

Пермитина В.Н.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД БОТАНИЧЕСКОГО САДА

РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, 050040, Алматы, ул. Тимирязева, 36 «Д», Казахстан, e-mail: v.permitina@mail.ru

Рассмотрены закономерности формирования почвенного покрова и почв предгорной равнины в пределах Главного ботанического сада г. Алматы, показана трансформация морфогенетических признаков и свойств предгорных темно-каштановых почв в зависимости от условий почвообразования, связанных с влиянием интродуцированных древесных пород, кустарниковой и травянистой растительности, агротехническими методами ухода, орошением и сенокошением.

Ключевые слова: предгорная равнина, темно-каштановые почвы, интродукция древесных пород, трансформация почв, почвообразование.

ВВЕДЕНИЕ

Исследования почвенного покрова в городских ботанических садах обусловлены отсутствием фактических данных о морфогенетических свойствах почв, сформированных в специфических условиях города. Почвы ботанического сада несут информацию о влиянии интродукции древесных пород на формирование почвенного покрова в течение многих десятков лет.

Сочетание природоохранного режима, проведения агротехнических мероприятий, длительного антропогенного (урбаногенного) воздействия привело к формированию почв, отличающихся от природных и от почв городских озеленительных территорий. Исследования морфологических и химических свойств указывают на особые пути почвообразования в ботанических садах [1]. Территорию сада можно рассматривать как комплекс уникальных искусственно созданных экосистем, где отчасти компенсируется негативное воздействие городской среды и формируется высокий уровень биоразнообразия, ведущий к трансформации почв.

Структура интродуцированных древесно-кустарниковых пород создает предпосылки для пространственной неоднородности свойств почв на срав-

нительно близких расстояниях [2]. В силу своих биологических и экологических особенностей деревья образуют особые условия для почвообразования. Культура дуба увеличивает содержание перегноя, азота, величину pH, сумму обменных оснований по сравнению с культурой сосны. Амплитуды различий в содержании перегноя достигают 1 % (от веса почвы), суммы поглощенных оснований – 6 мг-экв на 100 г почвы, pH – 1,2 [3]. Овингтон [4] показал, что под хвойными породами (сосна, лиственница) по сравнению с березой, ольхой, дубом (в одних и тех же условиях) увеличивается плотность почв, запасы гумуса, мощность подстилки, pH.

Для почв ботанических садов характерно особое строение почвенного профиля, повышенное содержание основных элементов минерального питания. Агротехнические мероприятия (планировка поверхности участков, организация посадочных мест, система ухода, орошение) по созданию коллекционных насаждений из древесных пород привели к преобразованию почвенных горизонтов. Развитие различных пород деревьев совместно с кустарниками и травянистым растительным покровом за период более 80 лет способствовало формированию нарушенной части профиля с образованием

генетических горизонтов, близким по морфогенетическим признакам и свойствам горизонтам фоновых почв. Верхняя часть профиля, формирующаяся под влиянием современных условий, имеет некоторые отличия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Интродукция растений предполагает введение в культуру новых видов, форм и сортов путем разведения их за пределами естественного ареала (виды, подвиды, разновидности). Интродукция древесных растений в ботанических садах осуществляется определенными представителями их популяций. Древесные насаждения имеют развитый подлесок из занесенных видов древесных и кустарниковых пород. Травянистая растительность представлена разнотравно-злаковыми и злаковыми сообществами с участием тенелюбивых лесных видов.

Объектом исследований послужили предгорные темно-каштановые окультуренные почвы ботанического сада г. Алматы, который был организован в 1932 году. Изучены закономерности изменения морфогенетических свойств почв в зависимости от расположения коллекционного участка, вида древесных пород, кустарниковой и травянистой растительности.

Территория обследования относится к подзоне предгорных темно-каштановых почв (в пределах 750–850 (900) м абсолютной высоты), которая располагается на высоких предгорных равнинах, примыкающих к низким террасовидным предгорьям (прилавки). В почвенно-географическом отношении она входит в состав Северо-Тяньшанской горной провинции, по увлажнению относится к засушливой зоне с развитием степных ландшафтов [5, 6]. Ботанический сад по природному районированию относится к степной зоне предгорий Заилийского Алатау [7]. Сад имеет площадь 108 га, простирается с севера на юг на 1,4 км и имеет абсо-

лютную высоту у северной границы 856 м, а у южной – 906 м.

Общий рельеф местности характеризуется как подгорная аккумулятивная равнина, образованная конусами выноса горных рек и временных водотоков. Участок расположен в верхней части подгорной равнины с равномерным уклоном с севера на юг. Микрорельеф представлен плоскими ложбинами, направленными вдоль склона. Кроме того, имеются отдельные бугры, валы и выемки искусственного происхождения. Оросительная сеть участка состоит из трех крупных распределителей, один из которых проходит по западной границе, и разветвленной мелкой сети. С востока участок ограничен долиной реки Поганка.

Почвообразующими породами участка служат аллювиально-пролювиальные двучленные суглинисто-галечниковые наносы, представленные в основании валунно-галечниковыми отложениями, состоящими из валунов, слабо окатанной гальки и щебня, пересыпанных дресвой, хрящом и песком. Глубина залегания валунно-галечниковых отложений в западной части сада составляет 1–1,5 м, в центральной части – 1,5–2 м, и в восточной части – 2,5–3 м. Валунная толща покрывается слоем галечниково-дресвяного или дресвяно-гравийного наноса небольшой мощности. Выше залегают песчанистые супеси и суглинки с дресвой и редкими включениями гальки и щебня, перекрытые пылеватыми тяжелыми карбонатными суглинками, которые можно отнести к типичным лессам.

Исследованный участок относится к вертикальной зоне каштановых почв. Почвы принадлежат к одному генетическому подтипу (предгорные темно-каштановые), что обусловлено малой его площадью при относительно однородном характере рельефа. Почвы отличаются глубокой выщелоченно-

стью от карбонатов и процессами вымывания гумуса в нижние горизонты почвенного профиля.

Вариации в пределах подтипа сводятся к различию в гранулометрическом составе, мощности гумусового горизонта и неодинаковом содержании гумуса, валового азота, элементов питания.

Отмечается сравнительная однородность почвенного покрова всей территории при отсутствии комплексности. Микрорельефные формы (ложбины) не отличаются избыточным увлажнением и засолением благодаря стоку и естественному дренажу. Отличительными признаками в почвенном покрове участка служит различие в гранулометрическом составе, характере и глубине залегания почвообразующих и подстилающих пород. В связи с этим территория разделяется на восточную и западную части. Восточная часть сложена лессовидными суглинками с развитыми на них многогумусными почвами. Мощность мелкоземистого слоя здесь достаточна для нормального развития корневой системы древесных пород. Кроме того, почвы и грунты отличаются благоприятными физическими свойствами (хорошая водопроницаемость, достаточная влагоемкость и др.).

Почвообразующими породами для формирования почв западной части и центрального массива служат средние и легкие суглинки, обогащенные на небольшой глубине дресвой и галькой. Подстилающие валунно-галечниковые отложения залегают не глубоко, местами ближе 1 м. Почвы содержат меньше гумуса, в значительной степени выщелочены, отличаются малой влагоемкостью. Близкое залегание валунно-галечниковых отложений обуславливает неблагоприятные условия для нормального развития древесных пород в связи с недостаточной площадью питания и ограниченности водного запаса.

Несколько отличаются от остальных почв крайней северной части сада, которые менее выщелочены.

По определению С.И. Соколова [7] почвы ботанического сада напоминают черноземы малогумусные, но отличаются от них растянутостью гумусового профиля, сравнительной бедностью коллоидной части и глубоким залеганием или полным отсутствием в почвенном профиле карбонатов. Выделенные признаки имеют вторичный характер, обусловленный долголетней поливной культурой в прошлом. Многолетняя культура древесных насаждений с определенным влиянием кустарниковой и травянистой растительности на процессы почвообразования, привели к значительным изменениям морфогенетических свойств почв.

Для выявления изменений в окультуренных почвах ботанического сада были проведены исследования с целью оценки современного состояния почвенного покрова, выявления закономерностей формирования почв коллекционных участков, обусловленных их расположением и влиянием определенных видов древесных пород.

Методика полевых работ включала закладку почвенных разрезов, морфологическое описание генетических горизонтов, отбор почвенных образцов для химико-аналитического исследования. Глубина почвенных разрезов определялась глубиной залегания почвообразующих пород.

Отбор образцов почв производился из разрезов, характеризующих почвенный покров территории, для установления основных химических и физико-химических свойств почв. Взятие образцов осуществлялось из выделенных генетических горизонтов. Анализ физико-химических свойств проводился по общепринятым методикам [8]. Основные диагностические показатели почв сада определялись по следующим показателям: содержание гумуса и об-

щего азота, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия, содержание воднорастворимых солей, реакция почвенного раствора, емкость поглощения (по сумме поглощенных оснований), гранулометрический состав.

Таксономическое определение типов, подтипов и разновидностей почв проводилось в соответствии с принятой классификацией [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Территория ботанического сада характеризуется распространением предгорных темно-каштановых выщелоченных (глубоковскипающих) почв, развивающихся в условиях слабоволнистой наклонной равнины. Естественная растительность характеризуется разнообразно-типчачово-ковыльными сообществами с участием кустарников (шиповник, спирея). Почвы характеризуются растянутостью гумусового горизонта, что связано с передвижением органических веществ. Почвы не имеют ясно выраженного карбонатного горизонта, выделения карбонатов наблюдаются в виде корочки на каменистых отдельностях. Мощность гумусового горизонта (A+B) фоновых почв достигает 43–45 см, отличается пороховато-зернистой и зернисто-комковатой структурой. Содержание гумуса в верхних горизонтах 3,5–4,5 %. Почвы не солонцеватые, не засолены легкорастворимыми солями. По гранулометрическому составу преобладают среднесуглинистые разновидности.

Как показали исследования, почвы сада характеризуются морфологическим строением профиля, характерным для орошаемых почв фруктовых садов с посевным травяным покровом из многолетних трав. Дифференциация на генетические горизонты повсеместно ясно выражена при наличии или отсутствии дерновинного горизонта, что обусловлено развитием злаков или разреженных группировок из однолетней растительности, а также степенью со-

мкнутости кроны древесных пород. Сравнительный анализ показал, что почвы имеют более мощный растянутый гумусовый (A+B=60–80 см) профиль. Гумусово-аккумулятивный горизонт (A=26–45 см) серовато-коричневой окраски, местами с развитой дерниной (A_{1d} =3–10 см), хорошо сформированной пороховато-зернистой или комковато-зернистой структурой рыхлого или слабо уплотненного сложения. Залегающий ниже горизонт (B=33–41 см) более мощный, имеет более темный буровато-коричневый цвет по сравнению с природными аналогами, комковатой или комковато-глыбистой структуры и плотного сложения. Переходный горизонт (BC=10–27 см) отличается неоднородной желтовато-бурой или серовато-бурой окраской с включением дресвы, гальки, крупного песка, местами с бурыми пятнами глины и ржавыми пятнами окислов железа. Карбонатные выделения не обнаружены. Вскипание от соляной кислоты в двух разрезах с глубины в 80–85 см.

В зависимости от глубины залегания почвообразующих пород и состава растительного покрова исследуемые окультуренные почвы разделяются по химическому составу, включая содержание гумуса и валового азота, элементов питания, суммы поглощенных оснований, глубины выщелоченности от карбонатов.

Данные аналитического исследования показали, что в верхнем дерновом горизонте окультуренных почв, развитых под широколиственными породами, состоящими из ясеня обыкновенного, вяза шершавого, груши (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus scabra*, *Pyrus boissieriana*.) с участием кустарников (*Amorpha fruticosa*, *Rosa* sp., *Prunus spinosa*, *Siringa vulgaris*, *Ligustrum vulgare*), количество гумуса увеличено на 2–2,5 % (таблица, участок «Восточная Азия» и «Европа») по сравнению с фоновыми почвами. Распределение содержания

гумуса по профилю обнаруживает постепенное снижение значений с глубиной. Аналогичное распределение наблюдается по общему азоту, количество которого в поверхностном горизонте на 0,1–0,14 % больше по сравнению с фоновыми значениями. Однако в нижележащих горизонтах почв количество азота соответствует фоновым показателям. Отношение углерода к азоту остается широким в обоих вариан-

тах, сужается в переходном к почвообразующей породе горизонте. Обеспеченность почв подвижными формами фосфора и обменного калия высокая и средняя в верхних горизонтах, в средней и нижней части профиля обеспеченность очень низкая. Вследствие влияния системного орошения профиль почв выщелочен от карбонатов на значительную глубину.

Таблица – Физико-химические свойства предгорных темно-каштановых окультуренных почв

Глубина, см	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	CO ₂	pH	Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г почвы	Подвижные формы, мг/кг		Сумма солей, %	Частицы <0,01 мм, %
							P ₂ O ₅	K ₂ O		
Хвойные породы										
0–8	10,08	0,392	14,9	–	6,6	24,33	160	480	0,060	44,87
15–25	4,30	0,224	11,1	–	6,7	17,17	90	380	0,031	43,68
62–82	2,15	0,140	8,9	–	7,3	14,55	68	260	0,053	40,49
90–95	1,53	0,112	7,9	1,74	7,9	13,54	93	230	0,067	38,70
Плодовые культуры										
0–7	3,88	0,238	9,5	–	6,83	16,03	29	480	0,028	42,28
15–25	2,45	0,154	9,2	–	7,08	14,85	9	260	0,018	44,09
50–60	1,64	0,140	6,8	–	7,23	13,63	6	170	0,023	39,14
95–100	1,36	0,112	7,0	–	7,47	14,12	6	170	0,031	42,38
Газонные травы										
0–10	7,16	0,350	11,9	–	6,8	15,54	32	370	0,033	32,42
20–30	2,05	0,168	7,1	–	6,5	11,91	9	160	0,035	29,22
30–40	2,03	0,154	7,6	–	6,7	11,84	8	130	0,067	32,06
55–60	1,02	0,084	7,0	–	6,8	11,71	7	180	0,089	30,06
Восточная Азия										
0–9	5,73	0,392	8,5	–	7,5	21,70	51	560	0,050	44,45
10–20	5,12	0,280	10,6	–	7,6	17,67	19	420	0,033	43,75
25–35	2,97	0,140	12,3	–	7,8	14,13	9	200	0,040	32,42
55–65	2,05	0,140	8,5	–	7,6	14,28	5	190	0,026	38,80
80–90	1,19	0,112	6,2	–	7,6	10,84	3	170	0,026	38,28
Алтай										
0–10	5,94	0,308	11,2	–	6,6	17,34	23	270	0,025	38,06
15–25	2,76	0,168	9,5	–	6,8	14,29	9	160	0,018	37,29
40–50	1,64	0,140	6,8	–	7,0	11,61	7	150	0,018	32,48
65–90	1,23	0,112	6,4	–	6,7	10,13	7	130	0,032	30,65
Северная Америка										
0–9	7,06	0,350	11,7	–	7,8	25,81	23	440	0,051	64,12
20–30	2,97	0,154	11,2	–	7,7	17,80	3	210	0,037	47,48
50–60	2,15	0,154	8,1	–	7,6	17,10	1	190	0,027	50,77
90–95	1,19	0,084	8,2	2,89	8,1	15,10	–	130	0,076	51,63
Европа										
0–10	6,35	0,294	12,5	–	7,0	19,81	26	540	0,033	38,75
15–25	3,48	0,168	12,0	–	6,6	12,53	9	230	0,031	32,85
40–50	1,71	0,126	7,9	–	6,8	11,88	9	150	0,022	34,96
75–80	1,30	0,084	9,0	–	6,8	11,63	8	130	0,034	34,75

Результатом выщелачивания карбонатов служит смещение реакции почвенного раствора в сторону подкисления на 0,6–0,9 ед. рН в верхних горизонтах. Горизонты имеют слабощелочную и слабокислую реакцию. Сумма обменных оснований в верхних горизонтах снижена на 6–10 мг-экв на 100 г почвы, но выражен максимум в поверхностном горизонте и постепенное снижение значений с глубиной. Гранулометрический состав почв показывает тенденцию накопления иловатых частиц в верхних горизонтах почв, сформированных на участке с хорошо развитым травянистым покровом из злаков с разнотравьем. В условиях разреженного травянистого яруса сохраняется обеднение илистой фракцией верхних горизонтов.

В почвах, формирующихся под насаждениями из хвойных пород (*Picea schrenkiana*) с разреженной травянистой растительностью из осоки и недотроги, наблюдается увеличение мощности гумусового горизонта на 6–12 см по сравнению с исходными почвами, что обусловлено глубоким проникновением гумусовых веществ по профилю с током воды. Содержание гумуса превышает его значения в темно-каштановых почвах на 1,6–5,6 %, азота – на 0,07–0,14 % и характеризуется широким отношением органического углерода к азоту (таблица, участок «Хвойные породы»). С глубиной содержание этих компонентов снижается, но гумус глубоких горизонтов заметно богаче азотом, чем верхних. Обеспеченность почв подвижным фосфором очень высокая, обеспеченность обменным калием высокая и повышенная в верхних горизонтах, ниже обеспеченность средняя. Определение рН обнаруживает слабокислую реакцию гумусово-аккумулятивного горизонта и усиление щелочности с глубиной, что характерно для профиля темно-каштановых выщелоченных почв. Сумма поглощен-

ных оснований соответствует распределению значений в исходных почвах, но на 5–7 мг-экв ниже. По профилю наблюдается равномерное распределение пылевато-иловатых фракций с максимальным их количеством в верхних горизонтах, что свидетельствует об однородном составе почвенной толщи.

Почвы, развивающиеся под насаждениями сосны (*Pinus sylvestris*) с участием пород широколиственных деревьев (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus scabra*, *Acer negundo*, *A. platanoides*), кустарников (*Frangula alnus*, *Sambucus racemosa*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera maackii*, *Rosa canina*) и разнотравно-злаковым травянистым ярусом, отличаются меньшим содержанием гумуса и азота (таблица, участок «Алтай»), менее широким отношением углерода к азоту (таблица, участок «Алтай»). Обеспеченность почв подвижными формами фосфора и обменного калия средняя только в верхнем дерновинном горизонте, ниже обеспеченность очень низкая и низкая. Реакция почвенного раствора слабокислая, близкая к нейтральной, что соответствует значениям фоновых почв. Сумма поглощенных оснований в верхнем горизонте в полтора раза ниже фоновых значений. Распределение пылевато-иловатых фракций в профиле равномерное с максимумом в поверхностном горизонте.

Коллекционный участок «Северная Америка» отличается наличием насаждений из катальпы прекрасной (*Catalpa speciosa*) с сомкнутой кроной и отсутствием травянистой растительности под пологом деревьев. В верхней части профиля выделяется маломощная листовая подстилка, переходящая в органогенный горизонт с большим количеством слабо перепревших растительных остатков. В этих условиях развиваются почвы с высоким содержанием гумуса и азота в поверхностном горизонте, почти в два раза превышающим фоновые значения, и резким паде-

нием их с глубиной (таблица). Отношение углерода к азоту широкое, суживающееся с глубиной. Обеспеченность подвижными формами фосфора и обменного калия высокая и средняя в горизонтах с наибольшим количеством гумуса, с глубиной обеспеченность этими элементами падает до очень низкого и низкого уровня. Карбонаты выщелочены до глубины 90 см. Реакция почвенного раствора слабощелочная с увеличением щелочности в нижней части профиля. Сумма обменных оснований в поверхностном горизонте в пределах значений фоновых почв, но с резким падением в нижележащем горизонте и последующим постепенным снижением. Выявлено равномерное распределение илистой фракции по профилю с максимальным значением частиц физической глины в верхнем горизонте.

Отличительными особенностями в морфологическом строении профиля выделяются почвы, сформированные под злаковой растительностью участка газонных трав, который расположен в верхней юго-западной части сада. Профиль имеет меньшую мощность (50–65 см), каменистый с близким залеганием валунно-галечниковых отложений. Горизонты укорочены, включения дресвы и гальки наблюдаются с 5–10 см. Содержание гумуса и азота в верхнем горизонте превышает фоновые значения в 1,5–2 раза, отношение органического углерода к азоту широкое только в верхнем дерновинном горизонте, резко суживается с глубиной. Обеспеченность почв фосфором и калием повышенная в верхнем дерновинном горизонте, с глубиной обеспеченность очень низкая и низкая. Реакция почвенного раствора слабокислая. Сумма обменных оснований низкая, почти в два раза меньше фоновых значений. В распределении иловатых фракций наблюдается равномерность с небольшими перепадами значений в средней части профиля.

Участок плодовых культур (*Malus siversii*, *Armeniaca vulgaris*) с разнотравно-злаковой растительностью в междурядьях отличается от всех почв обследованной территории низким содержанием гумуса и азота (таблица, участок плодовых культур), соответствующим пределам значений фоновых почв. Уменьшение значений с глубиной равномерное. Отношение органического углерода к азоту сужено. Изменение условий гумусонакопления связано с использованием территории под сенокосение, что обуславливает изменение поступления органического вещества в почву. Кроме того, существующий в настоящее время не регулярный полив способствовал увеличению мощности гумусовых горизонтов (A+B) до 68 см. Горизонты по цвету почти не отличаются, переход неясный. Включения дресвы с 32 см. Обеспеченность подвижными формами фосфора и обменного калия повышенное только в верхнем дерновом горизонте, ниже обеспеченность этими элементами низкая. Карбонаты выщелочены за пределы профиля. Реакция почвенного раствора слабокислая в дерновом горизонте, слабощелочная – в нижележащей толще. Сумма обменных оснований низкая, что обусловлено невысоким содержанием гумуса. Распределение иловатых фракций равномерное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Антропогенно преобразованные (окультуренные) почвы Главного ботанического сада сформировались при совместном воздействии зонально-климатических факторов почвообразования, специфического влияния, связанного с интродукцией древесно-кустарниковых пород, сеянных и занесенных видов разнотравно-злаковой растительности, агротехникой и особенностями ухода за растениями. Это привело к формированию ряда особенностей, присущих почвам сада и отличающихся от городских и окультуренных

сельскохозяйственных почв: мощным профилем (до 80–90 см); слабой уплотненностью верхнего почвенного горизонта; отсутствием включений строительного-бытового мусора в пределах гумусового горизонта.

В результате исследований выявлено, что влияние древесных насаждений коллекционных участков при поливном режиме содержания в прошлом привело к формированию растянутого гумусового горизонта почв комковато-зернистой структуры с повышенным содержанием в нем гумуса (до 5–10 %). Наиболее резкое снижение содержания гумуса с глубиной отмечается при переходе от поверхностного (дернового) горизонта к нижележащим горизонтам.

Анализ свойств исследуемых почв показал, что в распределении и содержании гумуса по профилю между фоновыми предгорными темно-каштановыми и окультуренными почвами различия существенны в верхней части профиля. Отношение углерода к азоту остается неизменно широким, что свидетельствует о низкой обеспеченности гумуса азотом.

Проведенный анализ результатов по содержанию элементов питания (РК) в почвах ботанического сада, развивающихся под различными древесными культурами, кустарниковой и разнотравно-злаковой растительностью, показал:

– высокую обеспеченность подвижными формами фосфора имеют почвы, развивающиеся под хвойными породами (участок «Хвойных пород»). Почвы других участков отличаются высокой и

средней обеспеченностью верхних горизонтов. Низкая обеспеченность фосфором характерна для средней и нижней части профиля исследуемых почв;

– высокую обеспеченность обменным калием только гумусово-аккумулятивного горизонта почв коллекционных участков, нижележащие горизонты имеют низкую обеспеченность этим элементом. Почвы участка хвойных пород имеют высокую и среднюю обеспеченность обменным калием.

Почвы выщелочены от карбонатов на значительную глубину до 90–95 см. Для них характерна слабокислая, близкая к нейтральной реакция среды.

Все почвы участков не засолены и не солонцеватые.

По гранулометрическому составу почвы коллекционных участков представлены суглинками средними. Распределение частиц физической глины в профиле с максимальными значениями иловатой фракции в поверхностном горизонте указывает на современный процесс накопления продуктов разрушения на месте их образования в отсутствие (начиная с 90-х годов) проведения системного орошения. Почвы, развивающиеся под катальпой (участок «Северная Америка») в западной части сада, представлены глиной.

По содержанию гумуса и валового азота в поверхностном горизонте почвы ботанического сада можно отнести к черноземам, но по другим показателям они мало отличаются от темно-каштановых выщелоченных почв предгорных равнин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Раппопорт А., Лысак Л., Марфенина О. Актуальность проведения почвенно-экологических исследований в ботанических садах (на примере Москвы и Санкт-Петербурга) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический, 2013. – Т. 118. – № 5. – С. 45–56.

2 Карпачевский Л.О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе. – М.: МГУ, 1977. – 312 с.

3 Гаврилов К.А. Влияние различных лесных культур на почву // Лесное хозяйство, 1950. – № 3. – С. 15–23.

4 Ovington J.D. Studies of the development of woodland conditions under different tress. V The mineral composition of the ground flow // J. of Ecology, 1956. – Vol. 44. – № 2. – P. 84–93.

5 Соколов С.И., Ассинг И.А., Курмангалиев А.Б., Серпиков С.К. Почвы Казахской ССР. Почвы Алма-Атинской области. – Алма-Ата: АН КазССР, 1962. – Вып. 4. – 423 с.

6 Насыров Р.М., Соколов А.А. Краткая характеристика вертикальной почвенной зональности и почв окрестностей г. Алма-Аты (для участников международного симпозиума по классификации почв). – Алма-Ата, 1988. – 34 с.

7 Соколов С.И. Почвы Алма-Атинского ботанического сада // Вестник АН КазССР. – 1946. – № 11 (20). – С. 59–61.

8 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1962. – 491 с.

9 Классификация и диагностика почв СССР – М.: Колос, 1977. – 223 с.

REFERENCES

1 Rappoport A., Lysak L., Marfenina O. Aktualnost provedeniya pochvenno-ekologicheskikh issledovany v botanicheskikh sadakh (na primere Moskvy i Sankt-Peterburga) // Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologichesky, 2013. – T. 118. – № 5. – S. 45–56.

2 Karpachevsky L.O. Pestrota pochvennogo pokrova v lesnom biogeotsenoze. – М.: МГУ, 1977. – 312 с.

3 Gavrilov K.A. Vliyaniye razlichnykh lesnykh kultur na pochvu // Lesnoye khozyaystvo, 1950. – № 3. – S. 15–23.

4 Ovington J.D. Studies of the development of woodland conditions under different tress. V. The mineral composition of the ground flow // J. of Ecology, 1956. – Vol. 44. – № 2. – P. 84–93.

5 Sokolov S.I., Assing I.A., Kurmangaliyev A.B., Serpikov S.K. Pochvy Kazakhskoy SSR. Pochvy Alma-Atinskoy oblasti. – Alma-Ata: AN KazSSR, 1962. – Vyp. 4. – 423 s.

6 Nasyrov R.M., Sokolov A.A. Kratkaya kharakteristika vertikalnoy pochvennoy zonalnosti i pochv okrestnostey g. Alma-Aty (dlya uchastnikov mezhdunarodnogo simpoziuma po klassifikatsii pochv). – Alma-Ata, 1988. – 34 s.

7 Sokolov S.I. Pochvy Alma-Atinskogo botanicheskogo sada // Vestnik AN KazSSR. – 1946. – № 11 (20). – S. 59–61.

8 Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – М.: МГУ, 1962. – 491 с.

9 Klassifikatsiya i diagnostika pochv SSSR – М.: Kolos, 1977. – 223 с.

ТҮЙІН

Пермитина В.Н.

БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТА АҒАШ ТЕКТЕСТЕРДІ ИНТРОДУКЦИЯЛАУ ЖАҒДАЙЫНДА
ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

ҚР БҒМ ҒК РМК «Ботаника және фитоинтродукция институты»,
050040, Алматы, Тимирязева көш., 36 «Д», Қазақстан,

e-mail: v.permitina@mail.ru

Алматы қаласындағы Бас ботаникалық бақ шегіндегі тау баурайының топырақ жамылғысы мен топырақтарының қалыптасу заңдылықтары қарастырылған, тау

баурайының күңгірт-күрең топырақтарының морфогенетикалық белгілері мен қасиеттерінің интродукцияланған ағаш тектестердің, бұталар мен шөптесін өсімдіктердің, баптаудың, агротехникалық әдістердің, суарудың және пішен шабудың топырақ қалыптасуына әсері жағдайында трансформациялануы көрсетілген.

Түйінді сөздер: етегі анық, қара қоңыр топырақты, ағаш түрлерін енгізу, топырақ түрлендіру, топырақ қалыптастыру.

SUMMARY

Permitina V.N.

FORMATION OF THE SOIL COVER IN CONDITIONS OF INTRODUCTION OF TREE SPECIES IN BOTANICAL GARDEN

RSE «Institute of Botany and Phytoduction» Science committee-Ministry of Education and Science of the RK, 050040, Almaty, Timiryazev st., 36 «D», Kazakhstan,

e-mail: v.permitina@mail.ru

The article consider regularities of formation of soil cover and soils on foothill plain with in the Central Botanical Garden of the Almaty city. Shown the transformation of morphogenetic traits and properties of the foothill dark chestnut soils in depending to the conditions of soil formation, which is related to the influence of introduced trees, shrub and herbaceous vegetation, agro-technical methods of care, irrigation and haymaking.

Key words: foothills, dark chestnut soils, introduction of tree species, soil transformation, soil formation.