

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ИТОГИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЗА 50-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

И.В. КОСТЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

В 1959 г. по постановлению президиума ВАСХНИЛ в Никитском ботаническом саду был создан отдел почвенно-климатических исследований с почвенно-химической лабораторией и метеостанцией [2, 4]. Перед новым отделом была поставлена задача разработать научные основы рационального использования почвенно-климатических условий юга европейской части СССР для развития плодоводства и виноградарства.

Сотрудниками отдела и аспирантами были развернуты работы по проблеме «Изучение земельных ресурсов и разработка научных основ повышения плодородия почв». Со дня образования и до 1977 г. отдел почвенно-климатических исследований возглавлял его основатель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Государственного Никитского ботанического сада, Заслуженный деятель науки УССР Михаил Андреевич Кочкин. Под его руководством выполнены обширные научные исследования, направленные на решение вопросов рационального использования природных условий в сельскохозяйственном производстве и лесном хозяйстве. На основе обобщения обширного фактического материала составлена карта почвенно-климатического районирования, дана детальная характеристика природных условий выделенных на территории Крыма почвенно-климатических зон и районов, проведены работы по бонитировке почв Крыма, выполнены исследования по изучению влияния свойств почв на урожайность многолетних насаждений, разработаны меры борьбы с водной эрозией в горном Крыму [5, 16].

Исследовались закономерности связи водного режима различных типов почв и произрастающих на них многолетних насаждений; изучалось влияние химического состава и питательного режима наиболее распространенных типов и видов почв на рост и плодоношение основных плодовых культур; на урожайность и качество продукции розы эфиромасличной, лаванды, цветочных культур; установлена роль количества и состава водорастворимых солей в почвах сухой степи и CaCO_3 в предгорье Крыма на развитие и плодоношение яблони, груши, сливы, черешни и персика. Также было завершено исследование почв Никитского сада и его отделений – Степного и Приморского.

В 1977г. отдел почвенно-климатических исследований был переименован в отдел агроэкологии. Возглавил его доктор биологических наук, профессор Виктор Федорович Иванов. Под его руководством в отделе разработаны и опубликованы методологические основы и методы изучения экологических условий роста многолетних растений. Садовый агрофитоценоз рассматривался как система факторов – «экологические условия-плодовое растение-хозяйственная деятельность человека». С этих позиций дана оценка значимости экологических условий для роста и продуктивности плодовых культур, показана роль климата, элементов рельефа, уровня грунтовых вод и свойств почв в функционировании садового агрофитоценоза. Намечены пути оптимизации почвенных процессов, предложены способы решения экологических проблем при выращивании многолетних плодовых растений.

Были разработаны методы изучения и оценки почвенных факторов, оказывающих негативное влияние на интродуцированные декоративные древесные и кустарниковые растения, определения оптимальных и допустимых параметров свойств почв для них, принципы и методы оценки эдафических условий для целей интродукции и зеленого строительства. Эти разработки широко используются в практике озеленении рекреационных объектов юга Украины.

В последние годы одной из важнейших задач отдела агроэкологии является определение критериев оптимального и эффективного функционирования садовых и парковых фитоценозов юга Украины и техногенных ландшафтов Западного Донбасса с учетом экологических условий территории для конкретных сортов плодовых культур и видов декоративных древесных растений.

Оценка климатических ресурсов – один из основных этапов бонитировки земель [3]. Из всего многообразия элементов климата, составляющих климатические ресурсы той или иной территории, выделены показатели-регуляторы, которые непосредственно влияют на урожай, рост, декоративность и долговечность многолетних насаждений, определяют сортимент плодовых и ассортимент декоративных древесных растений.

Разработана новая методика оценки агроклиматического потенциала местности применительно к плодовым культурам. Дана оценка агроклиматического потенциала каждого административного района Крыма по степени пригодности для абрикоса, персика, черешни, сливы, яблони и груши с учетом микроклиматических особенностей территории [22].

Впервые для Южного берега Крыма выявлены особенности статистической структуры метеорологических рядов, определена степень точности термических показателей, мера их изменчивости, устойчивость в пространстве и во времени. На основе семилетних микроклиматических наблюдений установлены закономерности формирования этих агрометеорологических показателей в нижнем поясе ЮБК [1] и уточнено положение верхней границы его субтропической части (220-250 м над уровнем моря вместо принятого раньше значения 300-400 м).

Многолетнее слежение за химическим составом атмосферных осадков в Степном Крыму при изучении их влияния на состояние плодовых культур показало, что преобладающей примесью в осадках является ион SO_4^{2-} , содержание которого в основном определяло их подкисление до pH 4,73 в холодный и до pH 5 – в теплый периоды. Важную роль в подкислении осадков играли также ионы NO_3^- и Cl^- [11].

Особое место занимали работы, посвященные агроэкологической оценке пригодности и результатам освоения скелетных, маломощных, высококарбонатных и песчаных почв юга Украины под косточковые культуры. Большие массивы таких почв приурочены к регионам с наиболее благоприятными под сады климатическими условиями; эти почвы наименее загрязнены и наиболее пригодны для получения диетической плодовой продукции. Доказано, что урожайность абрикоса и персика на скелетных почвах не уступает, а порой превышает таковую на более плодородных мелкоземистых зональных почвах Крыма.

Основную задачу, связанную с повышением плодородия почв и биопродуктивностью садовых фитоценозов, сотрудники отдела агроэкологии видят в дальнейшем развитии фундаментальных исследований по учету компонентов плодородия почв, в выявлении критериев оценки почвенного плодородия, в установлении реально оптимальных и допустимых параметров состава, свойств и режимов почв в различных регионах юга Украины. Эти параметры позволяют выявить и реализовать в конкретных условиях возможности высокопродуктивных и устойчивых к абиотическим факторам сортов плодовых и видов декоративных древесных растений.

Решению этой задачи во многом способствовала разработка и внедрение в практику научно обоснованного комплекса таких почвенно-мелиоративных мероприятий, которые исключают возможные негативные последствия технопедогенеза или сводят их к минимуму путем устранения, или значительного ослабления неблагоприятных для древесных растений факторов.

Изучение разнообразия свойств скелетных, маломощных плантажированных и локально мелиорированных траншейным способом почв и их варьирования, стационарные исследования водного и питательного режимов, картографирование стратиграфического строения профилей и генетико-морфологических признаков почв, почвообразующих и подстилающих пород осуществляется с целью оценки пригодности таких почв для плодовых культур [17].

Продуктивность плодовых садов повышали также путем подбора сортов и подвоев, наиболее устойчивых к свойствам почв. Для установления количественных параметров свойств почв для конкретных сортов необходимо было располагать достаточным объемом исходной информации, основным требованием к которой был сопряженный учет свойств почв и их вариабельности, погодных условий, разносторонних показателей роста (физиологических, биометрических) и урожайности деревьев.

Реально оптимальные и допустимые количественные параметры агрономически значимых свойств почв послужили основой создания модели их плодородия применительно к

плодовым культурам. Под моделью плодородия понимается совокупность показателей состава, свойств и режимов почв, отвечающих заданному уровню урожайности сортов плодовых культур [18].

Для повышения плодородия почв и стабилизации их гумусного состояния в садовом агроценозе испытывали дешевые и экологически чистые удобрения – сидераты. В результате многолетнего применения в плодоносящем яблоневом саду в зимне-весенний период зерновых и бобовых сидератов улучшились структура и сложение южных черноземов, их водный и азотно-калийный питательный режимы, стабилизировались запасы гумуса, увеличилась урожайность яблони [10].

На основе многолетних исследований дана оценка плантажированным почвам под садами Крыма по валовому содержанию микроэлементов (Mn, Cu, Cr, B, Ti). Выделены почвы с оптимальным, недостаточным и избыточным для плодовых культур содержанием микроэлементов [6].

Дана оценка современного загрязнения почв остаточными количествами хлорорганических пестицидов под промышленными садами Крыма. Среди них как основной загрязнитель выделен ДДТ, препараты которого не применяются для защиты сельскохозяйственных растений с начала 70-х годов XX в. Содержание его в садовых почвах местами превышает ПДК в десятки и сотни раз. Наряду с ДДТ в почвах присутствуют и его метаболиты – ДДЭ и ДДД. Разработаны рекомендации по оценке загрязненности почв и выращиваемых на них плодов, а также по использованию этих почв в растениеводстве [7].

Изучалось влияние капельного способа орошения плодовых культур на состав и свойства южного чернозема степного Крыма, а также на процессы, происходящие в почвах при использовании вод с различной минерализацией. Установлено, что в результате десятилетнего орошения на южном черноземе имело место диспергирование почвенных частиц в контуре увлажнения, но при этом не произошло ухудшения макроструктуры верхних горизонтов и снижения водопроницаемости почв. Орошение слабоминерализованной водой (2,1 г/л) привело к накоплению в контуре увлажнения солей, содержащихся в поливной воде, поэтому использование этой воды допустимо при условии применения кальцийсодержащих мелиорантов. При смене минерализованной воды на днепровскую гидрокарбонатно-кальциевого состава (0,4 г/л) наблюдалось вымывание растворимых солей из контура увлажнения южного чернозема, рост щелочности, уменьшение доли кальция и увеличение натрия в составе поглощенных оснований [19].

Значительное внимание уделяется изучению системы «почва -микроклимат-декоративные растения» [8, 9]. Многолетние стационарные исследования выявили закономерности функционирования созданных человеком парковых культурфитоценозов в сравнении с естественными лесными биогеоценозами. Выявлено влияние эдификаторов, преимущественно интродуцентов, введенных в культуру специалистами Никитского ботанического сада и являющихся основными ландшафтообразующими породами на Южном берегу Крыма, на структуру почвенного покрова и свойства почв, их водный и питательный режимы, биологическую активность. Впервые показана возможность использования показателей почвенного питания растений для оценки обеспеченности интродуцентов основными питательными элементами.

Большое внимание уделено взаимодействию древесно-кустарниковых растений с растениями живого напочвенного покрова и роли последнего в функционировании и устойчивости парковых культурфитоценозов. Разработан способ оценки конкурентной способности растений в парковых насаждениях.

Исследования в парковых культурфитоценозах позволяют познать особенности почвообразовательных процессов, установить закономерности влияния состава насаждений на плодородие почвы, почвенные режимы и оценить значение уровня питания и влагообеспеченности почв для древесных декоративных насаждений

Результаты этих исследований создают необходимую теоретическую основу для разработки принципов рационального использования природного потенциала территорий, для создания устойчивых парковых насаждений с заданными свойствами.

Сведения, полученные при изучении роли эдафических факторов в функционировании парковых фитоценозов, используются при обследовании и оценке почв для закладки новых и

реконструкции старых парков и зеленых насаждений, при установлении причин угнетения и гибели насаждений или отдельных ценных экземпляров экзотов в парках рекреационных районов Крыма и юга Украины [9].

Углубленные исследования при разработке теоретических основ рекультивации сульфидных горных шахтных отвалов Западного Донбасса базировались на познании механизмов, управляющих формированием молодых почв и продуктивности растений на техногенных элювиях [12]. Это позволило изучить естественные пути трансформации горных пород в молодые почвы, интенсифицировать выветривание и почвообразование, разработать альтернативные технологии создания плодородных техногенных субстратов на биоэкологической нормативной основе.

Результаты исследований сотрудников отдела агроэкологии широко внедрялись в практику сельскохозяйственного производства и паркостроения в Крыму и на юге Украины. По разработанным в отделе рекомендациям специалистами института «Укргипросад» было обследовано, оценено и спроектировано под сады и виноградники 60423 га засоленных и солонцеватых почв, а также 10240 га скелетных почв в Крыму, 1804 га различных типов почв в Николаевской области, 330 га песчаных почв в Херсонской области (Нижнеднепровские пески). Методом траншейного плантажа было мелиорировано под сады 186 га скелетных почв в Крыму и 11 га песчаных почв в Херсонской области. В Западном Донбассе по рекомендациям и при непосредственном участии сотрудников отдела рекультивировано 5 га отвалов фитотоксичных сульфидных шахтных пород для использования под древесно-кустарниковые растения. Также по рекомендациям отдела в Крыму было реконструировано и заложено около 30 парков в санаториях, пансионатах, домах отдыха и в пионерских лагерях. Кроме того, сотрудники отдела на протяжении всей его истории разрабатывают рекомендации по реконструкции и закладке насаждений плодовых, древесных декоративных и цветочных культур в парках и опытных хозяйствах Никитского сада.

В последние годы возобновились начатые М.А. Кочкиным работы по изучению очень сложного и интересного объекта – почв горного Крыма. Необходимость продолжения исследований в этом направлении обусловлена недостаточной изученностью закономерностей формирования почвенного покрова Крымских гор в зависимости от гидротермических условий, рельефа, почвообразующих пород и растительности, а также недостаточно разработанной системой их диагностики и классификации. Последнее касается прежде всего коричневых почв сухих лесов и кустарников и бурых горно-лесных почв южного макросклона Главной гряды Крымских гор. На существующих почвенных картах граница между этими почвенными типами проведена весьма условно – примерно по границе субтропической зоны ЮБК, что вряд ли можно признать обоснованным, исходя из гидротермических условий распространения коричневых и бурых почв в других регионах мира. Поэтому для проведения почвенных исследований по этой тематике на качественно новом методическом уровне необходимо усовершенствовать систему диагностики горных почв, основываясь на учете наиболее показательных и стабильных в пределах почвенного типа диагностических признаках. В качестве последних, помимо традиционных показателей свойств почв – гранулометрического состава, гумусированности, рН и состава обменных катионов, карбонатности, содержания различных форм железа – предложено использовать дополнительный – оптическую плотность растворов гуминовых кислот [14].

Эти исследования показали также разнообразие основного типа почв горного Крыма – бурозема, гораздо больше представленного в современной литературе, включая определители почв Украины [20], где практически не упоминаются буроземы кислые и сильнокислые различной степени насыщенности, занимающие основной удельный вес в структуре почвенного покрова буковых и частично дубово-грабовых лесов средней и верхней частей Главной гряды. По нашим данным, pH_{KCl} таких почв, развитых на продуктах выветривания верхнеюрских известняков, глинистых сланцев и песчаников, может опускаться до 3.5, насыщенность основаниями – до 30-50%, в связи с чем предполагается использование этих показателей в качестве основных диагностических признаков при почвенно-климатическом районировании горного Крыма [13, 15].

Следующая важная проблема, к изучению которой сотрудники отдела приступили в последние годы, это влияние искусственных насаждений древесных культур, созданных при

активном облесении крымских яйл в середине прошлого столетия, на свойства горно-луговых и горно-степных черноземовидных почв горного Крыма. Первые результаты, полученные при изучении влияния насаждений сосны крымской на свойства почв плато Ай-Петри показали, что в условиях избыточного увлажнения облесение ведет к деградации черноземовидных почв, которая четко прослеживается по трансформации типичной для почв черноземного типа комковато-зернистой структуры в крупноореховатую, повышению кислотности почв и снижению степени насыщенности основаниями, снижению величин оптической плотности гуминовых кислот. Это значит, что почвоулучшающий эффект лесных насаждений, описанный многими авторами в условиях лесостепной и степной зон [23], может проявляться только в определенном диапазоне гидротермических показателей, свойственном этим зонам.

Таким образом, современные исследования учеников Михаила Андреевича Кочкина являются логическим продолжением и развитием сформулированного им более 50 лет назад основного направления исследований отдела: разработка научных основ изучения, охраны и рационального использования почвенно-климатических ресурсов юга Украины.

Итогом 50-летней научно-исследовательской деятельности сотрудников отдела являются сотни статей, опубликованных в различных изданиях в нашей стране и за рубежом, тридцать четыре методические рекомендации, одиннадцать томов Трудов ГНБС, семь монографий, авторы двух из них стали лауреатами Государственной Премии АР Крым.

Список литературы

23. Антюфеев В.В. Микроклиматическая изменчивость термических ресурсов вегетационного периода на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 2003. – Т. 121. – С. 118-126.
24. Антюфеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. – Ялта, 2002. – 88с.
25. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.
26. Иванов В.Ф. Экологические исследования при интродукции растений в Никитском саду // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1981. – Вып. 1(44) – С. 64-65.
27. Иванов В.Ф., Кочкин М.А. Основные итоги и перспективы почвенно-климатических исследований // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1979. – Вып. 2 (39) – С. 40-43.
28. Иванова А.С. Микроэлементы в плантажированных почвах под садами Крыма // Агрохимия. – 2002. – №10. – С. 11-20.
29. Иванова А.С. Последствия применения стойких хлорорганических пестицидов в садах Крыма // Агрохимия. – 2001. – №3. – С. 42-50.
30. Казимилова Р.Н. Почвы и парковые фитоценозы Южного берега Крыма. – К.: Аграрна наука, 2005. – 183 с.
31. Казимилова Р.Н., Антюфеев В.В., Евтушенко А.П. Принципы и методы оценки экологических условий для зеленого строительства на юге Украины. – К.: Аграрна наука, 2006. – 120 с.
32. Клименко О.Е. Использование сидератов в плодоносящем яблоневом саду на черноземах южных // Труды Никит. ботан. сада. – 2003. – Т. 121. – С. 153-167.
33. Клименко О.Е., Клименко Н.И. Состав атмосферных осадков и воздействие его кислотных компонентов на растения персика // Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон: Сб. трудов Междунар. научн. конф. 15-17 октября 2002 г. – Спб.: РГМУ, 2004. – С. 23-27.
34. Костенко И.В., Опанасенко Н.Е. Почвообразование на сульфидных шахтных породах Западного Донбасса при их зарастании // Почвоведение. – 2005. – № 11. – С. 1173-1183.
35. Костенко І.В. Бурозем текстурно-диференційований на делювії вапняків південного макросхилу Кримських гір // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДЛІГА, 2009. – Вип. 115. – С. 188-197.
36. Костенко І.В. Порівняльний аналіз показників гумусного стану, що використовуються як діагностичні ознаки при ґрунтових обстеженнях // Вісник ХНАУ ім. В.В.

Докучаєва. Серія “Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство”. – 2008. – №2. – С. 84-89.

37. Костенко І.В., Величко В.А. Лісові ґрунти Ай-Петринської яйли // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 18-21.

38. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования // Труды Никит. ботан. сада. – 1967. – Т. 38. – 368 с.

39. Методические рекомендации по локальному освоению скелетных маломощных почв Крыма под сады траншейным способом / Сост. Н.Е. Опанасенко. – Ялта, 1988. – 38 с.

40. Опанасенко М.Є. Теоретичні і прикладні основи оцінювання родючості скелетних ґрунтів Криму та освоєння їх під плодові і горіхоплідні культури: Автореф. дис. ... доктора с.-г. наук. – Харків, 2009. – 38 с.

41. Орел Т.И. Влияние капельного орошения на свойства южного чернозема и коричневой почвы Крыма: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Ялта, 1990. – 18 с.

42. Полевой определитель почв / Под ред. Н.И. Полупана, Б.С. Носко, В.П. Кузмичева. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.

43. Половицкий И.Я., Гусев П.Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия: Справ. изд. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

44. Рябов В.А., Опанасенко Н.Е., Антюфеев В.В. Агроклиматологическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму. – Ялта, 2002. – 28с.

45. Травлев А.П., Белова Н.А., Балаев А.К. Экология почвообразования лесных черноземов // Грунтознавство. – 2008. – Т. 9, №1-2. – С. 19-29.