

Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 11 (109). – S. 41-49.

7. Tatarintsev L.M., Tatarintsev V.L., Lebedeva L.V. Puti resheniya problemy

okhrany plodorodiya pochv // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sb. statey Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 3-kh kn. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2013. – Kn. 2. – S. 384-386.



УДК 631.432

С.А. Гаджиев, С.Г. Кахраманов
S.A. Hajiyev, S.H. Kahramanov

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ВИНОГРАДНЫХ УГОДИЙ

PRACTICAL USE AND IMPORTANCE OF SOIL FERTILITY MODELS OF LANDS UNDER VINEYARDS

Ключевые слова: ландшафт, почва, физические и химические свойства, экология, засоление, эрозия, экологическая оценка почвы, бонитировка почв и антропогенные факторы.

Нахчыванская Автономная Республика в Азербайджане является одним из агропромышленных регионов. Для развития виноградарства в республике основной целью является определение соответствующих плодородных почв для возделывания винограда в отдельных почвах. Для успешного решения поставленной задачи большое значение имеют экологические обследования почвы республики с целью уточнения площадей под виноградные угодья, разработка комплекса мероприятий по повышению плодородия. Необходима разработка современных и перспективных экологических оценок и моделей почвы под виноградные угодья. Такое направление исследования имеет большое теоретическое и практическое значение. На основании проводимых нами исследований были оценены соответствующие почвы Нахчыванской АР для возделывания виноградной культуры. Важнейшими критериями оценки почв и модели плодородия являются их свойства, находящиеся в тесной коррелятивной зависимости с урожайностью сельскохозяйственных культур, продуктивностью виноградных угодий. В проведенных исследованиях особое внимание уделялось составлению коррелятивных отношений между урожайностью виноградных культур и экологическими оценками свойств почв. Исследовательская работа проведена на 56060 га виноградно-пригодной земельной площади республики. Бонитировка почв виноградных угодий – это сравнительная качественная характеристика почв, корреляция с продуктивностью виноградных угодий. Полевые работы по бонитировке почв выполнялись на основе доброкачественного почвенно-

картографического материала. В каждом отдельном контуре в характерных для него местах делаются прикопки, где определяются строение почвы, мощность горизонтов, гранулометрический состав, реакция (рН), глубина залегания карбонатов и грунтовых вод. Одновременно изучены степень эрозии, засоления, солонцеватости окультуренности, гидроморфность, выраженность рельефа и каменистость. В местах основных разрезов брались образцы почв для химического и гранулометрического анализов. В результате проведения экологической оценки плодородия почв можно избежать дополнительных расходов в виноградных хозяйствах, имеющих большое экономическое значение.

Keywords: landscape, soil, physical and chemical properties, ecology, salinity, erosion, environmental soil evaluation, soil quality, anthropogenic factors.

Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan is one of agro-industrial regions. To develop viticulture in the Republic, appropriate fertile soils for the cultivation of productive grape varieties should be identified. To solve this problem, it is important to conduct ecological studies of the Republic's soils in order to determine the areas of lands under vineyards and develop a set of measures to improve soil fertility. This requires advanced environmental evaluation of soil and development of soil models for vineyards. Such research is of great theoretical and practical significance. The soils to be used in viticulture the Nakhchivan Autonomous Republic were compared. The most important criteria for evaluating soil fertility and models are their properties which are in close correlative dependence with crop yields and productivity of vineyards. Our studies focused on correlative relationship between grape yields and

ecological evaluation of soil properties. The research was carried out on 56,060 hectares of land suitable for grape growing. The research included vineyard soil valuation, comparison of soil quality, and the correlation of those with the productivity of land under vineyards. The field work on soil evaluation was based on quality soil and cartographic material. In each contour soil cuts were made to study soil structure, horizon thickness, particle-size distribution,

pH value, the depth of carbonates and groundwater. At the same time, we studied the degree of erosion, salinity, alkalinity and cultivation, hydromorphic feature, relief and rockiness. In the main soil profile cuts, soil samples for chemical and particle-size study were taken. Ecological soil fertility evaluation will enable to avoid additional expenses of vineyards which are of great economic importance.

Гаджиев Сахиб Аскер оглы, к.с.-х.н., доцент, зав. лаб. почвенных ресурсов, Институт биоресурсов, Нахчыванское отделение НАН Азербайджана, г. Нахчыван, Азербайджанская Республика. E-mail: sahib-haciyev@mail.ru.

Кахраманов Сейфали Гамид оглы, н.с., отдел систематики растений, Институт биоресурсов, Нахчыванское отделение, НАН Азербайджана, г. Нахчыван, Азербайджанская Республика. E-mail: seyfali1947@mail.ru.

Hajiyev Sahib Asgar oglu, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Lab. of Soil Resources, Institute of Bio-Resources, Nakhchivan Branch, Natl. Acad. of Sci. of Azerbaijan, Republic of Azerbaijan. E-mail: sahib-haciyev@mail.ru.

Kahramanov Seyfali Hamid oglu, Staff Scientist, Plant Systematic Dept., Institute of Bio-Resources, Nakhchivan Branch, Natl. Acad. of Sci. of Azerbaijan, Republic of Azerbaijan. E-mail: seyfali1947@mail.ru.

Введение

Важнейшей проблемой почвоведения является точный учет параметров состава и свойств, а также других факторов, которые влияют на урожайность сельскохозяйственных угодий. Это нужно для разработки конкретных мероприятий по управлению плодородием почвы. При этом необходимо создавать модели плодородия разных почв. Модель почвы с оптимальным параметром свойств и режимов является своеобразным эталоном высокого плодородия. Показатели свойств и режимов почвы для возделывания разных культур могут служить своеобразными нормативами. Всякое уменьшение от оптимума по любому параметру ведет к снижению производительности.

Цель исследовательских работ состоит в разработке единой системы количественных характеристик производительности почв и принципов для обоснования и ведения земельного кадастра. Поэтому в качестве критерия оценки были приняты свойства почв и их средняя многолетняя урожайность виноградных угодий. Для измерения уровня плодородия различных почв были составлены оценочные шкалы по следующим показателям: 1) свойства почв; 2) урожайность виноградных угодий.

Под моделью плодородия почвы следует понимать совокупность агрономически значимых свойств и почвенных режимов, отвечающих определенному уровню урожайности растений.

Методика исследований

Исследовательская работа проведена на 56060 га виноградно-пригодной земельной площади республики. При подборе показателей, значимых с точки зрения формирования урожая сельскохозяйственных культур, урожайности кормовых и лесных угодий, нами также учтены методические рекомендации Г.Ш. Мамедова (1979), Г.Ш. Мамедова, С.А. Гаджиева (2011), С.З. Мамедовой (2002). При оценке почв виноградных угодий нами использованы «Методические указания по бонитировке почв виноградных и чайных угодий Азербайджанской ССР» (Баку, 1979).

Модель плодородия почв должна включать оптимальные количественные характеристики параметров свойств и режимов почвы и их поведение как в пространстве, так и во времени. Модель почвенного плодородия дает представление о закономерностях развития режимов и свойств изучаемых почв. Параметры характеризует конкретные типы почв

в определенных климатических условиях, представление о комплексе агрометеорологических мероприятий и их нормативах для обеспечения заданных параметров свойств почвы и величины урожая сельскохозяйственных культур.

Модель плодородия почв предполагает более обоснованную и целенаправленную работу, мероприятия по повышению плодородия почв и охране. С помощью моделей плодородия почв можно правильно решать вопросы рационального использования виноградных угодий, планировать и прогнозировать урожай, сравнивая результаты производственной деятельности хозяйств и их подразделений.

Новым перспективным подходом в познании процессов антропогенного почвообразования и определения путей управления почвенным плодородием стала разработка моделей плодородия почвы. Это направление агрономических исследований формируется на основной теории оптимальных параметров, становясь ее интегральным обобщением и развитием.

В объекте исследования комплексно проанализированы экогеографические условия, физические, химические свойства, продуктивность почв [1, 6-8].

Показатели почв под виноградом Нахчыванской АР по мере наших возможностей ранее проанализированы на основе указанных 6 блоков модели плодородия. Анализированные показатели на основе 6 блоков модели плодородия обобщены для двух нижеуказанных типов (лугово-сероземные и горно-коричневые) почв, пригодных их для виноградарства и построения модели плодородия по 6 блокам [9-18].

Анализ почвенных образцов проводился в Институте почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана и Нахчыванской проектно-изыскательной станции химизации. Для экологической шкалы выбраны основные типы почв под виноградные угодья на основе почвенной карты с учетом рельефа Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана, масштаб

1:600000, составленной Мамедовым, Гаджиевым (2011).

Результаты и их обсуждение

I. Параметры модели плодородия лугово-сероземных почв.

1. Блок агроэкологии. Условия рельефа – равнинный; фотосинтетически активная радиация (ФАР) 42-45 ккал/см²; коэффициент континентальности (КК) 145-147; коэффициент увлажнения (КУ) 0,19-0,25; сумма осадков 220-250 мм/год; сумма температур выше 10⁰С 3500-4200⁰С; вегетационный период 180-200; температура самого теплого месяца июля 38-40⁰С; температура самого холодного месяца января -18...-18,5⁰С; мощность снежного покрова 15-20 см; общая испаряемость 1300-1400 мм/год.

2. Блок почвенного состава. Содержание гранулометрических частиц <0,001 мм (илистая фракция) 19,5-20,5%; содержание частиц <0,01 мм (физическая глина) 60,0-65,5%; общий гумус 1,7-2,0; сумма поглощенных оснований мг экв/100 г почвы 18,2-19,5; реакция почвенного раствора (рН) 7,5-7,6; азот валовой 0,10-0,13%; фосфор валовой 0,12-0,14%; калий валовой 1,4-1,8%; содержание карбонатов (СаСО₃) 3,8-10,2%; величина воднорастворимых солей по плотному остатку 0,06-0,14%; содержание воднорасщепляемых агрегатов размером >0,25 мм 41,5-43,0%; СО₂% 5,1-5,5.

3. Блок почвенных свойств. Водопроницаемость 57-62 мм/ч; общая влагоемкость 22-26%; плотность 1,0-1,3 г/см³; общая порозность 47,0-50,2%; содержание N/NH₃+N/NO₄ 18,0-20,0 мг/кг; подвижной фосфор (P₂O₅) 19,0-21,0 мг/кг; обменный калий (K₂O) 270,0-320,0 мг/кг.

4. Блок биометрия и продуктивности. Корневая система 100-300 см; вес (сумма) грозди 100-250 г; сахарность 16-22%; продуктивности 100-150 ц/га.

5. Блок оценки. Балл по свойствам почвы – 80; балл по урожайности – 76; балл по почвенно-экологическому индексу

су (ПЭИ) – 82; цена почвы 26320 ман/га (нестабильная).

6. Блок агромелиорации. Поливная норма 3600-4800 м³/га; удобрение: I (первичное) подкормовое удобрение до цветения 10-12 дней 30-40 кг/га азота, 30-40 кг/га фосфора, 25-35 кг/га калия; II (вторичные) – подкормку удобрениями проводят во время увеличения ягоды – 30-40 кг/га азота, 15-20 кг/га фосфора, 15-30 кг/га калия; III (третичное) – подкормка удобрение осуществляется в период созревания ягоды, фосфор – 25-35 кг/га, калий – 15-20 кг/га.

II. Параметры модели горно-коричневых (каштановых) почв.

1. Блок агроэкологии. Рельеф предгорий волнисто-увалистый; фотосинтетически активная радиация (ФАР) 46-48 ккал/см²; коэффициент континентальности (КК) 115-120; коэффициент увлажнения (КУ) 0,35-0,40; сумма осадков 250-350 мм/год; сумма температур выше 10⁰С 3000-3500⁰С; вегетационный период 160-180; температура самого теплого месяца июля 25-30⁰С; температура самого холодного месяца января -19...-20,5⁰С; мощность снежного покрова 20-25 см; общая испаряемость 1100-1200 мм/год.

2. Блок почвенного состава. Содержание гранулометрических частиц <0,001 мм (илистая фракция) 21,5-27,0%; содержание частиц <0,01 мм (физическая глина) 48,0-52,2%; общий гумус 3,7-4,0; сумма поглощенных оснований мг экв/г почвы 23,0-26,6; реакция почвенного раствора (РН) 7,1-7,2; азот валовой 0,28-0,30%; фосфор валовой 0,16-0,25%; калий валовой 2,5-3,0%; содержание карбонатов (СаСО₃) 3,6-4,7%; величина воднорастворимых солей по плотному остатку 0,04-0,12%; содержание водопрочных агрегатов размером >0,25 мм 58,5-60,5%; СО₂% 2,3-2,4.

3. Блок почвенных свойств. Водопроницаемость 72-80 мм/ч; влагоемкость 26-33%; общая плотность 1,0-1,1 г/см³; общая пористость 50,5-52,1%; содержа-

ние N/NO₃+N/NH₄ 55,0-75,0 мг/кг; подвижной фосфор (Р₂О₅) 22,5-30,5 мг/кг; обменный калий (К₂О) 336,0-470,0 мг/кг.

4. Блок биометрии и продуктивности. Корневая система 100-250 см; вес (сумма) грозди 150-300 г; сахарность 12-18%; продуктивности 150-200 ц/га.

5. Блок оценки. Балл по свойствам почвы – 97; балл по урожайности – 96; балл по почвенно-экологическому индексу (ПЭИ) – 95; цена почвы 45590 ман/га (нестабильная).

6. Блок агромелиорации. Поливная норма 2700-3600 м³/га; удобрение: I (первичное) – подкормовое удобрение до цветения 10-12 дней 20-30 кг/га азота, 20-30 кг/га фосфора, 15-20 кг/га калия; II (вторичная) – подкормка удобрениями проводится во время увеличения ягоды 20-30 кг/га азота, 10-15 кг/га фосфора, 10-25 кг/га калия; III (третичная) – подкормка удобрениями осуществляется в период созревания ягоды 20-30 кг/га фосфором, 10-15 кг/га калием.

Таким образом, на основе разработанных параметров моделей плодородия четко следует, что коричневые почвы виноградных угодий более плодородные, чем сероземные. Изучив состояние земельного фонда, отдельных участков объекта исследований и разработав классификационный список отдельных почвенных разновидностей, стало возможным дать денежную стоимость почв, согласно которой стоимость коричневых почв оценивается в сумме 45300 ман/га, а стоимость сероземных почв – в сумме 26200 ман/га.

На базе полученной информации по внутрипочвенным свойствам и продуктивности виноградных угодий от свойств модельных почв возможно программировать урожайность и прогнозировать развитие сельхозпроизводства.

Задача состоит в установлении отклонений основных свойств почв конкретного хозяйства от проектируемой модели пло-

дородия и фиксации этих отклонений в количественных показателях.

Отклонение фактических параметров свойств почв от оптимального дает возможность направленно изменить этот показатель в сторону его оптимизации в результате окультуривания, разработать систему мер по изменению или устранению его отрицательного воздействия на плодородия почв.

Информация не только показывает путь направления того или иного мероприятия по окультуриванию, но и позволяет количественно определить меру воздействия на тот или иной показатель свойств почв.

Рассмотренные модели плодородия почв коренным образом отличаются друг от друга не только по своим экологическим и почвенным параметрам, но и по характеру их использования в сельском хозяйстве.

В исследовательской работе проанализированы показатели параметров на уровне минимум-максимум по 6 блокам модели плодородия для ранее указанных двух почвенных лугово-сероземных и горно-коричневых типов. На основе расчетов, проведенных по 6 блокам указанных моделей плодородия, установлены связи и извлечены отличия фактических и оптимальных показателей из нескольких, положительно влияющих на развитие растений винограда, почвенных параметров на выделенных 2 почвенных: лугово-сероземных и горно-коричневых типах (табл.).

В таблице показаны отклонения фактических параметров свойств почв от оптимального (модельного).

С целью повышения урожайности при составлении плодородных моделей почв под виноградом вместо гумуса, азота, фосфора и калия внедрен нахчыванский цеолит.

В составе цеолита содержится морденита более 60% (62-75%), а во втором сорте – до 45%. Толщина цеолитного пласта 1500 м, в среднем составляет

22 м, его прослеженная глубина доходит до 100 м. По категории Р. запас цеолитного сырья первого сорта достигает примерно 8 млн т. Общая формула цеолита $KNa_2Ca_2(Si_{29}Al_{17})O_{72} \cdot 32H_2O$. Химический состав нахчыванского цеолита, %: CaO – 2,71; Al_2O_3 – 12,77; SiO_2 – 71,62; Fe_2O_3 – 1,35; TiO_2 – 0,09; K_2O – 1,01; Na_2O – 0,76; MgO – 1,04; CO_3 – 0,02; MnO – 0,11; P_2O_5 – 0,12. Плотность цеолита $2,31 \text{ г/см}^3$, адсорбционная способность 4,10-4,50 ммоль/г, объемный вес $1,04 \text{ г/см}^3$ (при размере 0,25-1 мм), пористость $0,075 \text{ г/см}^3$.

За вегетационный период почва опытных вариантов дополнительно обогащена макро- и микроэлементами за счет цеолита. Цеолит предотвращает возникновение трещин почвы, которые происходят через 2-3 дня после поливки. Кроме того, цеолит предотвращает высыхание и потерю влаги преждевременно. Обнаружено, что цеолит долгое время сохраняет влажность в почве и повышает особенности влагоудержания при зависимости от потребности растений, что имеет большое практическое значения. Он высасывает минеральные удобрения, предотвращает выливание их на глубокий слой почв, которые загрязняют подземные воды. Цеолит не токсичен, не обнаружено отрицательных действий [2-5].

Разбор накопленных данных показывает, что путем составления модели плодородия различных почв в зависимости от потребности виноградных культур в Нахчыванской Автономной Республике достигнуты определенные успехи. Результаты этих исследований подтверждаются данными урожайности культур в отдельных хозяйствах.

Дело в том, что виноградные культуры требовательны к особым типовым и видовым качествам почв с характерными для них специфическими свойствами. В связи с этим культуры требуют научного подхода, безошибочной оптимизации почвенных условий с прогнозом сохранения необходимого уровня плодородия почв на долгие годы (10-15 лет).

Отклонение фактических параметров свойств почв под технические сорта виноградных культур (сорта Алинджа и Узунсалхымлы) от оптимальных

Параметры	Параметры лугово-сероземных почв			Параметры горно-коричневых (каштановых) почв		
	оптимальный	фактический	отклонение от оптимальных норм	оптимальный	фактический	отклонение от оптимальных норм
Гумус, %	2,0	1,7	0,3	4,0	3,7	0,3
Общий азот, %	0,13	0,10	0,03	0,30	0,28	0,02
Общий калий, %	1,8	1,4	0,4	3,0	2,5	0,5
Общий фосфор, %	0,14	0,12	0,02	0,25	0,16	0,09
N/NO ₃ +N/NH ₄ , мг/кг	20,0	18,0	2,0	75,0	55,0	20,0
P ₂ O ₅ подв., мг/кг	21,0	19,0	2,0	30,5	22,5	8,0
K ₂ O обменный, мг/кг	320	270	50	470	336	134
Физическая глина, %	65,5	60,0	5,5	48,0	52,2	-4,5
Илистая частица, %	20,5	19,5	1,0	27,0	21,5	5,5
Водопр. агрег. (>0,25мм), %	43,0	41,5	1,5	60,5	58,5	2,0
Плотность, г/см ³	1,0	1,3	-0,3	1,0	1,1	-0,1
Сумма погл. оснований мг/экв. на 100 г почвы	19,5	18,2	1,3	26,6	23,0	3,6
По разности, %	50,2	47,0	3,2	52,1	50,5	1,6
Водопроницаемость, мм/ч	62	57	5	80	72	8
CO ₂ , %	5,5	5,1	0,4	2,3	2,4	-0,1

Заключение

Проведенными исследованиями выполнен большой объем работы по созданию и изучению связи состава свойств почв с урожаем виноградных культур. Это позволило по ряду показателей разработать оптимальные параметры основных типов почв Нахчыванской Автономной Республики. При этом главная задача землеиспользования – расширенное воспроизводство плодородия почв на основе повышения урожайности виноградных культур.

Естественно, при разработке более конкретных моделей плодородия почв предстоит еще большая работа с участием многих исследователей и даже агрономов-практиков, проверка этих моделей в течение ряда лет в натуре. Однако для этого общей основой послужит наша система для главных почв. В модели могут

в качестве особого блока включаться параметры оптимального гигиенического состояния почвы и, вероятно, других их экологических функций.

Разбор накопленных данных показывает, что путем составления модели плодородия различных почв в зависимости от потребности виноградных культур в Нахчыванской Автономной Республике достигнуты определенные успехи. Результаты этих исследований подтверждаются данными урожайности культур в отдельных хозяйствах.

На построенной шкале (сорт Алинджа и Узунсалхымлы) плодородия почв во внедренном варианте на серолуговых почвах под виноградное растение прибыль составила 2500 манатов против 2000 манатов в контрольном варианте, на горно-коричневых почвах – 5000 манатов против 4000.

Библиографический список

1. Алиев Г.А., Зейналов А.К. Почвы Нахичеванской АССР. – Баку, 1988. – 238 с.

2. Амиров Р.В., Кахраманов С.Г., Наджафов Дж.С. Влияние Нахчыванского цеолита на урожайность и качество урожая малораспространенных столовых сортов винограда и совместного применения минеральных удобрений // Азербайджанская аграрная наука. – 2010. – № 1, 2. – С. 61-64.

3. Амиров Р.В., Кахраманов С.Г., Наджафов Дж.С. Влияние Нахчыванского цеолита с совместным применением минеральных удобрений на урожайность и качество урожая малораспространенных некоторых технических сортов винограда в автономных республик // Азербайджанская аграрная наука. – 2010. – № 3, 4. – С. 46-48.

4. Амиров Р.В., Кахраманов С.Г., Фатуллаев П.У., Сеидзаде Г.М. Улучшение почвенных условий с применением природного цеолита для выращивания сои // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 кн. / VI Междунар. науч.-практ. конф. (3-4 февраля 2011 г.). – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – Кн. 2. – С. 5-8.

5. Андроникашвили Т.Г., Урушадзе Т.Ф. К влиянию цеолитсодержащих субстратов и удобрений на некоторые качественные показатели сельскохозяйственной продукции // Известия аграрной науки. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 8-20.

6. Бабаев С.Я. География Нахчыванской Автономной Республики. – Баку, Элм, 1999. – 226 с.

7. Волобуев В.Р., Салаев М.Э., Гасанов Ш.Г., Костюченко Ю.И. Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане. – Баку, 1973. – 40 с.

8. Гаджиев С.А. Экологические оценки почв в Нахчыванской Автономной Республике. – Баку: БМП, 2010. – 295 с.

9. Кулиев В.М. Проблемы сохранения и обогащения генофонда винограда в Нахчыванской Автономной Республике // Матер. XIX Междунар. науч. симпозиума. – Симферополь, 2010. – С. 343-349.

10. Лазаревский М.Л. Изучение сортов винограда. – Ростов н/Д, 1963. – 151 с.

11. Мамедов Р.Г. Опыт группировки почвы Нахичеванской АССР по агрофизическим свойствам // ДАН АзССР. – 1968. – С. 43-48.

12. Мамедов Г.Ш. Методические указания по бонитировке почв в целях земельного кадастра Азербайджанской ССР. – Баку, 1979. – 45 с.

13. Мамедов Г.Ш. Земельная реформа в Азербайджане. – Баку: Элм, 2002, 372 с.

14. Мамедов Г.Ш. Деградация почвенного покрова Азербайджана и пути его восстановления // Экология и биология почв. – Ростов н/Д, 2005. – С. 288-293.

15. Мамедов Г.Ш., Гаджиев С.А. Карта пластики рельефа Нахчыванской АР. (1:150 000). – Баку: БКФ, 2011.

16. Мамедова С.З. Экологическая шкала почв Азербайджана и ее использование // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2002. – Т. 1. – С. 165-166.

17. Методические рекомендации по бонитировке почв виноградных и чайных культур Азербайджанской ССР. – Баку: Элм, 1979. – 33 с.

18. Шафибеков А.Б. Методы агрохимического анализа почв и растений / Изд-во АГП. – Баку, 1964. – 204 с.

References

1. Aliev G.A., Zeynalov A.K. Pochvy Nakhichevanskoj ASSR. – Baku, 1988. – 238 s.

2. Amirov R.V., Kakhramanov S.G., Nadzhafov Dzh.S. Vliyanie Nakhchyvanskogo tseolita na urozhaynost i kachestvo urozhaya malorasprostranennykh stolovykh sortov vinograda i sovmestnogo primeneniya mineral'nykh udobreniy // Azerbaydzhanskaya agrarnaya nauka. – Baku, 2010. – № 1-2. – S. 61-64.

3. Amirov R.V., Kakhramanov S.G., Nadzhafov Dzh.S. Vliyanie Nakhchyvanskogo tseolita s sovmestnym primeneniya mineralnykh udobreniy na urozhaynost i kachestvo urozhaya malorasprostranennykh nekotorykh tekhnicheskikh sortov vinograda avtonomnykh respublik // Azerbaydzhan-

skaya agrarnaya nauka. – Baku, 2010. – № 3-4. – S. 46-48.

4. Amirov R.V., Kakhramanov S.G., Fatullaev P.U., Seidzade G.M. Uluchshenie pochvennykh usloviy s primeneniem prirodnogo tseolita dlya vyrashchivaniya soi // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (3-4 fevralya 2011 g.). – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2011. – Kn. 2. – S. 5-8.

5. Andronikashvili T.G., Urushadze T.F. K vliyaniyu tseolitsoderzhashchikh substratov i udobreniy na nekotorye kachestvennye pokazateli selskokhozyaystvennoy produktsii // Izvestiya agrarnoy nauki. – 2010. – T. 8. – № 2. – S. 8-20.

6. Babaev S.Ya. Geografiya Nakhchyvanskoj Avtonomnoy Respubliki. – Baku: Elm, 1999. – 226 s.

7. Volobuev V.R., Salaev M. E., Gasanov Sh.G., Kostyuchenko Yu.I. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu bonitirovki pochv v Azerbaydzhane. – Baku, 1973. – 40 s.

8. Gadzhiev S.A. Ekologicheskie otsenki pochv v Nakhchyvanskoj Avtonomnoy Respublike. – Baku: BMP, 2010. – 295 s.

9. Kuliev V.M. Problemy sokhraneniya i obogashcheniya genofonda vinograda v Nakhchyvanskoj Avtonomnoy Respublike / Materialy KhlKh Mezhdunarodnogo nauchnogo simpoziuma. – Simferopol, 2010. – S. 343-349.

10. Lazarevskiy M.L. Izuchenie sortov vinograda. – Rostov-na-Donu, 1963. – 151 s.

11. Mamedov R.G. Opyt gruppirovki pochvy Nakhichevanskoj ASSR po agrofizicheskim svoystvam // DAN Az. SSR. – 1968. – S. 43-48.

12. Mamedov G.Sh. Metodicheskie ukazaniya po bonitirovke pochv v tselyakh zemelnogo kadastra Azerbaydzhanskoj SSR. – Baku, 1979. – 45 s.

13. Mamedov G.Sh. Zemelnaya reforma v Azerbaydzhane. – Baku: Elm, 2002. – 372 s.

14. Mamedov G.Sh. Degradatsiya pochvennogo pokrova Azerbaydzhana i puti ego vosstanovleniya / Ekologiya i biologiya pochv. – Rostov-na-Donu, 2005. – S. 288-293.

15. Mamedov G.Sh., Gadzhiev S.A. Karta plastiki relefa Nakhchyvanskoj AR. (1:150 000). – Baku: BKF, 2011.

16. Mamedova S.Z. Ekologicheskaya shkala pochv Azerbaydzhana i ee ispolzovanie // Ekologicheskie aspekty intensifikatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Penza, 2002. – T. 1. – S. 165-166.

17. Metodicheskie rekomendatsii po bonitirovke pochv vinogradnykh i chaynykh kultur Azerbaydzhanskoj SSR. – Baku: Elm, 1979. – 33 s.

18. Shafibekov A.B. Metody agrokhimicheskogo analiza pochv i rasteniy. – Baku, 1964. – 204 s.



УДК 631.41

Е.Г. Сизов, Ю.В. Беховых
Ye.G. Sizov, Yu.V. Bekhovych

**ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ
СЕВЕРО-ЗАПАДА БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ
ПО ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИМ КОЭФФИЦИЕНТАМ**

**DIFFERENTIATION OF SOIL PROFILE OF GRAY FOREST SOILS OF THE NORTH-WEST
OF THE BIYA-CHUMYSH UPLAND BY THERMOPHYSICAL COEFFICIENTS**

Ключевые слова: серые лесные почвы, физические свойства почв, теплофизические коэффициенты, объёмная теплоёмкость, температуропроводность, теплопроводность.

Целью работы было изучение теплофизических свойств серых лесных почв северо-запада

Бийско-Чумышской возвышенности. В ходе исследований решались задачи по изучению общих физических свойств исследованных почв и распределению теплофизических коэффициентов по почвенному профилю в абсолютно сухом состоянии. Объектом исследований были серые лесные почвы северо-запада Бийско-Чумышской возвышен-