



冉烈,李会合.重庆猕猴桃主产区土壤养分含量现状及评价[J].黑龙江农业科学,2019(5):50-55.

重庆猕猴桃主产区土壤养分含量现状及评价

冉 烈¹,李会合²

(1.重庆文理学院 林学与生命科学学院,重庆 永川 402168;2.重庆文理学院 特色植物研究院,重庆 永川 402168)

摘要:为促进重庆猕猴桃优质高产,采用田间调查和实验室分析的方法研究了重庆猕猴桃产区(万州区、开州区、丰都县)土壤养分含量,并利用土壤养分分级标准对其进行了评价。结果表明:重庆市猕猴桃主产区土壤整体呈中强酸性,大量土壤需要改良;37.5%的土壤需施加有机肥,土样中有效磷、钙、铜、锌含量丰富,碱解氮含量缺乏的土样占10.0%,速效钾缺乏的土样占12.5%,有效镁含量缺乏的土样占12.5%,有效硫含量缺乏的土样比例为22.5%,极缺的土样比例为15.0%。因此,在猕猴桃种植过程中应合理施肥,不施磷、钙、铜、锌肥,重视有机肥、钾、硫、镁肥的施用。

关键词:猕猴桃;土壤养分;施肥

猕猴桃(*Actinidia chinensis* Planch)为猕猴桃科猕猴桃属、雌雄异株的多年生落叶藤本植物,起源于我国长江流域^[1],在我国大部分省市均有分布。猕猴桃果实果肉细嫩、香气浓郁、甜爽可口,果实富含维生素C、可溶性固形物、总糖、多种维生素等营养成分,具有较高的营养价值和经济价值,被称作“水果之王”,受到了广大消费者的青睐^[2-3]。猕猴桃适合生长于温暖湿润、阳光充沛且排水情况良好的环境中^[4],重庆地处我国西南部,属亚热带季风性湿润气候,年平均气温约16~18℃,降水较多且不易积涝,比较适宜猕猴桃生长。

猕猴桃的生长状况与果实品质除了受气候与环境因素影响外,主要还受土壤的影响,土壤中养分含量决定了猕猴桃生长发育及果实品质的优劣^[5-7]。研究表明,科学、合理施肥有利于改善土壤性状以及提高猕猴桃的产量和品质^[6-16]。目前对于重庆猕猴桃产区土壤养分的研究相对较少,本文利用田间调查和实验室分析的方法,对重庆猕猴桃产区(万州、开州、丰都)土壤养分含量现状进行了调查与分析,并利用土壤养分分级标准对

其做出相应的评价,以期为重庆猕猴桃的合理施肥、优质高产及养分资源综合管理提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

土壤样品的采集按照随机、等量和多点混合的原则在重庆市万州区、开州区、丰都县猕猴桃主产区采集土壤样品,土样采集时沿一定路线并采用“S”形布点,避开路沟边、肥堆等特殊部位,取猕猴桃植株根部周围深度约为15 cm处的混合土样约1 000 g,登记编号,共采集40个样品。土样自然风干,去除杂质,磨细过100目筛后装袋备用。

1.2 方法

1.2.1 样品的分析方法 土壤样品采用常规分析法^[17]进行分析。

1.2.2 土壤养分分级标准 土壤养分含量中有机质、酸碱度和微量营养元素养分分级指标参考中国第二次土壤普查制作的养分分级标准^[18],有效钙、镁的分级标准参考张英鹏等^[19]的研究结论。

土壤pH分级标准为:pH≤4.5为强酸性土壤,pH4.6~5.5为中强酸性土壤,都不适宜猕猴桃生长;pH5.6~6.5为弱酸性土壤,最适宜猕猴桃生长;pH6.6~7.5为中性土壤,不太适宜猕猴桃生长;pH7.6~8.5为碱性土壤,pH>8.5为强碱性土壤,都不适于猕猴桃生长。有效钙的分级标

收稿日期:2018-08-31

基金项目:重庆市科委社会事业与民生保障科技创新专项资助(cstc2016shmszx80020)。

第一作者简介:冉烈(1984-),男,硕士,实验师,从事植物营养与品质研究。E-mail:ranliel163@163.com。

通讯作者:李会合(1977-),男,博士,教授,从事植物营养与品质、植物营养与环境生态研究。E-mail:lihuihe@163.com。

准为:含量 $<400\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为极缺; $400\sim800\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为缺乏; $800\sim1\,200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为适宜; $>1\,200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为丰富。有效镁的分级标准为:含量 $<60\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为极缺; $60\sim120\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为缺乏; $120\sim180\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为适宜; $>180\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 为丰富。其他养分分级标准见表 1。

表 1 土壤养分分级标准
Table 1 Classification criteria of soil nutrients

养分 Nutrient	有机质 Organic matter/ ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)	碱解氮 Alkali- hydrolyzed nitrogen/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	有效磷 Available phosphorus/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	速效钾 Available potassium/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	有效硫 Effective sulfur/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	有效铁 Available iron/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	有效锰 Effective manganese/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	有效铜 Effective Copper/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	有效锌 Effective zinc/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
很丰富 Very rich	>40	>150	>40	>200	>50	>20	>30	>1.8	>3.0
丰富 Rich	$30\sim40$	$120\sim150$	$20\sim40$	$150\sim200$	$30.1\sim50.0$	$10\sim20$	$15\sim30$	$1.0\sim1.8$	$1.0\sim3.0$
适量 Appropriate amount	$20\sim30$	$90\sim120$	$10\sim20$	$100\sim150$	$16.1\sim30.0$	$4.5\sim10.0$	$5\sim15$	$0.2\sim1.0$	$0.5\sim1.0$
缺乏 Lack	$10\sim20$	$60\sim90$	$5\sim10$	$50\sim100$	$12.1\sim16.0$	$2.5\sim4.5$	$1\sim5$	$0.1\sim0.2$	$0.3\sim0.5$
很缺 Very lack	$6\sim10$	$30\sim60$	$3\sim5$	$30\sim50$	<12	<2.5	<1.0	<0.1	<0.3
极缺 Extremely deficient	<6	<30	<3	<30					

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2010 以及 SPSS 20.0 软件对样品数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 pH

土壤酸碱度虽不属于土壤养分含量指标,却是土壤的重要化学性质之一,对于土壤中养分的释放、微生物活动、作物正常生长和土壤理化性质等方面都有着极其重要的意义^[20-21]。全部土样的 pH 分析结果表明(表 2),重庆猕猴桃主产区的土壤 pH 为 $4.21\sim7.60$,其中 15% 的土样 $\text{pH}\leq 4.5$,45% 的土样 pH 为 $4.6\sim5.5$,5% 的土样 pH 为 $5.6\sim6.5$,35% 的土样 pH 为 $6.6\sim7.5$ 。猕猴桃最适生长 pH 为 $5.6\sim6.5$,因此只有 5% 的土壤属于猕猴桃生长的适宜 pH 范围。由此可见,重庆猕猴桃产区土壤整体呈中强酸性,不适宜猕猴桃的生长,在实际生产中可适量施用碱性肥料(如钙镁肥)来改良酸性过高的土壤,从而有利于的猕猴桃良好生长。

2.2 有机质

有机质是衡量土壤肥力的重要指标之一,是土壤的重要组成部分,也是土壤中各种营养元素的重要来源,土壤的结构与化学特性以及养分供应等均会受到有机质的影响^[21-22]。由表 2 可知,

重庆猕猴桃主产区土壤有机质含量范围为 $5.2\sim83.8\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,土壤有机质含量变化幅度较大,有机质含量很丰富的土样比例为 5.0%,丰富水平的土壤比例为 12.5%,适量水平的土样比例为 45.0%,有机质缺乏的土样比例为 32.5%,有机质很缺的土样比例为 5.0%。由土壤养分分级标准可知,该地区有 62.5% 的土壤适合猕猴桃生长。因此,在猕猴桃实际生产中,对于有机质含量较缺乏的土壤应增施有机肥,以提高土壤有机质含量。

2.3 大量元素养分

土壤中有效养分的含量是影响作物产量及品质优劣的重要因素之一。由表 2 可知,土样中碱解氮含量为 $57\sim187\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,变异系数为 22%,其中适量及以上水平的土样比例为 90%,碱解氮含量很丰富的土样比例为 32.5%,缺乏的土样占 10%。土壤中有效磷含量为 $10.8\sim106.2\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,变异系数为 59.84%,均在适量及以上水平,其中 60% 的土样有效磷含量很丰富。土样中速效钾含量为 $57\sim336\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,变异系数为 37.97%,速效钾含量很丰富的土样占 45.0%,丰富水平的比例为 20.0%,适量水平的土样比例为 22.5%,缺乏的比例为 12.5%。由此可知,重庆猕猴桃主产

表 2 猕猴桃土壤养分含量

Table 2 Soil nutrient content of Kiwifruit

样品 Sample	pH	碱解氮 Alkali- hydrolyzed nitrogen/ (mg•kg ⁻¹)	有效磷 Available phosphorus/ (mg•kg ⁻¹)	速效钾 Available potassium/ (mg•kg ⁻¹)	有机质 Organic matter/ (g•kg ⁻¹)	有效铁 Available iron/ (mg•kg ⁻¹)	有效锰 Effective manganese/ (mg•kg ⁻¹)	有效铜 Effective copper/ (mg•kg ⁻¹)	有效锌 Effective zinc/ (mg•kg ⁻¹)	有效硫 Effective sulfur/ (mg•kg ⁻¹)	有效钙 Available calcium/ (mg•kg ⁻¹)	有效镁 Effective magnesium/ (mg•kg ⁻¹)
1	7.55	133	43.7	252	36.5	6.74	6.26	1.17	1.91	26.57	9919	324
2	7.47	147	40.1	194	27.0	11.15	10.08	1.37	2.46	19.57	7691	292
3	7.41	138	48.8	262	26.2	8.97	9.15	1.41	2.51	15.11	9040	421
4	7.50	153	50.6	225	25.3	6.18	8.54	1.15	1.35	35.86	7464	367
5	7.47	144	56.4	273	33.8	9.59	4.91	1.36	1.86	38.51	8248	349
6	7.01	164	60.9	299	31.7	24.38	19.45	1.78	2.13	14.02	5235	307
7	6.53	178	106.2	336	29.1	52.09	27.03	1.64	2.26	26.21	6060	367
8	7.44	155	52.9	209	27.7	11.86	6.02	0.93	1.39	19.33	7513	327
9	7.26	133	32.4	167	20.6	19.51	5.68	0.86	1.36	15.95	5172	277
10	7.60	157	44.0	183	25.9	9.48	4.58	0.93	1.32	18.49	8161	278
11	4.84	131	59.4	141	32.1	73.43	16.02	1.43	3.75	10.16	4242	246
12	4.65	150	87.6	130	29.8	75.15	18.11	1.19	3.40	8.23	1471	180
13	5.19	161	82.6	273	27.0	68.20	13.81	1.14	3.22	70.24	1885	258
14	5.34	187	69.6	273	27.5	72.29	19.59	1.55	3.66	41.53	1969	309
15	5.03	144	53.0	257	21.4	71.49	26.95	1.45	2.32	46.11	1675	217
16	4.86	141	84.7	178	83.8	83.45	21.57	3.91	3.80	15.47	2836	346
17	5.05	152	58.2	278	24.6	77.93	29.80	1.80	3.08	49.73	1810	223
18	4.57	124	81.8	183	40.2	70.87	13.57	1.90	2.74	16.92	1890	246
19	4.65	126	95.7	136	29.6	70.12	16.82	1.58	3.13	13.30	2005	282
20	4.81	166	88.1	209	34.4	73.45	20.27	1.86	3.29	11.73	2023	276
21	4.39	126	14.9	94	22.3	52.27	28.05	0.97	1.14	25.60	1144	162
22	4.40	179	25.7	220	26.6	62.66	36.03	1.28	2.15	23.91	1378	172
23	4.59	153	27.8	231	25.1	54.18	32.11	0.55	1.90	15.83	1444	220
24	5.03	162	35.8	320	29.1	64.82	34.72	1.04	2.54	23.19	6988	145
25	5.14	166	44.1	252	25.4	62.42	33.60	1.09	2.79	25.36	2799	169
26	6.92	106	72.9	204	10.5	19.96	19.13	1.50	1.49	21.86	5715	235
27	6.76	101	11.1	220	12.2	36.25	31.66	1.76	1.60	13.06	5728	359
28	7.46	85	26.1	125	12.0	2.43	7.36	0.44	0.67	13.66	7282	173
29	7.51	57	48.1	115	5.2	1.82	7.17	0.59	0.95	47.20	10906	382
30	7.35	94	58.5	130	14.7	6.02	11.15	0.56	1.71	20.66	10058	348
31	4.53	106	17.8	73	13.6	64.87	15.70	2.15	1.39	11.01	1356	113
32	4.21	97	36.5	183	9.5	70.31	24.77	1.56	1.52	38.75	973	202
33	4.29	89	16.4	183	10.1	62.58	14.00	5.05	2.30	50.33	1356	177
34	4.90	95	10.8	57	11.6	56.14	22.74	2.32	1.24	16.55	1348	139
35	4.65	142	12.1	188	18.8	57.37	18.81	2.69	1.19	34.05	1379	77
36	5.87	124	12.8	115	16.7	27.43	8.58	1.39	0.72	16.80	2551	129
37	4.99	118	12.0	115	10.4	57.84	23.20	2.97	1.16	14.02	3366	199
38	4.69	140	12.2	88	16.2	66.53	10.39	3.74	2.45	8.95	1378	105
39	4.61	125	12.0	57	17.9	72.52	23.16	1.69	2.30	8.83	1276	95
40	4.29	85	11.0	146	10.7	69.77	13.29	3.02	1.47	47.32	1193	120

区土壤中碱解氮、有效磷、速效钾含量总体较丰富,有效养分的含量比较适宜猕猴桃生长。因此,在生产实践中,可减少氮、磷、钾肥的投入,但由于钾易流失,对于钾缺乏的地区需施加钾肥。

2.4 中量元素养分

中量元素对土壤理化性质有一定的调节作用。由表2可知,重庆猕猴桃产区土壤中有效钙含量为973~10 906 mg·kg⁻¹,变异系数为73.69%,全部土样有效钙含量均在适量及以上水平,92.5%的土样达到丰富水平。有效镁含量为77~421 mg·kg⁻¹,变异系数为37.59%,丰富水平的土样比例为65.0%,适量水平的比例为22.5%,缺乏的比例为12.5%。有效硫含量为8.23~70.24 mg·kg⁻¹,变异系数为58.26%,有效硫含量很丰富的土样比例为5.0%,丰富水平的土样占22.5%,适量水平的比例为35.0%,缺乏的比例为22.5%,极缺的土样占15.0%。由此可知,重庆猕猴桃产区土壤中有效钙含量丰富,在猕猴桃种植中不施钙肥,对于镁、硫含量缺乏的土壤增施镁、硫肥。

2.5 微量元素养分

微量元素是判断土壤环境质量好坏的重要因素^[23]。由表2可知,全部土样的有效铁含量为

1.82~83.45 mg·kg⁻¹,变异系数为58.16%,全部土样有效铁含量属于适量及以上水平,10%的土样属于丰富水平,70%的土样属于很丰富水平。有效锰含量为4.58~36.03 mg·kg⁻¹,变异系数为50.92%,有效锰含量很丰富的土样比例为12.5%,丰富水平的土样比例为45.0%,适量水平的土样为37.5%,缺乏的土样占5.0%。有效铜含量为0.44~5.05 mg·kg⁻¹,变异系数为56.89%,全部土样有效铜含量均在适量及以上水平,其中80%的土样属于丰富及以上。有效锌含量为0.67~3.80 mg·kg⁻¹,变异系数为40.67%,全部土样有效锌含量均属于适量及以上水平,72.5%的土样属于丰富水平,20.0%的土样属于很丰富水平。由此表明,重庆猕猴桃产区土壤中有有效铜、有效锌含量丰富,在实际生产中应对铁、锰含量缺乏的土壤施加铁、锰肥,不施铜肥、锌肥,以避免污染和浪费。

2.6 相关性分析

土壤养分各要素间具有一定的相关性^[24-25],不同作物及其生长阶段也会对土壤中养分元素的分布与累积造成影响^[26]。重庆猕猴桃主产区土壤样品的pH及各养分之间相关性分析结果表明(表3),与pH呈显著正相关的为有效钙、有效

表3 猕猴桃土壤样品 pH 及各养分之间相关性

Table 3 Correlation between pH and nutrients in kiwifruit soil samples											
项目 Items	pH	碱解氮 Alkali- hydrolyzable nitrogen	有效磷 Available phosphorus	速效钾 Available potassium	有机质 Organic matter	有效铁 Effective iron	有效锰 Effective manganese	有效铜 Available copper	有效锌 Available zinc	有效硫 Available sulfur	有效钙 Available calcium
碱解氮	-0.037										
有效磷	0.138	0.406**									
速效钾	0.256	0.627**	0.454**								
有机质	-0.035	0.525**	0.561**	0.333*							
有效铁	-0.931**	0.209	0.10	-0.068	0.213						
有效锰	-0.579**	0.277	-0.055	0.240	0.042	0.614**					
有效铜	-0.477**	-0.166	-0.202	-0.188	0.100	0.470**	0.051				
有效锌	-0.360*	0.515**	0.624**	0.335*	0.620**	0.590**	0.256	0.187			
有效硫	-0.059	-0.030	0.076	0.385*	-0.164	0.078	-0.011	0.072	0.027		
有效钙	0.910**	-0.115	0.149	0.252	0.007	-0.860**	-0.501**	-0.459**	-0.278	-0.055	
有效镁	0.681**	0.134	0.564**	0.464**	0.349*	-0.508**	-0.303	-0.295	0.166	0.073	0.686**

* 和 ** 分别表示相关检验达 0.05 和 0.01 显著水平。
* and ** indicated that the correlation test reached 0.05 and 0.01 significant levels, respectively.

镁,呈显著负相关的为有效铁、有效锰、有效铜和有效锌,这表明土壤中的铁、锰、铜和锌含量随着pH的降低而增加,主要是因为铁、锰、铜和锌在碱性环境下易生成难溶化合物,植物难以吸收利用。有机质与碱解氮、有效磷、速效钾、有效锌、有效镁呈显著正相关,表明土壤中碱解氮、有效磷、速效钾、有效锌、有效镁含量随着有机质含量增加而增加,这主要是与有机质的分解、矿化作用有关^[22]。碱解氮与有效磷、速效钾、有效锌呈显著正相关,有效磷与速效钾、有效锌、有效镁呈显著正相关,速效钾与有效锌、有效硫、有效镁呈显著正相关,有效铁与有效锰、有效铜、有效锌呈显著正相关,有效钙与有效镁呈显著正相关。由此可知,重庆猕猴桃产区土壤的酸碱度与不同养分元素间关系密切,在实际种植生产中应根据土壤养分实际情况和猕猴桃的生长特性,制定合适的养分资源管理措施,减少浪费和污染,提高生产效率,以促进重庆猕猴桃的高质优产。

3 结论

重庆市猕猴桃不同产区土壤 pH 为 4.21~7.60,整体呈中强酸性,适宜猕猴桃生长的土壤仅占 5%,大量土壤需要改良。土壤有机质含量适量,62.5%的土壤适合猕猴桃生长,有 37.5%的土壤需施加有机肥,以提高土壤有机质含量。土壤中有有效磷、钙、铜、锌含量丰富,碱解氮含量缺乏的土样占 10.0%,速效钾缺乏的比例为 12.5%,有效镁含量缺乏的土样比例为 12.5%,有效硫含量缺乏的比例为 22.5%,极缺的比例为 15.0%。

由此可知,重庆猕猴桃主产区土壤整体呈中强酸性,大量土壤需改良,土壤肥力水平适中,有效磷、钙、铜、锌硫含量丰富,有效硫、铁、锰存在一定程度的缺乏或过量现象。根据相关性分析结果可知,重庆猕猴桃主产区土壤 pH 与养分之间存在着密切而复杂的关系,可能和施肥的种类、数量相关。因此,在猕猴桃种植过程中要做到因地制宜、合理施肥,不施钙、铜、锌肥,减少氮、磷肥的投入,重视有机肥、钾、硫、镁肥的施加,以促进猕猴桃高产优质高产。

参考文献:

[1] 刘科鹏,黄春辉,冷建华,等.猕猴桃园土壤养分与果实品质的多元分析[J].果树学报,2012,29(6):1047-1051.

[2] 朱道圩.猕猴桃遗传育种研究现状与展望[J].河南农业大学学报,1995,29(4):328-336.

[3] 郁俊谊,刘占德,屈学农,等.高产稳产型红阳猕猴桃树体结构及土壤养分状况分析[J].北方园艺,2011,134(22):20-22.

[4] 翟广华.适宜猕猴桃生长的环境条件[J].河北果树,2007(1):51.

[5] 郝荣庭.果树栽培学总论[M].3版.北京:中国农业出版社,2000:133.

[6] 徐爱春,陈庆红,顾霞.猕猴桃不同果园土壤和叶片营养状况分析[J].中国土壤与肥料,2011(5):53-56.

[7] Tran L L,马海洋,同延安,等.猕猴桃黄化病营养诊断与土壤养分相关性的研究[J].中国土壤与肥料,2012(6):41-44.

[8] 邱珊莲,刘丽花,陈济琛,等.长期不同施肥对黄泥田土壤酶活性和微生物的影响[J].中国土壤与肥料,2013(4):30-34.

[9] 武晓森,周晓琳,曹凤明,等.不同施肥处理对玉米产量及土壤酶活性的影响[J].中国土壤与肥料,2015(6):44-49.

[10] 李华东,白亭玉,郑妍,等.土壤施钙对芒果果实钾、钙、镁含量及品质的影响[J].中国土壤与肥料,2014(6):76-80.

[11] 杨莉莉.不同肥料对猕猴桃产量、品质及果园养分的影响[D].杨凌:西北农林科技大学,2016.

[12] 来源,同延安,陈黎岭,等.施肥对猕猴桃产量和品质的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2011,39(10):171-176.

[13] 龙友华,吴小毛,尹显慧,等.有机肥对猕猴桃产量及品质的影响[J].西北农业学报,2013,22(9):108-113.

[14] 刘科鹏,黄春辉,冷建华,等.猕猴桃园土壤养分与果实品质的多元分析[J].果树学报,2012(6):1047-1051.

[15] 何忠俊,张广林,张国武,等.钾对黄土区猕猴桃产量和品质的影响[J].果树学报,2002,19(3):163-166.

[16] 王仁才,夏利红,熊兴耀,等.钾对猕猴桃果实品质与贮藏的影响[J].果树学报,2006(2):200-204.

[17] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:农业科技出版社,2000:30-224.

[18] 沈善敏.中国土壤肥力[M].北京:中国农业出版社,1998.

[19] 张英鹏,林咸永,章永松,等.杭州市郊菜园土壤的养分状况及其障碍因子研究[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2003,29(3):244-250.

[20] 庄绍东.漳州香蕉园土壤肥力状况分析[J].福建农业学报,2003,18(3):168-172.

[21] 伍晓丽,彭锐,崔广林,等.黔川渝三地野生青蒿土壤养分状况调查分析[J].西南大学学报(自然科学版),2010,32(3):82-87.

[22] 谢德体.土壤肥料学[M].北京:中国林业出版社,2003.

[23] 廖琴,南忠仁,王胜利,等.干旱区绿洲农田土壤微量元素

- 有效态含量空间分布特征[J]. 环境科学研究, 2011, 24(3): 273-280.
- [24] 王建国, 刘鸿翔, 王守宇, 等. 黑土农田养分平衡与养分消长规律[J]. 土壤学报, 2003, 40(2): 246-251.
- [25] 邢月华, 汪仁, 安景文, 等. 辽北稻田土壤养分的变异特征及相关性分析[J]. 辽宁农业科学, 2005(4): 47-48.
- [26] 赵筱青, 孙正宝, 杨树华. 澜沧县尾叶桉类林土壤养分空间分布特征探讨[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2012, 34(1): 78-84.

Current Situation and Evaluation of Soil Nutrient Content in Main Producing Areas of *Actinidia chinensis* in Chongqing

RAN Lie¹, LI Hui-he²

(1. College of Forestry and Life Science, Chongqing University of Arts and Sciences, Yongchuan 402168, China; 2. Institute of Characteristic Plants, Chongqing University of Arts and Sciences, Yongchuan 402168, China)

Abstract: In order to promote the quality and high yield of kiwifruit in Chongqing, the soil nutrient content in the kiwifruit producing areas of Chongqing (Wanzhou district, Kaizhou district, Fengdu county) was studied by means of field investigation and laboratory analysis, and the soil nutrient classification standard was used to evaluate the soil nutrient content. The results showed that the soil in the main kiwifruit producing areas of Chongqing was moderately acidic, and a large number of soils needed to be improved; 37.5% of the soils needed organic fertilizer, which contained abundant available phosphorus, calcium, copper and zinc, 10.0% of the soil samples lacking available nitrogen, 12.5% of the soil samples lacking available potassium, 12.5% of the soil samples lacking available magnesium and 22.5% of the soil samples lacking available sulfur. However, 15.0% of the soil samples were extremely deficient. Therefore, in the process of kiwifruit planting, we should apply fertilizer reasonably, not phosphorus, calcium, copper and zinc fertilizer, and pay attention to the application of organic fertilizer, potassium, sulfur and magnesium fertilizer.

Keywords: kiwifruit; soil nutrients; fertilization

立足黑龙江 辐射全中国 聚焦大农业 促进快发展

2020 年《黑龙江农业科学》征订启事

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主办的综合性科技期刊,是全国优秀期刊、黑龙江省优秀期刊。现已被中国核心期刊(遴选)数据库、中国学术期刊综合评价数据库等多家权威数据库收录。

月刊,每月 10 日出版,国内外公开发行。国内邮发代号 14-61,每期定价 12.00 元;国外发行代号 M8321,每期定价 12.00 美元。

热忱欢迎广大农业科研工作者、农业院校师生、国营农场及农业技术推广人员、管理干部和广大农民群众踊跃订阅。全国各地邮局均可订阅,漏订者可汇款至本刊编辑部补订。汇款写明订购份数、收件人姓名、详细邮寄地址及邮编。

另有合订本珍藏版欢迎订购。2007 年合订本每册定价 80.00 元,2008~2009 年合订本每册定价 90.00 元,2010~2018 年合订本每册定价 180.00 元,邮费各 10.00 元,售完为止。

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告

地址:哈尔滨市南岗区学府路 368 号《黑龙江农业科学》编辑部

邮编:150086

电话:0451-86668373 投稿网址:hljnykx.haasep.cn

