

应用 DRIS 法评价哈密大枣营养状况

蒋万峰¹, 王雪花², 郑新疆¹, 张 静¹

(1. 新疆兵团第十三师农业科学研究所, 新疆 哈密 839001; 2. 新疆兵团第十三师黄田农场, 新疆 哈密 839001)

摘要:为初步评价枣树的营养状况, 探索哈密大枣营养诊断与科学施肥的依据, 研究通过在叶片营养诊断期采样, 运用诊断施肥综合法(DRIS)对不同产量水平哈密大枣进行了叶片矿质营养诊断。结果表明:哈密大枣叶片 N、P、K 的适宜值分别为 $27.58 \pm 1.19 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, $1.21 \pm 0.09 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, $18.22 \pm 0.26 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。选择的 DRIS 诊断参数中, N/P, N/K, K/P 等表示形式的变异系数均表现出低产组大于高产组, 相对于高产组, 低产组元素间关系更不平衡。研究地区哈密大枣对 N、P、K 三种养分含量需求依次为 $P > K > N$ 。

关键词:哈密大枣; 营养诊断; 诊断施肥综合法; DRIS 参数

中图分类号: S665.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2014)08-0109-03

哈密大枣是新疆哈密地区地理标志保护品种, 哈密地区哈密大枣的栽培面积达到 1.3 万 hm^2 。随着种植年限的增加, 果园土壤施肥不合理, 导致许多果园产量和品质难以持续提高。枣树是多年生深根植物, 具有储藏营养的特性, 传统的测土施肥只考虑到土壤的养分状况, 并不能满足果树生产需要^[1]。

叶片营养分析与诊断是多年生果树营养状况评价的有效手段, 是确定果树施肥种类、数量和比例的重要依据之一。基于叶片矿质营养分析的诊断施肥综合法(Diagnosis and Recommendation Integrated System, 简称 DRIS)^[2], 可对多种营养元素的需肥顺序进行判定, 并且判定结果不受植株树龄、生育期、品种和采样部位的影响^[3], 因此在果树上得到广泛应用^[4-5]。目前国内有关枣树方面的研究鲜见报道。因此, 该文采用 DRIS 法对供试枣树的营养状况进行了初步评价, 以为哈密大枣营养诊断与科学施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

2013 年 8 月在新疆哈密兵团十三师园艺场枣园(20 个高产园, 22 个低产园)采集叶片样品。

在树冠外围东、西、南、北 4 个方位选取二、三年生枝, 于其上着生枣吊的中部采叶, 每点取 30~40 片叶片作为 1 个混合样, 共采集样品 42 个。

1.2 方法

样品经清水冲洗, 蒸馏水冲洗, 然后先在 80~90℃ 烘 20 min 左右, 在 75℃ 下烘干, 粉碎保存备用^[6], 在果实成熟时, 单株测产。

哈密大枣叶片样品经 $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}_2$ 消煮法制备待测液, 然后用扩散吸收法测定全氮含量, 用磷钼蓝比色测定叶片中全磷含量, 用火焰分光光度法测定叶片中全钾含量^[7]。

DRIS 指数表示作物对某一营养元素的需求强度。植物正常代谢所需的各种养分必须是平衡的。一种养分与其它养分的比存在最适值, 实测值与最适值越近, 说明养分越接近平衡, 反之, 就越不平衡。若 A/B 表示 a、b 两种养分的最适值, a/b 表示 a、b 两种养分的实测值, 则 a/b 偏离 A/B 的程度可用偏离函数求导。

$f(A/B)$ 表示: 当 $a/b > A/B$ 时, $f(A/B) = \frac{a/b-1}{A/B} \times 1000/C.V$;

$a/b < A/B$ 时, $f(A/B) = 1 - (\frac{A/B}{a/b}) \times 1000/C.V$;

式中, C.V 为 A/B 的变异系数。

某一养分与其它元素间的平衡状况可用该养分与其它养分的平衡指数表示。平衡指数为该养分与其它养分偏离函数的平均值。如仅考虑 N、P、K 三种养分时,

收稿日期: 2014-03-26

基金项目: 新疆生产建设兵团青年科技创新资金专项资助项目(2012CB011)

第一作者简介: 蒋万峰(1977-), 女, 新疆维吾尔自治区哈密市人, 硕士, 农艺师, 从事果树营养诊断与施肥研究及新技术推广研究。E-mail: wanfengj@aliyun.com。

$$N \text{ 指数} = \frac{f(N/P) + f(N/K)}{2};$$

$$P \text{ 指数} = \frac{-f(N/P) + f(P/K)}{2};$$

$$K \text{ 指数} = \frac{-f(N/K) - f(P/K)}{2}$$

根据各养分指数的大小,从而判断植物需肥的顺序。

表 1 不同产量水平哈密大枣叶片养分含量

Table 1 Nutrient content in leaves of Hami jujube with different yield levels

元素 Elements	高产组养分含量/g·kg ⁻¹ (n=20) Nutrient content of high yield group			低产组养分含量/g·kg ⁻¹ (n=20) Nutrient content of low yield group		
	平均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Variation coefficient	平均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Variation coefficient
N	27.58	1.19	4.33	32.56	4.15	12.76
P	1.21	0.09	7.428	0.86	0.09	9.909
K	18.22	0.26	1.409	17.92	0.59	3.315

平均含量为 18.22 g·kg⁻¹。不同田间条件叶片养分含量在变化,反映了不同地点的生产条件和管理水平的差异。

2.2 哈密大枣 DRIS 诊断指标的确定

从理论上讲,由于受遗传特性的制约,一种植物其正常生长所需的养分数量和比例应是相近的。也就是说,植物种类一定,其 DRIS 诊断指标也就一定。一些学者在农作物上的研究证实了这一观点^[8-9]。在最佳的平衡状态下,各元素的比例为最适宜比例,测定值与最适值越接近,说明树体营养状况越平衡。通常采用高产群体中的叶片养分比例的平均值作为最适宜比例^[4]。由此可知,高产组叶片的 N、P、K 平均含量可作为此时期哈密大枣叶片各元素的适宜范围,叶片 N、P、K 的适宜比例为 1.510:0.066:1.000。

2.3 各果园果树需肥顺序的判断

根据 DRIS 指数计算公式,可计算出果园的 N、P、K 指数。某一养分的 DRIS 指数,反映了该养分与其它养分间的平衡状况,养分指数越接近 0,说明该养分越平衡,指数为负值时表明植株需

2 结果与分析

2.1 哈密大枣叶片营养元素含量状况

由表 1 可知,供试的 22 个低产枣园叶片中 N 的平均含量为 32.56 g·kg⁻¹;P 的平均含量为 0.86 g·kg⁻¹;K 的平均含量为 17.92 g·kg⁻¹(见表 1)。20 个高产枣园叶片中 N 的平均含量为 27.58 g·kg⁻¹;P 的平均含量为 1.21 g·kg⁻¹;K 的

要该元素,负值的绝对值越大,植株对该元素的需求强度越大;为正值时表明该元素可满足植株需要,或养分相对过剩。

表 2 哈密大枣叶片营养元素 DRIS 诊断参数

Table 2 DRIS parameters for leaves of Hami jujube

比例 Proportion	平均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Variation coefficient
N/P(×10 ²)	22.781	13.281	20.01
N/K(×10 ²)	1.514	4.654	21.32
K/P(×10 ²)	15.048	0.350	25.62

从表 3 可以看出,22 个果园 N、P、K 3 种养分需要的顺序 P 居第一位的有 22 个,占研究地区低产果园的 100%;居第二位的 K、N 分别有 20 和 2 个,占研究地区低产果园的 90.9%和 9.1%。所以,从整体上看,研究地区枣园需肥的顺序为 P>K>N,N、P、K 的养分指数的平均值分别为 +21.2、-24.28 和 +3.08。不同地点相比,情况有所不同。

表 3 DRIS 诊断指数及需肥程度

Table 3 DRIS diagnostic index and fertilizer requirement

编号 No.	养分平衡指数 Nutrient balance index			需肥程度	
	N	P	K	Fertilizer requirement	
1	东 4 号	18.792	—27.289	8.498	P>K>N
2	东 4 号	17.286	—25.022	7.736	P>K>N

续表 3

Continuing Table 3

编号		养分平衡指数 Nutrient balance index			需肥程度
No.		N	P	K	Fertilizer requirement
3	东 3 号	24.834	-26.592	1.758	P>K>N
4	东 3 号	27.243	-26.388	-0.855	P>K>N
5	东 3 号	28.746	-30.073	1.327	P>K>N
6	东 3 号	21.259	-23.636	2.377	P>K>N
7	东 1 号	17.382	-17.064	-0.318	P>K>N
8	东 1 号	10.769	-17.317	6.548	P>K>N
9	东 2 号	24.953	-29.334	4.381	P>K>N
10	东 2 号	20.350	-30.516	10.166	P>K>N
11	东 8 号	13.316	-16.454	3.138	P>K>N
12	东 8 号	13.058	-12.262	-0.796	P>K>N
13	东 7 号	36.085	-38.608	2.523	P>K>N
14	东 7 号	24.588	-22.364	-2.223	P>K>N
15	东 7 号	25.028	-26.554	1.526	P>K>N
16	东 7 号	11.180	-24.206	13.026	P>N>K
17	东 6 号	2.932	-13.948	11.016	P>N>K
18	东 6 号	23.696	-21.227	-2.468	P>K>N
19	东 9 号	21.942	-24.487	2.545	P>K>N
20	东 9 号	27.566	-21.592	-5.974	P>K>N
21	东 9 号	23.991	-25.476	1.485	P>K>N
22	东 9 号	31.458	-33.888	2.430	P>K>N

3 结论与讨论

诊断施肥综合法营养诊断的准确性与选择的参比值(标准值或适宜值)密切相关。该研究运用 DRIS 指数法对哈密大枣果实白熟期叶片营养状况进行了分析,提出了研究地区果园需肥顺序。结果表明,哈密地区十三师园艺场产量低于 7 500 g·hm⁻²的枣园,需肥顺序排第一位的为 P,需肥排第二位的为 K,需肥排第三位的为 N,并提出了哈密大枣白熟期叶片营养 DRIS 诊断参数。研究结果对果树后期追肥具有指导意义。此外,公式样本量多少是诊断准确性的关键,有待随着样本量增加和试验年份延长进行进一步研究。

参考文献:

[1] 全月澳,周厚基.果树营养诊断法[M].北京:中国农业出版社,1982:58-106.

[2] Beaufils E R. Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS)[J]. Soil Science Bulletin,1973,1:120-132.

[3] 黄宗玉,诊断施肥综合法(DRIS)的原理与应用问题[J].土壤学进展,1990,18(1):22-26.

[4] 刘红霞,张会民,郭大勇,等.豫西地区红富士苹果叶片营养诊断[J].植物营养与肥料学报,2009,15(2):457-462.

[5] 李国良,姚丽贤,付长营,等.香蕉营养诊断的 DRIS 标准的初步研究[J].中国土壤与肥料,2008(3):74-77.

[6] 李港丽,苏润宇,沈隽.果树叶样标准[S].GB7171—87.北京:中国标准出版社,1987.

[7] 南京农业大学.土壤农业化学[M].北京:中国农业出版社,1983.

[8] Walworth J L,Summer M E. The diagnosis and recommendation integrated system(DRIS)[J]. Adv. Soil Sci.,1987,6:149-188.

[9] 尹名济,贺立源,刘长寿.统合法营养诊断技术在小麦施肥上的应用[J].湖北农业科学,1983(10):16-22.

Foliar Nutrition Diagnosis of Hami Jujube by DRIS

JIANG Wan-feng¹, WANG Xue-hua², ZHENG Xin-jiang¹, ZHANG Jing¹

(1. Agricultural Science Institute of Xinjiang Corps Thirteen Division, Hami, Xinjiang 839001; 2. Huangtian Farm of Xinjiang Corps Thirteen Division, Hami, Xinjiang 839100)

Abstract: For preliminary evaluation of jujube and explore the basis of nutrition diagnosis and scientific for Hami jujube, the diagnosis and recommendation integrated system(DRIS) method was adopted to diagnose the leaf mineral nutrition of Hami jujube which sampled in leaf nutrition diagnosis period. The results showed that the optimum concentrations of N, P, K in Hami jujube leaves were 27.58 ± 1.19, 1.21 ± 0.09 and 18.22 ± 0.26 g·kg⁻¹ respectively. For N/P, N/K and K/P the coefficients of variation, low-yield group were wholly larger than the high-yield group, the mineral nutrients were more unbalanced in the low-yield group. The nutrition evaluation by DRIS showed that the required content of N, P, K was P>K>N.

Key words: Hami jujube; nutrition diagnosis; diagnosis and recommendation integrated system(DRIS); DRIS parameters