

苹果梨树盘内土壤养分状况的调查

王 颖,曹 丽,张 春华

(吉林省延边大学农学院园艺系, 133400)

摘 要:通过对苹果梨树盘内土壤养分状况的调查和分析表明,苹果梨树盘内 20 cm~40 cm(厘米)土层和 40 cm~60 cm(厘米)土层土壤的有机质含量季节性变化幅度较大,呈现出高一低—高一低—高的规律性变化;全磷和速效磷与有机质含量均呈极显著的正相关关系。苹果梨根系对碱解氮的吸收高峰是在夏季(7月中旬),对钾的吸收高峰是在果实迅速膨大期(8月中旬)。苹果梨树盘内不同土层土壤温度在4月中旬~8月中旬均呈上升趋势,8月中旬土壤温度达到最高值,随后呈现缓慢下降趋势。苹果梨树盘内 0 cm~20 cm(厘米)土层的土壤含水量远远高于下两层土壤,各土层土壤水分季节性变化明显。

关键词:苹果梨; 土壤养分; 土壤温度; 土壤含水量

中图分类号: S661.206⁺.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2005)02-0022-03

研究表明,在一定范围内,土壤有机质的丰缺是土壤肥力的重要标志,土壤有机质与土壤中绝大多数养分含量之间呈显著或极显著正相关^[3,4],与作物产量、果实产量呈正相关^[1~2,5~7]。土壤中的有机质只有在一定的温度和水分含量下通过微生物的分解作用才能更好地发挥肥效,根系的生长发育也必须在一定的温度和水分范围内进行。苹果梨作为我国北方梨的主栽品种,虽有人对其土壤营养元素季节变化规律^[7]进行过研究,但对树盘内不同时期不同土层的土壤养分状况及温度、水分的季节性变化的研究尚未见报道。本试验旨在对苹果梨树盘内土壤养分状况进行调查试验,为苹果梨的合理施肥、树盘管理提供科学的参考依据。

1 材料与方法

1.1 供试果园与材料

本试验于2003年在延边大学农学院果树农场果园进行。树龄为40年左右的盛果期树,生长正常。果园为丘陵坡地,暗棕壤为主,土层深1 m(米)左右,通气性一般,果园行间清耕休闲,无灌水设施,砧木为山梨。

1.2 土壤样品的采集

树盘内土壤养分含量分析的采样于2003年4月~9月每月的中旬在果园用蛇形取样法,每个采样点选代表性树5株,每株树在树盘东西南北四个方向挖树冠垂直下方的0 cm

~20 cm(厘米)、20 cm~40 cm(厘米)、40 cm~60 cm(厘米)土层的土样,去除残留的根系后将5株树的土样混合成一个样品,重复3次,以四分法取舍,剩500 g(克)左右,装入布袋,带回实验室。

1.3 分析方法

1.3.1 土壤样品分析方法 树盘内土壤有机质含量测定采用重铬酸钾容量法—外加热法;全氮采用半微量凯氏法;全磷采用 H₂SO₄—HClO₄ 消化—钼锑抗比色法测定;全钾采用 NaOH 熔融火焰光度法测定;碱解氮采用碱解扩散法测定;速效磷含量测定采用 0.03 mol/L NH₄F—0.025 mol/L HCl 浸提—钼锑抗比色法;速效钾采用中性 NH₄OAc 浸提火焰光度法测定;pH 值采用土水比为 1:2.5PHS—3C 酸度计测定。

1.3.2 土壤温度、水分的测定方法 在生长季节每隔半月测一次树盘内土壤(0 cm~20 cm(厘米)、20 cm~40 cm(厘米)、40 cm~60 cm(厘米)不同土层)温度和平均含水量。测定温度时采用曲管地温仪,水分采用烘干法测定。

1.4 数据处理

分析测得的数据应用 BASIC 农业统计程序进行方差分析(LSR 法)及多元相关^[8]处理。

2 结果与分析

2.1 苹果梨树盘内不同时期不同土层土壤养分含量的变化

时期	pH			有机质			全氮			全磷			全钾		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
4月中旬	5.95	4.86	5.05	30.85	31.62	21.60	0.57	0.68	0.44	0.39	0.45	0.27	32.72	34.44	37.44
5月中旬	5.14	4.77	4.79	23.08	21.72	15.83	0.52	0.55	0.62	0.35	0.29	0.14	36.97	35.55	37.73
6月中旬	5.88	5.36	4.64	23.87	12.32	10.59	0.68	0.26	0.32	0.27	0.18	0.13	39.90	39.58	34.38
7月中旬	5.46	4.96	5.18	25.56	23.84	14.64	1.27	1.25	0.64	0.26	0.41	0.37	36.76	37.10	37.25
8月中旬	5.26	4.77	5.00	24.37	12.15	10.78	0.42	0.63	0.21	0.57	0.35	0.21	34.68	39.53	39.88
9月中旬	5.72	5.26	4.72	31.72	38.85	33.59	1.00	1.01	0.42	0.53	0.67	0.34	42.29	40.78	39.26
平均值	5.57	5.00	4.90	26.58	23.42	16.17	0.74	0.73	0.44	0.40	0.39	0.24	37.22	37.83	37.66
标准差	0.30	0.23	0.19	3.42	9.65	4.95	0.30	0.32	0.15	0.12	0.15	0.09	3.16	2.30	1.75
变异系数(%)	5.47	4.65	3.94	12.87	41.21	30.63	40.05	43.84	34.60	30.10	39.11	36.76	8.48	6.09	4.66

注: a、b、c 分别代表树盘内 0 cm~20 cm(厘米)、20 cm~40 cm(厘米)、40 cm~60 cm(厘米)土层。

表 1 列出苹果梨树盘内不同时期不同土层土壤养分含量,由表 1 可以看出:pH 值;苹果梨树盘内不同土层土壤 pH

值均呈酸性~微酸性,适合苹果梨根系生长对其的要求,且季节性变化不甚明显。有机质:由于树体从春季开始萌芽、开花、展叶到6月中旬根系的第一次旺盛生长,需要消耗大量的有机态营养,所以苹果梨树盘内有机质含量从4月中旬~6月中旬呈明显下降趋势,至7月中旬由于温度升高及降雨量的增多又有所回升,7月中旬~8月中旬正值果实生长和花芽分化的旺盛时期,故有机质含量又有所下降,后随着叶幕形成和根系缓慢生长期的到来又迅速上升,说明果树根系的吸收与溢泌对有机质含量的消长有明显的影响。氮:苹果梨树盘内土壤全氮在0 cm~20 cm(厘米)土层和20 cm~40 cm(厘米)土层含量居多,其季节性变化与土壤有机质变化相仿。碱解氮作为果树可以直接吸收利用的氮素形态初期含量较低,至5月中旬迅速上升,这与早春施用氮肥有关。随着果树的生长发育,至7月中旬含量又有所降低;后随着微生物大量分解有机养分含量又迅速上升至9月中旬的最高值。磷:苹果梨树盘内土壤全磷和速效磷在20 cm~40 cm(厘米)土层和40 cm~60 cm(厘米)土层变异幅度较大,其季节性变化规律与有机质相仿。钾:苹果梨树盘内土壤全钾含量在各个土层和季节上变异幅度不大,而速效钾的变化较大,表现为4月中旬含量较低,后由于降雨至5月中旬有所上升,随着果树的生长消耗6月中旬含量又有所下降,至7月中旬雨季的到来土壤大量释放速效钾,使得此期土壤含钾量达到年度最高值,然

表 1 苹果梨树盘内不同时期不同土层土壤养分含量

时期	碱解氮			速效钾			速效磷		
				mg/kg					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
4月中旬	55.21	64.81	54.96	94.83	94.00	84.24	154.06	163.77	140.50
5月中旬	112.68	128.85	94.06	107.79	111.32	111.57	98.90	126.69	65.04
6月中旬	125.27	95.43	100.20	94.29	76.28	103.74	94.83	49.95	71.90
7月中旬	119.39	75.44	51.18	223.43	221.73	229.11	90.77	103.97	99.43
8月中旬	123.53	110.65	75.70	111.69	103.11	99.38	78.48	61.99	29.25
9月中旬	193.77	266.97	205.92	95.76	91.08	84.22	162.50	171.88	66.96
平均值	121.64	123.69	97.01	121.30	116.25	118.71	113.26	113.04	78.85
标准差	40.24	67.48	51.97	46.17	48.39	50.36	32.53	46.35	34.32
变异系数(%)	33.08	54.55	53.57	38.06	41.62	42.42	28.72	41.00	43.52

注: a、b、c 分别代表树盘内0 cm~20 cm(厘米)、20 cm~40 cm(厘米)、40 cm~60 cm(厘米)土层。

后又急剧下降,这是由于果实的肥大需要消耗大量钾肥所致。

2.2 苹果梨树盘内土壤养分的相关分析

从表 2 可以看出,苹果梨树盘内土壤养分之间存在着复杂的相互作用,其中有机质与全氮、碱解氮呈显著正相关关系,相关系数分别为 0.5714、0.4936 与全磷、速效磷呈极显著的正相关关系,相关系数分别为 0.7711、0.7598;全氮与速效钾,全磷与碱解氮、速效磷,全钾与碱解氮均呈显著或极显著的正相关关系。这充分说明土壤有机质及全量养分的潜在肥力必须通过相应的土壤管理措施才能很好地转化为有效肥力,并且只有增加土壤有机质及全量养分的含量才能使树体充分吸收速效养分。

表 2 苹果梨树盘内土壤养分的相关系数

	有机肥	全氮	全磷	全钾	碱解氮	速效磷	速效钾
有机质	1						
全氮	0.5714 *	1					
全磷	0.7711 **	0.4347	1				
全钾	-0.0099	0.1619	0.1066	1			
碱解氮	0.4936 *	0.2794	0.5437 *	0.5536 *	1		
速效磷	0.7598 **	0.4254	0.4834 *	0.0038	0.2150	1	
速效钾	-0.0736	0.6003 **	0.0082	-0.1642	-0.2767	-0.1207	1

注: $r_{0.05,16}=0.4683$ $r_{0.01,16}=0.5897$

2.3 苹果梨树盘内不同土层土壤温度的变化

苹果梨树盘内不同土层土壤温度及其随月份变化情况如图 1 所示。从中可以看出,在4月中旬~8月中旬各土层的温度均呈上升趋势,8月中旬土壤温度达到最高值,分别为0 cm~20 cm(厘米)土层 23.5℃;20 cm~40 cm(厘米)土层 22.2℃;40 cm~60 cm(厘米)土层 20.8℃,随后呈现缓慢下降趋势。0 cm~20 cm(厘米)的表层土壤温度曲线波动较大,而20 cm~40 cm(厘米)的根区土壤和40 cm~60 cm(厘米)的下层土壤温度的变化则比较平缓。

2.4 苹果梨树盘内不同土层土壤水分的变化

从图 2 可以看出,随着季节的变化,树盘内土壤含水量从4月中旬开始随外界温度的升高和降雨量的增多而增高,随着根系的第一次生长高峰的到来在6月初期有所下降,随后

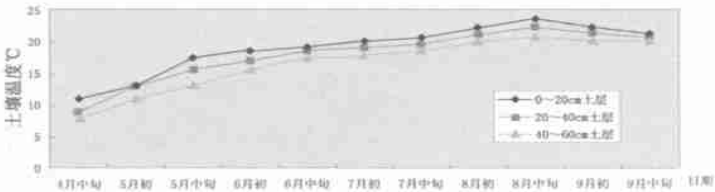


图 1 树盘内不同土层土壤温度变化

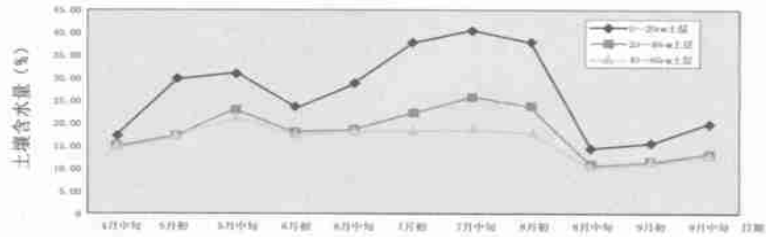


图 2 树盘内不同土层土壤含水量变化

又随着雨季的到来而上升,至7月中旬达到最高值;随着外界温度的不断升高和树体生长发育的需要,含水量又急剧下降,8月中旬达到最低值,随后又缓慢回升,趋于平稳。

3 讨论

3.1 苹果梨树盘内土壤养分状况与科学施肥

果园土壤营养状况是决定土壤供肥水平的标志,其含量受许多因子的影响,如土壤理化性质、微生物的活动状况、栽培管理条件、气候条件等^[12]。有机质含量是土壤养分状况好坏的重要构成因素,是潜在的矿质营养源,在土壤肥力诸因素中起主导地位,在一定范围内,土壤有机质的丰缺是土壤肥力的重要标志。经测定,苹果梨树盘内0 cm~20 cm(厘米)土层有机质含量季节性变化不甚明显,只是在春(4月中旬)、秋(9月中旬)两季的含量较其它季节要高出一些;而20 cm~40 cm(厘米)土层和40 cm~60 cm(厘米)土层土壤的有机质含量季节性变化幅度较大,呈现出高一低一高一低一高的规律性变化。全磷和速效磷在20 cm~40 cm(厘米)土层和40 cm~60 cm(厘米)土层变异幅度较大,其季节性变化规律与有机质相仿,与有机质含量均呈极显著的正相关关系,在6月中旬含量明显降低,而此期正值发育枝和根系开始转入旺盛生长、果实分裂膨大和花芽分化开始的养分临界期,说明磷素营养可能成为产量的限制因子,所以建议此期应增施一定量的磷肥以保证树体营养生长和生殖生长的平衡。延边地区苹果梨园春季普遍刨树盘和施用速效性氮肥,所以果园春季全氮含量较少,夏季有所增加。前人研究认为,钾肥在果树年生长中、后期施用为宜,就生育期而言,以果实膨大期追施为效果最佳期;认为钾肥以夏季追施效果为好^[1]。本试验证实苹果梨根系对钾的吸收高峰是在果实迅速膨大期(8月中旬),这与前人的研究结果基本一致。实验表明苹果梨根系对碱解氮的吸收高峰是在夏季(7月中旬),此期正值果实迅速膨大和花芽分化旺盛时期,需要大量的氮素营养,但如果吸氮过多则会引起营养生长过于旺盛,使果实品质变差、影响花芽分化质量,并且会导致休眠的延迟,容易引起冻害的发生。所以建议有条件的果园要秋施基肥,提高早春土壤中氮素含量,以持续平稳地供应果树生长发育的需要,并且要结合果树的物候期,按养分的分配中心加以调节,才能更好地使果树生产达到丰产、稳产、优质的目的。

3.2 苹果梨树盘内土壤温度及水分的调节

土壤温度直接影响根系的生长、吸收及运输能力,影响矿质营养的溶解、流动与转化。土壤温度和有机质的分解、土壤微生物的活动有密切关系,从而影响果树的生长发育^[9]。据报道,苹果梨根系在土温达到6℃时仅在表层土(20 cm(厘米))内开始发生吸收根,5月下旬至6月中旬当土温达15℃~21℃时,根系生长最旺盛,新根生长量也最多就形成生长高峰^[10]。延边地区春季少雨干旱,墒情不足,从试验结果来看6月中旬树盘土壤含水量明显不足,所以建议早春采取树盘覆盖措施,以达到保温保湿促进根系生长的目的。代志国^[11]实验认为苹果梨园在7月1日之前采用树盘覆膜,7月1日之后采用树盘覆草,这样既能达到早春增温保湿,又能增加土壤有机质和防止夏季高温对根系的损伤,减慢了秋季土壤温度下降速度,促进根系发育。本试验认为采取覆草措施还可以防止水土流失,以保证8月中旬果实迅速膨大期对水分及矿质养分的需求。

参考文献:

- [1] 魏钦平. 苹果丰产优质土壤营养含量和比例优化反应研究[J]. 山东农业大学学报, 1993.
- [2] 张光伦. 生态因子对果实品质的影响[J]. 果树科学, 1994(2): 120~124.
- [3] 许文宝, 庄伊美, 王仁玕等. 福建丰产龙眼园土壤基本养分含量的研究[J]. 福建省农科院学报, 1994, 9(4): 36~41.
- [4] 王颖. 苹果梨根区土壤营养特性的初步研究[D]. 延边大学农学院硕士学位论文, 2003.
- [5] 康瑞昌, 李铮. 土壤有机质与施有机肥对产量的影响[J]. 山西农业科学, 1995, 23(3): 31~34.
- [6] 田有国, 刘子勇, 杨大新. 几种不同土壤类型对冰糖橙产量和品质的影响研究[J]. 土壤肥料, 1999(3): 30~32.
- [7] 李美阳. 延边地区苹果梨园土壤营养特点的研究. 延边大学农学院硕士学位论文, 1999: 1~29.
- [8] 郭志刚. 社会统计分析方法—SPSS 软件应用[M]. 中国人民大学出版社, 2001.
- [9] 郝荣庭. 果树栽培学总论[M]. 中国农业出版社, 1997: 111.
- [10] 尹锡凤, 张炳旭. 苹果梨根系与地上部生长规律的观察[J]. 延边农学院学报, 1988(1): 1~5.
- [11] 代志国. 苹果梨园施钾肥与覆盖综合效应的研究[D]. 延边大学硕士学位论文, 2001: 21.
- [12] 关连珠. 土壤肥料学[M]. 中国农业出版社, 2001.

种功效。

2 我国有极其宝贵的传统中医学成果。其中的“食补”、“食疗”和“食治”,无论在理论上还是在实践上,在我国具有悠久的历史,这对开发黑色保健食品具有理论上的指导意义。

3 我国有珍贵的中药学成果。“药膳”把我国两大“国宝”——中药和中餐科学地融为一体,形成一门独特的烹饪技术。因此,中药学为开发黑色保健食品奠定了基础。

4 我国拥有一支营养、保健、预防和中西医的专家队伍,这对研制开发具有中国特色的黑色保健食品至关重要。随着经济的发展和科学技术的进步,黑色保健食品大有可为,其内销和出口前景十分广阔。

开发黑色保健食品前景广阔

苏宁

开发黑色食品前景广阔。我国发展黑色保健食品具有许多有利条件:

1 我国有极为丰富的中药资源。据全国中药资源普查统计,全国现有中药资源12807种,在研制开发黑色保健食品时,还可考虑配用黑蚂蚁、杜仲、桑葚、乌梢蛇、蝎子、蜈蚣和蟾等。蚂蚁具有抗炎、抗风湿、抗衰老、护肝、平喘、解痉和镇痛等多