосфор (%), общий калий (%); сумма поглощенных оснований (мг/экв. на 100 г почвы), рН. Данные диагностические показатели имеют огромное значение в формировании структуры лесных биоценозов.

Гумус является экологически важным фактором функционирования

Таблица 2 - Блок почвы

Показатели	Буково-грабово-дубовые мезофильные леса среднегорья			Дубово-грабовые ксерофильные леса низкогогорья		
	Бурые горно-лесные выщелоченные	Бурые горно-лесные карбонатные	Бурые горно-лесные выщелоченные олуговелые	Коричневые горно-лесные выщелоченные	Коричневые горно-лесные типичные	Коричневые горно-лесные карбонатные
Содержание гумуса (0-20 см), %	6,4-9,1	3,8-7,3	7,0-8,2	2,94-6,48	3,81-4,82	1,9-5,4
Запас гумуса, т/га	143-170 140-180 190-230	99-110 180-205 250-280	150-162 170-200 310-330	50-97 107-191 187-297	67-89 111-217 217-401	49-69 100-151 197-235
C:N	3-6	4-8	3-7	3,3-7,1	4,0-6,7	3,5-7,5
Азот (0-20), %	0,34-0,46	0,11-0,38	0,37-0,43	0,15-0,45	0,22-0,23	0,12-0,31
Фосфор (0-20), %	0,20-0,12	0,23-0,24	0,63-0,30	0,25-0,37	0,27-0,35	0,29-0,41
Калий (0-20), %	2,1-2,2	2,1-2,2	2,3-2,4	2,3-2,5	2,4-2,6	2,5-2,7
СПО, мг-экв	20,4-34,7	23,4-29,1	20,1-23,3	29-35	21,9-40,1	17,6-27,8
pH	6,5-6,9	6,5-7,0	5-6	5,5-7,0	6,1-7,0	6,5-7,2

ния биогеоценоза, являясь интегральным показателем плодородия. Многие свойства зависят от его состава и количества. В.А. Ковда подчеркивает: «При наличии в верхних слоях почвы гумуса, накопление азота, фосфора, калия, серы и др. элементов также будет высока». Гумус в себе объединяет полностью азот и частично фосфор, серу и др. элементы и микроэлементы. Величина и состав гумуса в лесных биогеоценозах зависит от видового состава и густоты лесов, от климатических и других свойств почв территории. В лесных почвах юго-восточного склона Большого Кавказа запасы гумуса изменяются в различных пределах. Высокое содержание гумуса в верхних слоях профиля связано с корковатостью и мощностью лесной подстилки.

Если наличие азота и фосфора непосредственно связаны с содержанием гумуса, то сумма поглощенных оснований зависит от почвообразующей породы, наличия илистых частиц, термовлажных условий почв и др. Среди элементов емкости поглощения (Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Na^+) в питании и жизнедеятельности лесной растительности доминирующими являются Ca^{2+} и Mg^{2+} наличие которых обуславливает нормальное развитие растений. Недостаток Са в почве приостанавливает развитие корневой системы, препятствуя образованию дополнительных корней. Продолжительность такого состояния влечет за собою распад поверхностных тканей уже сформированных корней и гибели растений. Са является важным элементом, участвующим в превращении азота, миграции углеводов, в расходе ресурсных форм белков и др. биохимических процессов, обеспечивающих физиологическое развитие и биопродуктивность растений (таблица 2).

Блок биоценоза. Биоценоз представляет собою совокупность, населяющих единый биотоп, включенных в единый биоценоз продуцентов, консументов и редуцентных организмов.

В наших исследованиях понятие «биоценоз» было использовано с целью характе-

ристики фотоавтотрофных организмов и продуктов их разложения, составляющих основную биомассу лесных биогеоценозов. При составлении экологических моделей плодородия, при характеристике фотоавтотрофов, некоторыми исследователями используется понятие «блок биоценоза». Следует учитывать, что показатели блока в монокультурах состоят в основном из показателей продуктивности, в связи с чем целесообразно воспользоваться именно этой формулировкой блока. В блок биоценоза также включена лесная подстилка, имеющая определенное значение в лесных экосистемах. В понятии экология, почвенное население принималось, как совокупность различных фаз почв и была представлена в виде отдельного «почвенного блока».

Леса обладают возможностью влияния на существующую окружающую среду. В лесах ежегодно происходит накопление опада с деревьев, их многочисленных веток, корок, цветов и плодов, которые перемешиваются миллионами насекомыми. Распад этих отложений образует мощную органическую массу, которая именуется лесной подстилкой, имеющей огромное значение.

Лесная подстилка обладает способностью впитывать и долгое время сохранять влагу, которую постепенно отдает почве. Являясь самой динамичной частью биоценоза, считается самым активным показателем почвообразовательного процесса, основным источником образования гумуса и других минеральных соединений. Без лесной подстилки не возможен малый круговорот веществ в лесных биогеоценозах. При составлении экологических моделей плодородия лесных почв в блоке биогеоценоза нашло свое отражение запасы, иные свойства и режимы лесной подстилки. Акад. Г.А. Алиев [7] утверждает, что запасы лесной подстилки, интенсивность ее разложения, химический состав, определение химических элементов от общего состава, регулируется рельефом и климатическими элементами почв. Наиболее важным показателем лесной подстилки являются запасы лесной подстилки. По запасам лесной подстилки в объекте исследований выделяются буковые леса. В республике запасы подстилки буковых лесов изменяются в различных пределах: на Большом Кавказе 15,7; Малом Кавказе 10,8; в Ленкорани 12,1 т/га.

Таблица 3 - Блок биоценоза

Типы лесов	Почвенно-экологические районы					
	Буковые-грабовые-дубовые мезофильные леса среднегорья			Дубовые-грабовые ксерофильные леса низкогорья		
	Бурые-горно-лесные выщелоченные	Бурые горно-лесные карбонатные	Бурые-горно-лесные выщелоченные олуговельные	Коричневые горно-лесные выщелоченные	Коричневые горно-лесные типичные	Коричневые горно-лесные карбонатные
Буковые леса	22,4	18,2	15,3	-	-	-
Грабовые леса	13,2	-	-	9,2	7,2	-
Дубовые леса	-	14,9	13,7	-	13,1	-

Как следует из таблицы 3 в зависимости от ландшафтных, почвенных, климатических и рельефных условий запасы лесной подстилки средне- и низкогорья изменяются в различных пределах. Эта изменчивость происходит в зависимости от «растительно-почвенных» отношений. На основе данных проведена корреляционная зависимость между баллом бонитета и продуктивностью лесных фитоценозов, выраженных

в баллах. Установлено, что коэффициент корреляции составляет ($r=0,74$).

ВЫВОДЫ

1. Разработаны экологические модели плодородия: а) Бурых горно-лесных почв среднегорья с преобладанием бука-граба-дуба, б) Коричневых горно-лесных почв низкогорья с преобладанием дуба и граба.
2. На основе составленных экологических моделей проведено экологическое райо-

нирование с учетом почвенно-экологических условий низкогорья и среднегорья Юго-восточного склона Большого Кавказа.

3. Составлены крупномасштабные (М 1:100000) карты экологической оценки лес-

ных экосистем исследуемого массива.

4. Выявлена тесная коррелятивная связь между параметрами баллов бонитета и продуктивностью лесных фитоценозов, выраженных в баллах ($r=0.74$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Карманов И.И. О модели плодородия почв // В кн.: Модели плодородия почв и методы их разработки. - М., 1987. - С.9-12

2 Мамедов Г.Ш. Земельная реформа в Азербайджане: правовые и научно-экологические вопросы. - Баку: Эльм, 2000. - 371 с.

3 Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. - М, 1965. - С. 6-35

4 Аринушкина Е.В. Руководства по химическому анализу почв. - М.: Изд. МГУ, 1970. - 488 с.

5 Мещеряков А.М. Растворимость фосфатов магния в воде и в некоторых водных извлекающих растворах // В кн.: Тр. Тадж. СХИ. 1975. - Т.20. - С. 85-97.

6 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1973. - 62 с.

7 Алиев Г.А., Ахундов Н.Г. Новое местонахождение бука восточного в Азербайджане. Докл. АН Аз.ССР, 1982. - Т. 38, №3. - С 46-47.

SUMMARY

N.A. Ismailova

MODEL OF FERTILITY OF WOOD SOILS OF THE MAJOR CAUCASUS SOUTH – EAST SLOPE ON THE BASIS OF ECOLOGICAL REGIONS

Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of ANAS, Baku, Azerbaijan, M. Rahim, 5, naza.ismailova.7@mail.ru

By the main purpose of the given investigations a creation of ecological models of fertility was: 1) brown mountain –wood soils middle-mountains with the predominance of beech-hombeam-oak: 2) mountain-wood soils of low-mountain with the predominance of oak and hombeam .On the basis of the creative ecological models an ecological division into districts with the calculation of soil-ecological conditions of lomountain and middle-mountain of the Major Caucasus south-east slope.

ТҮЙІН

Н.А.Исмаилова

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АУДАНДАСТЫРУ НЕГІЗІНДЕ ҮЛКЕН КАВКАЗДЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ОРМАН ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫНЫҢ МОДЕЛІ

Әзербайжанның Ұлттық Академиясы, Топырақтану және Агрехимия Институты, AZ1073 Баку, Мамед Рагим к-сі 5, naza.ismailova.7@mail.ru

Зерттелетін аймақтың шеңберінде ең алғаш биоценоздың қоршаған ортаның факторларына байланысты өзара қарым-қатынасы зерттелді, негізгі экологиялық параметрлердің (климат, жер бедері, топырақ және т.б.) рөлі анықталды және экологиялық моделдердің блоктары мен блокталарын құру үшін нақты және оңтайлы параметрлер анықталды.