

УДК 631.42

DOI 10.36305/2019-1-150-123-127

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВОГРУНТОВ УФИМСКОГО ЛИМОНАРИЯ

Фарида Валиевна Садыкова, Эльвира Гизаровна Билалова

ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум» Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан, г. Уфа
Россия, 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, 152/2
E-mail: lemonarium@mail.ru

Цель. Изучение агрохимических характеристик антропогенно-преобразованного или гомогенного (ранее пахотного) слоя (0-35 см) почвогрунтов закрытого грунта при выращивании тропических и субтропических культур. **Методы.** В Республике Башкортостан в теплице круглогодичного действия учебно-опытного хозяйства ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум» (Уфимский лимонарий) много лет выращиваются тропические и субтропические плодовые культуры. В хозяйстве постоянно ведется мониторинг агрохимических, физико-химических, биохимических показателей почвогрунтов. Контроль показателей плодородия ведется в Республиканской лесной почвенно-химической лаборатории Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан, которая руководствуется методическими указаниями, ГОСТами, принятыми в агрохимии и почвоведении. В исследовании представлена сравнительная характеристика почвогрунтов за 2016 и 2018 гг., где показаны: содержание гумуса, подвижные формы P_2O_5 и K_2O , минеральные формы азота, pH (сол.). **Результаты.** Для подкормок всех культивируемых растений хозяйства регулярно с определенной периодичностью вносятся органические и минеральные макро- и микроудобрения. При использовании удобрений учитывается потребность в питательных элементах культур для успешного роста и плодоношения по периодам роста и данным агрохимических анализов. Проанализированы степень обеспеченности тепличных грунтов гумусом, минеральными формами азота, подвижными формами фосфора и обменными формами калия по каждой секции в теплице. **Заключение.** Результаты агрохимических обследований позволяют регулировать дозы удобрений для выращивания основных культур, посадочного материала и для формирования урожая.

Ключевые слова: почвогрунт; тропические и субтропические плодовые культуры; агрохимические показатели; теплица круглогодичного действия; удобрения; гумус, подвижные формы фосфора, обменного калия

Введение

В условиях Южного Урала в учебно-опытном хозяйстве Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Уфимский лесотехнический техникум» Республики Башкортостан около 30 лет ведутся работы по изучению и выращиванию тропических и субтропических плодовых культур таких как: папайя (*Carica papaya* L.), инжир (*Ficus carica* L.), мушмула японская (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.) гранат (*Punica granatum* L.), псидиум прибрежный (*Psidium littorale* Raddi), кофе арабийский (*Coffea arabica* L.), фейхоа (*Feijoa sellowiana* (O.Berg) Burret), лавр благородный (*Laurus nobilis* L.), личи (*Litchi chinensis* Sonn), рамбутан (*Nephelium lappaceum* L.), маслина европейская (*Olea europaeae* L.), монстера деликатесная (*Monstera deliciosa* Lieb.), растения рода *Citrus* и др. Основной культурой являются лимоны (*Citrus limon* (L.) Osbeck) различных сортов.

Лимонарий был заложен на почвах, сформированных на пермских красноцветных глинах и суглинках и пестроцветных мергелях (Садыкова и др., 2015; Чурагулова, 2014). Подобранная площадь под лимонарий оказалась максимально приближенной к условиям естественного места произрастания цитрусовых растений по

гранулометрическому составу и химическим характеристикам почвообразующих пород (реакция среды - pH, наличие солей (Ca^{2+} , Mg^{2+}) и окислов (Fe_2O_3 и Al_2O_3)).

Для успешного плодоношения плодовых культур в тепличных условиях первостепенное значение имеет наличие элементов минерального питания в почвогрунте. Ежегодное проведение агрохимических обследований позволяет устанавливать нормы, дозы внесения органических и минеральных удобрений с учетом наличия их в почве. С изменением результатов плодородия почвы, нормы внесения удобрений корректируются. В зависимости от культуры и года выращивания вносятся органические и минеральные макро- и микроудобрения. Из органических удобрений – перепревший конский навоз с опилками, птичий помет (куриный). Минеральные удобрения применяются без хлора, без нерастворимых примесей (CaSO_4). Из азотных удобрений применяются аммиачная селитра, мочевина, а также комплексные удобрения с содержанием азота; из фосфорных - двойной суперфосфат, аммофос, диаммофос; из калийных - сульфат калия. В очень малых дозах в концентрациях примерно 0,01-0,05% вносятся микроудобрения - борная кислота, марганцовокислые соли, медный купорос, сернокислый цинк, железный купорос (Садыкова *и др.*, 2015).

Мониторинг агрохимических, физико-химических, биохимических показателей почвогрунтов при выращивании тропических и субтропических плодовых растений в теплице круглогодичного действия позволяет получать высокие урожаи и ведет наиболее рациональному использованию почвогрунтов теплиц. В этом аспекте данные вопросы разрабатывались рядом отечественных и зарубежных ученых (Аристархов *и др.*, 1987; Васильев, Филиппова, 1988; Гамзиков, 2000; Справочник, 2014; Чурагулова, 2014; Юрина *и др.*, 1979; Ягодин *и др.*, 1987). Выращивание растений в теплицах сопряжено с интенсивным воздействием на почвогрунты. Поддержание высокого плодородия и хорошего фитосанитарного состояния осложняется тем, что выращиваемые плодовые культуры в теплицах являются многолетними растениями. Полная замена почвосмесей при этом не представляется возможным. Принятые технологии выращивания цветов, овощей в теплицах не подходят по многим параметрам для выращивания цитрусовых культур. Проблема изучения состояния почвогрунтов при выращивании цитрусовых и других тропических и субтропических культур в условиях закрытого грунта является весьма актуальной.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являются почвогрунты теплицы круглогодичного действия учебно-опытного хозяйства ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум» (Уфимский лимонарий), состоящая из 22 блоков — секций, площадью 1 га.

Контроль плодородия ведётся в Республиканской лесной почвенно-химической лаборатории Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан, которая руководствуется нормативными документами, принятыми в агрохимии и почвоведении (ГОСТ 27753.10-88; ГОСТ 27753.5-88; ГОСТ 27753.7-88; ГОСТ 27753-3-88). Агрохимическое обследование закрытого грунта проводилось в соответствии с «Краткой методикой почвенного и агрохимического обследования лесных питомников» (Краткая методика, 1984). В процессе обследования отобраны смешанные образцы с пахотного слоя (0-35 см) с каждой секции. В отобранных образцах определены содержание гумуса (по Тюрину), минеральных форм азота (аммонийного по методу ЦИНАО и нитратного ионометрическим методом), подвижных форм фосфора и обменного калия (по Чирикову), pH кислотности и др. (ГОСТ 27753.10-88; ГОСТ 27753.5-88; ГОСТ 27753.7-88; ГОСТ 27753-3-88).

Результаты и обсуждение

Закладка плантации проводилась в подготовленную почвенную смесь, составленную из почвенно-гумусового, зернистого слоя, крупнозернистого песка, перепревшего смешанного навоза (Садыкова, 2016). Выращиваемые в закрытом грунте культуры для формирования урожая требуют в 3-4 раза больше питательных элементов, чем в полевых условиях. Как органические, так и минеральные удобрения необходимо вносить в соответствии с потребностью в питательных веществах по периодам роста растений и данными агрохимических анализов почвогрунтов.

В лимонарии ведется мониторинг агрохимических, физико-химических, биохимических показателей пахотного (0-35см) слоя почвогрунтов. Ниже приведены данные последних обследований (табл. 1).

Таблица 1
Сравнение агрохимических показателей антропогенно-преобразованного слоя (0-35 см) почвогрунта в теплице

Table 1
Comparison of agrochemical parameters of anthropogenically transformed layer (0-35 cm) of soil in the greenhouse

№ Секции No. sections	рН (сол.) pH (Sol.)		Содержание гумуса, % The humus content, %		Подвижные формы мг/кг почвы Mobile forms soil mg/kg				Минеральные формы азота мг/кг почвы Mineral forms of nitrogen mg/kg soil			
					P ₂ O ₅		K ₂ O		N-NO ₃		N-NH ₄ ГОСТ	
	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
1	6,9	6,91	13,0	11,4	222,0	560,0	95,0	200,0	107,0	447,0	16,4	15,5
2	6,9	6,73	8,4	10,3	248,0	420,0	95,0	145,0	91,2	295,0	19,4	18,5
3	6,9	6,75	8,2	10,8	345,0	410,0	135,0	160,0	174,0	372,0	24,5	13,5
4	7,0	6,74	7,9	10,1	310,0	450,0	130,0	130,0	200,0	288,0	21,6	12,5
5	6,9	6,74	7,6	10,5	413,0	434,0	130,0	165,0	182,0	398,0	25,3	14,0
6	6,9	6,73	6,8	9,9	370,0	516,0	150,0	110,0	170,0	145,0	23,5	23,5
7	6,9	6,65	5,3	10,6	370,0	480,0	110,0	145,0	162,0	347,0	25,7	14,0
8	6,8	6,66	7,1	10,6	360,0	312,0	100,0	125,0	224,0	479,0	26,0	11,0
9	6,9	6,67	7,5	10,5	308,0	530,0	125,0	155,0	166,0	708,0	28,1	17,5
10	7,0	6,66	5,2	10,6	468,0	516,0	160,0	150,0	145,0	550,0	33,6	16,5
11	6,9	6,65	7,6	11,5	318,0	450,0	115,0	150,0	186,0	347,0	26,1	14,0
12	6,9	6,9	5,8	10,6	383,0	464,0	125,0	165,0	141,0	263,0	30,3	17,5
13	6,9	6,77	5,5	11,3	297,0	330,0	120,0	135,0	129,0	219,0	23,0	15,1
14	6,9	6,80	6,2	10,5	329,0	516,0	120,0	150,0	182,0	363,0	22,7	27,5
15	6,9	6,7	7,5	10,0	268,0	302,0	110,0	140,0	118,0	363,0	21,3	15,1
16	7,0	6,71	6,8	9,1	302,0	302,0	105,0	130,0	123,0	316,0	24,7	14,5
17	6,9	6,74	7,5	10,33	624,0	322,0	240,0	130,0	145,0	246,0	28,6	15,5
18	6,9	6,78	3,8	9,5	354,0	362,0	115,0	130,0	120,0	275,0	24,9	16,5
19	6,9	6,76	3,7	10,6	326,0	340,0	135,0	135,0	174,0	263,0	22,3	17,0
20	7,0	6,9	4,6	10,3	215,0	276,0	105,0	130,0	263,0	257,0	18,8	17,0
21	7,0	7,03	4,5	9,4	175,0	184,0	85,0	105,0	155,0	155,0	15,2	13,5
22	7,1	7,06	5,8	10,0	235,0	176,0	70,0	95,5	61,7	112,0	16,8	18,5

Как видно из таблицы, реакция почвенной среды антропогенно-преобразованного слоя в солевой вытяжке за 2018 г. определяется как нейтральная (рН_{сол} 6,49-7,06). Сравнение с данными 2016 г. показало, что реакция среды почти не изменилась.

Содержание гумуса по данным последнего периода обследования почвогрунтов варьирует в пределах 9,4-11,3% выше по сравнению с показателями в 2016 года. Обеспеченность гумусом оптимальная для произрастания и формирования урожая, в

первую очередь цитрусовых культур. Во всех образцах за 2018 год характерно содержание значительного количества минеральных форм азота (N-NO₃; N-NH₄): аммонийного и нитратного. Это объясняется регулярным внесением органических удобрений и созданием гидротермического режима для разложения органического вещества субстрата.

Содержание подвижных форм фосфора (P₂O₅) варьируется в значительных пределах от 184 до 516 мг на кг почвы. Степень обеспеченности различная. Обменные формы калия (K₂O) варьируют так же в значительных пределах, что диктует дифференцированный подход к внесению удобрений по секциям и по культурам.

Согласно нормам (Справочник, 2014), степень обеспеченности тепличных грунтов подвижными формами фосфора и обменными формами калия по секциям в последние годы, в сравнении с 2016 годом, стало значительно выше.

Таким образом, полученные данные агрохимических показателей почвогрунтов позволяют регулировать условия минерального питания тропических и субтропических плодовых культур, как при выращивании посадочного материала, так для формирования урожая. По результатам регулярных анализов, рассчитываются дозы удобрений, которые вносятся различными приемами: в виде основного внесения или подкормок.

Агрохимические показатели почвогрунтов позволяют вести контроль за плодородием и разработать нормы внесения основных удобрений для каждой конкретной культуры по секциям.

Литература / References

Аристархов А.Н., Державин Л.М., Чумаченко Н.Н. Методические указания по применению микроудобрений при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат СССР, 1987. 36 с.

[*Aristarkhov A.N., Derzhavin L.M., Chumachenko N.N.* Guidelines for the application of micronutrients in intensive technologies of cultivation of agricultural crops. M.: Agropromizdat, USSR, 1987. 36 p.]

Васильев В.А., Филиппова Н.В. Справочник по органическим удобрениям. М.: Росагропромиздат, 1988. 255 с.

[*Vasiliev V.A., Filippova N.V.* Handbook of organic fertilizers. M.: Rosagropromizdat, 1988. 255 p.]

Гамзиков Г.П. Принципы почвенной диагностики азотного питания полевых культур и применение азотных удобрений. // Совершенствование методов почвенно-растительной диагностики азотного питания растений и технология применения удобрений на их основе. М.: ВНИИПТИХИМ, 2000. С. 33-35.

[*Gamzikov G.P.* Principles of soil and diagnostics of nitrogen nutrition of field crops and application of nitrogen fertilizers. Improvement of methods of soil and plant diagnostics of nitrogen nutrition of plants and technology of fertilizer application on their basis. M.: NIPTIEM, 2000. P. 33-35.]

ГОСТ 27753.10-88 Грунты тепличные. Метод определения органического вещества.

[GOST 27753.10-88 Greenhouse soils. Method for the determination of organic matter.]

ГОСТ 27753.5-88 Грунты тепличные. Метод определения водорастворимого фосфора.

[GOST 27753.5-88 Greenhouse soils. Method for determination of water-soluble phosphorus.]

ГОСТ 27753.7-88 Грунты тепличные. Методы определения нитратного азота.

[GOST 27753.7-88 Greenhouse soils. Methods for the determination of nitrate nitrogen.]

ГОСТ 27753-3-88 Грунты тепличные. Метод определения pH водной суспензии
[GOST 27753-3-88 Greenhouse soils. Method for determination of pH of aqueous suspension.]

Краткая методика почвенного и агрохимического обследования лесных питомников. Центральная производственная лаборатория селекционного семеноводства и химизации. М.: 1984. 89 с.

[A brief methodology of soil and agrochemical survey of forest nurseries. Central production laboratory of breeding and seed production of chemicals. Moscow. 1984. 89 p.]

Садыкова Ф.В., Чурагулова З.С., Билалова Э.Г., Газиева Э.М. О технологии выращивания лимонных деревьев в теплице круглогодичного действия. // Известия УНЦ РАН. 2015 №4(1). С. 134-136.

[Sadykova F.V., Churagulova Z.S., Bilalova E.G., Gazieva E.M. On the technology of growing lemon trees in a greenhouse year-round. News of UNC of RAS. 2015. 4(1):134-136.]

Садыкова Ф.В. Тропические и субтропические плодовые растения лимонария Республики Башкортостан. Уфа: Китап, 2016. 128 с.

[Sadykova F.V. Tropical and subtropical fruit plants of lemonary of the Republic of Bashkortostan. Ufa: Kitap, 2016. 128 p.]

Справочник по удобрениям. Под ред. д.б.н., проф. Середы Н.А. Уфа. 2014. 156 с.
[Handbook of fertilizers. / N. A. Sereda (Ed.). Ufa. 2014. 156 p.]

Чурагулова З.С. Почвенные условия выращивания сеянцев и саженцев древесных растений: основы минерального питания. Уфа: Гилем, Башк.энцикл. 2014. 392 с.

[Churagulova Z.S. Soil conditions of growing seedlings and saplings of woody plants: fundamentals of mineral nutrition. Ufa: Gilem, Bashkir. encyclopedia. 2014. 392p.]

Юрина А.В., Мамонова Л.Г., Решетникова Г.Ф., Кардашина Л.А., Колобков Е.В. и др. Тепличное овощеводство Урала. Свердловск: СреднеУральское кн. изд-во, 1979. 192 с.

[Yurina A.V. Mamonova L.G., Reshetnikova G.F., Kardashina L.A., Kolobkov E.V. et al. Greenhouse vegetable growing in the Urals. Sverdlovsk: SredneUralskoe kn. izd-vo. 1979. 192 p.]

Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. Практикум по агрохимии. М.: Агропромиздат, 1987. 512 с.

[Yagodin, B.A. Deryugin I.P., Zhukov U.P. Workshop on agricultural chemistry. M.: Agropromizdat, 1987. 512 p.]

Статья поступила в редакцию 14.04.2019

Sadykova F.V., Bilalova E.G. Ufa forestry-technical school, of the Ministry of Forestry of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2019. № 1(150). P. 123-127.

In the Republic of Bashkortostan, in the greenhouse of the year-round operation of the experimental farm of the state-run vocational training school "Ufa forestry-technical school" (Limonary in Ufa city), tropical and subtropical fruit crops have been cultivated for many years. The farm constantly monitors the agrochemical, physico-chemical, biochemical indicators of soil grounds. The agrochemical characteristics of soils during the cultivation of exotic fruit crops have been studied. For fertilizing all cultivated plants of the farm, organic and mineral macro- and micronutrient fertilizers are regularly added at regular intervals. When using fertilizers, the need for nutrient elements of crops is taken into account for successful growth and fruiting by periods of growth and agrochemical data. The study presents a comparative characteristic of soil grounds for 2016 and 2018, which shows: humus content, mobile forms of P₂O₅ and K₂O, mineral forms of nitrogen, pH (salt). The results of agrochemical surveys allow you to adjust the dose of fertilizers for the cultivation of major crops, planting material and for the formation of the crop.

Key words: soil; tropical and subtropical fruit crops; agrochemical indicators; year-round greenhouse; fertilizers; mobile forms of phosphorus, exchangeable potassium