

「診薦體系」在茶樹葉片營養診斷之應用

朱惠民¹

摘 要

朱惠民·1986·診薦體系在茶樹葉片營養診斷之應用·臺灣茶業研究彙報 5:145-152。

DRIS 方法在茶樹葉片成份診斷之應用，須先求出各成份之標準值與變異係數，乃以過去試驗結果，選擇其健康而產量高品質良好之葉片成份，共 212 個樣品，計算其標準值與變異係數，用以診斷三要素試驗與鎂錳試驗所分析之成份，均有合理之表現，惟葉片之取樣仍須限定在同一季節與一定之葉位，且須有適宜之重複才能獲得合理之診斷結果。

關鍵字：診薦體系、茶樹葉片養份診斷。

一、引 言

植物體各種養份受植物內在因素之部位、品種葉齡與外在環境之土壤、氣候、地位，甚至人為之施肥灌溉中耕管理等因素之影響而變化^(4,5,10)，以致利用植體營養份分析結果以診斷植物對各種養份需求甚感困難。植物營養專家乃研究各種方法，冀能有效用以診斷植物分析之各種成果。DRIS 之方法即為此而設計者，此診斷方法係 Beaufils 根據植物養份平衡原理，以指標值指示植物體各種養份之盈虧，⁽⁷⁾近年來經 Sumner 等之大力研究與發展，已在玉米、玉蜀黍、大麥、甘蔗、橡膠樹、椰子等作物予以應用，效果認為很好^(6,7,8,9)而極力提倡，為探究此一方法在茶樹葉片營養份之診斷狀況。乃將過去各地區之調查與試驗所分析之資料依 Sumner 所發展之公式，試予應用，以示其效果。

二、DRIS 計算方法與原則

DRIS 為 Diagnose and Recommendation Integrate System 之簡縮字，原意為「診斷與推薦合成一體之系統」，簡稱之為「診薦體系」。其計算公式之原理係以植物各種養份之互相平衡為依據，而利用其變異係數以調節所發生之差異，茲將其計算方法與必須遵循之原則簡述如下：

(一)標準值 (norms) 為指標值 (Index) 測定之基準，須廣泛隨機搜集資料，建立一資料庫，將生長良好與不良，分別統計，以各種元素交叉相乘或相除比較其差異狀況，差異顯著者作為計算之參數，Sumner 指出玉米葉片之 NPK，低產量族群與高產量族群之 N/P，N/K 與 K/N 之變方比值均甚顯著，而採用交互相除作為計算基準⁽⁹⁾。對鈣之求法，則以磷鈣之乘積變異較小，但渠在玉米試驗仍採用與其他元素交互相除為參數⁽⁸⁾。標準值與變異係數之計算方法係將所收集之健康而產量高樣本之各元素交叉相除累加而平均之，並以其離均差平方和與參計樣本個數求出標準差，標準差除以平均

1 臺灣省茶業改良場副研究員。

數乘一百即得變異係數(C.V.)。

(二)指標(Index)值之計算：將欲與診斷之葉片成份，先照標準值計算方法求得交互相除(或相乘)之值與相同元素之標準值比較，依下列公式(A)求其函數值。

以A/B代表欲被診斷之二元素比值，a/b為該二元素之標準值，當A/B大於a/b時，計算：

$$f(A/B) = \left(\frac{A}{B} / \frac{a}{b} - 1 \right) \frac{1000}{C.V.} \dots\dots (A_1)$$

當A/B小於a/b時計算：

$$f(A/B) = \left(1 - \frac{a}{b} / \frac{A}{B} \right) \frac{1000}{C.V.} \dots\dots (A_2)$$

將公式(A)所求得之各個函數再依下列公式求得各元素之指標(index)值，假定不同養份分別以A至N名稱代之，Z為參加計算之項數，(即元素個數減一)：

$$A \text{ index} = \frac{[f(A/B) + f(A/C) + f(A/D) \dots\dots + f(A/N)]}{Z} \dots\dots (B_1)$$

$$B \text{ index} = \frac{[-f(A/B) + f(B/C) + f(B/D) \dots\dots + f(B/N)]}{Z} \dots\dots (B_2)$$

$$N \text{ index} = \frac{[-f(A/N) - f(B/N) + f(N/C) \dots\dots + f(N/M)]}{Z} \dots\dots (B_3)$$

從公式(A₁)可知若A/B(被診斷值)大於a/b(標準值)所得之函數必為正數。而公式(A₂)所得者必為負數，故(B)公式所求之指標值受公式(A)函數為正或負所支配。

在公式(B)顯示欲求某一元素之指標值時，其各項之函數必須含有欲求之元素，若其元素在該函數中為分子者則附以正號，若為分母者則附以負號，其原因係使欲測元素之比值若大於標準值，則其指標值可成為正值而為優勢，若小於標準者則為負值而成劣勢，故若欲測定N, P, K, Mn, Zn五元素之指標值，依公式(B)可演譯成下列程式，以求得各元素之指標值。

$$N \text{ index} = \frac{[f(N/P) + f(N/K) + f(N/Mn) + f(N/Zn)]}{4}$$

$$P \text{ index} = \frac{[-f(N/P) + f(P/K) + f(P/Mn) + f(P/Zn)]}{4}$$

$$K \text{ index} = \frac{[-f(N/K) - f(P/K) + f(K/Mn) + f(K/Zn)]}{4}$$

$$Mn \text{ index} = \frac{[-f(N/Mn) - f(P/Mn) - f(K/Mn) + f(Mn/Zn)]}{4}$$

$$Zn \text{ index} = \frac{[-f(N/Zn) - f(P/Zn) - f(K/Zn) - f(Mn/Zn)]}{4}$$

由以上程式所求得之五個指標值總和必為零，因各函數正負皆相等，若欲改變某一函數之負號為

正號，則必須將該函數之分子與分母顛倒，而在其他含有予其相同二元素者亦須予以顛倒而改變其所附之正號，才可正負相消。由於二元素顛倒所得之值不相同，其變異係數亦不一樣。故所求得之指標值自不能完全一致。

三、茶樹葉片診斷之應用

(一)茶樹葉片之標準值與變異係數：茶樹葉片成份之分析資料很多，但若欲如 Sumner 所述之方法予以搜集各種不同健康狀況與產量之關係建立一資料庫，則感資料記載多不完全，而茶樹之產量又受樹齡、品種、地域等各因子之影響而不同，必須在同一狀況下以比較其高低。因此乃將歷年來各種不同試驗與調查所得之資料，就個別狀況具較高之產量或較佳之品質者作為供統計之資料，所得樣本具有不同品種、樹齡、地區、氣候等各種因素，範圍相當廣泛，入選樣本供有 212 個，分析元素有 N、P、K、Ca、Mg、Mn、Zn、Cu 等八種，特予設計一程式以小型電腦計算之，結果如表一：

表一、茶樹葉片成份之平均標準值與變異係數

Table 1 Mean values and coefficients of variation for DRIS norms

Ratio	Mean	C.V. %	Ratio	Mean	C.V. %
(1/2)	14.655	13.526	(5/1)	.052	17.345
(1/3)	2.331	17.038	(5/2)	.765	20.608
(1/4)	12.355	34.904	(5/3)	.12	17.87
(1/5)	19.654	16.4	(5/4)	.629	31.409
(1/6)	62.628	110.227	(5/6)	3.348	120.273
(1/7)	1540.008	17.139	(5/7)	81.131	29.07
(1/8)	3801.182	21.213	(5/8)	196.932	22.838
(2/1)	.069	12.559	(6/1)	.024	46.079
(2/3)	.161	17.487	(6/2)	.348	50.88
(2/4)	.862	38.41	(6/3)	.054	41.746
(2/5)	1.361	20.159	(6/4)	.28	41.801
(2/6)	4.265	105.544	(6/5)	.459	41.546
(2/7)	106.385	18.66	(6/7)	36.214	47.436
(2/8)	263.052	23.326	(6/8)	89.595	45.254
(3/1)	.442	18.025	(7/1)	1E-03	14.454
(3/2)	6.432	18.722	(7/2)	.01	17.698
(3/4)	5.386	36.207	(7/3)	2E-03	24.419
(3/5)	8.594	19.76	(7/4)	8E-03	38.681
(3/6)	27.04	105.373	(7/5)	.013	23.035
(3/7)	681.302	24.324	(7/6)	.041	117.346
(3/8)	1661.711	23.661	(7/8)	2.533	26.733
(4/1)	.093	38.218	(8/1)	0	57.747
(4/2)	1.365	41.983	(8/2)	4E-03	59.454
(4/3)	.212	37.099	(8/3)	1E-03	66.551
(4/5)	1.769	34.057	(8/4)	3E-03	43.777
(4/6)	6.145	144.476	(8/5)	6E-03	65.94
(4/7)	144.011	44.98	(8/6)	.019	134.769
(4/8)	338.092	35.269	(8/7)	.441	62.566

Note: Within () 括弧內之數字代表成份：

1 = N, 2 = P, 3 = K, 4 = Ca, 5 = Mg, 6 = Mn, 7 = Zn, 8 = Cu

表一所示各交互相除之平均值係將原資料均化成百分率，然後計算之，由於各元素之數值相差甚大，故其平均值有高至數千者，有少至近於零者，變異係數亦因作為分子與分母之交換而不相同，此在用以為指標值之計算時必須加以考慮，以免無法計算其結果。

(二)茶樹葉片指標值計算結果：本計算方法係依公式(A)與由公式(B)演譯而成之程式設計成一電腦程式，使能在 Apple II 小型電腦計算之，方法僅須將欲予診斷各元素之數值，輸入電腦中，即可任意求得各元素不同配合之指標值。

1 三個地區氮磷鉀試驗所分析之葉片成份與茶菁產量關係之指標值，計算結果如表二所示。

表二、三地區茶樹三要素試驗之葉片成份與指標值
Table 2 The indices of leaf nutrients from the NPK experiments at three fields

地點 Location	處理 Treatment	葉片成份 Leaf Composition					指標 Indices					產量 Yield g / bush
	NPK*	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	
橫山 Heng - Shan	0 1 1	2.77	0.19	1.50	0.70	0.26	-19.4	-18.2	-9.6	41.6	5.6	1009.0
	1 1 1	2.92	0.19	1.52	0.72	0.25	-17.1	-19.6	-9.7	42.4	4.1	1056.9
	2 1 1	3.06	0.19	1.52	0.71	0.25	-14.5	-20.2	-9.7	40.4	4.0	1140.6
	3 1 1	3.38	0.20	1.50	0.73	0.26	-11.2	-20.3	-11.6	39.2	4.0	1298.5
	2 0 1	3.02	0.20	1.57	0.74	0.26	-17.3	-18.6	-9.8	41.6	4.7	1149.0
	2 1 2	3.12	0.20	1.49	0.73	0.25	-15.0	-18.5	-11.2	41.2	3.5	1165.0
頭屋 Tou - Wu	0 1 1	4.01	0.32	2.16	0.38	0.23	-5.8	2.0	2.1	0.2	1.3	292.5
	1 1 1	4.18	0.31	2.12	0.38	0.24	-3.7	0.1	1.5	0.0	2.0	339.2
	2 1 1	4.43	0.30	2.11	0.38	0.22	-0.8	-1.7	1.6	0.2	0.6	361.4
	3 1 1	4.60	0.31	2.13	0.37	0.23	-0.1	-1.3	1.5	-1.2	1.1	440.2
	2 0 1	4.42	0.31	2.09	0.38	0.23	-1.5	-0.7	1.1	-0.1	1.2	365.2
	2 1 2	4.36	0.30	2.08	0.38	0.23	-1.4	-1.5	1.2	0.2	1.3	368.9
坪林 Ping - Lin	0 1 1	4.10	0.30	1.74	0.46	0.23	-4.4	-1.0	-3.7	-7.9	1.3	1688.2
	1 1 1	4.16	0.30	1.72	0.44	0.22	-3.3	-0.7	-3.4	6.6	0.8	1857.0
	2 1 1	4.30	0.30	1.73	0.45	0.22	-2.3	-1.5	-3.7	6.9	0.6	1966.0
	3 1 1	4.40	0.30	1.77	0.44	0.23	-1.6	-2.0	-3.2	5.6	1.2	2205.0
	2 0 1	4.28	0.29	1.72	0.44	0.22	-1.6	-2.4	-3.4	6.6	0.8	1999.3
	2 1 2	4.26	0.29	1.73	0.45	0.22	-2.0	-2.5	-3.5	7.3	0.7	1991.8

註：* 處理欄NPK 下之數字為不同施肥量之代號
Note : * On the column of the treatment, numbers under the NPK represented the various amounts of fertilizers being applications
N : 0, 1, 2, 3 represented of N 0, 120, 240, 360, kg/ha (氮之施用量)
but at Heng - Shan 0, 160, 320, 480 kg/ha (橫山試區)
P : 0, 1 represented of P₂O₅ 0, 60, kg/ha (磷之施用量)
K : 1, 2 represented of K₂O 60, 120 kg/ha (鉀施用量)

表二示三個地區氮肥施用量自零至 360 公斤 (新竹橫山至 480 公斤) 時，N 之指標值均隨施氮量增加而提高 (或負值減少)，而在同一地區之葉片含氮量與茶菁產量亦均隨氮肥施用量而增高，此示氮之指標值與葉片成份及產量之表現甚相脗合。在磷鉀肥方面，指標值與施肥量并不配合，此當因葉片含磷鉀量與產量均未受磷鉀肥之施用而有明顯之影響。再觀三地區鈣鎂之指標值，新竹試區之此二指標值均甚高，致使氮磷鉀之指標值均為甚大之負值，表示其受鈣鎂之抑制，坪林之鈣鎂指標值為次高，其對氮磷鉀之抑制則較少，而頭屋之表現則除氮外其餘四元素幾已接近平衡，當氮肥逐漸加施至 360 公斤 / 公頃時磷與鈣即成缺乏之負值。此顯示由診斷體系之指標值以表示各種養份之變動狀況，尚稱合理。

2 利用指標值診斷鎂、錳、試驗之葉片成份，結果如表三。

表三各成份之指標值顯示錳肥施用量增加時無論嫩葉或老葉在不同時期均明顯隨之增高 (負值減少)，但在同一季節中，嫩葉之指標值均遠低於老葉者，顯示錳在老葉之積存較多，而春茶葉錳濃度皆低於秋茶者，其指標值之負值亦較大，示葉錳有逐漸累積之現象。鎂之指標值雖亦有因加施鎂肥而增大，但其變化不如加施錳肥之有規律，且對茶菁之產量亦無明顯之影響，鈣之指標值無論春茶或秋茶均甚大，而老葉遠大於嫩葉者，當因鈣在老葉亦有積聚現象，銅與鋅在春茶之指標值均甚高，至秋茶除老葉者外，皆成缺乏現象，尤其是秋茶嫩葉表現更為嚴重，因其指標值皆成較大之負數。氮磷鉀除秋茶嫩葉之鉀外，皆成負值，老葉之負數均遠大於嫩葉者，當因此三元素均能逐漸向上移動之結果。而同葉位之春茶較之秋茶者則有較嚴重缺乏之表現。由此八種元素指標值變化之趨勢而言似屬合理，但若欲藉以決定何種成份為茶樹最需要或次要，則可能因葉位或季節之不同而構成不同結果。故茶

Table 3. The indices of tea leaf nutrients from the treatments of Mn and Mg in the fields

採 期 Sampling month	葉 別 Leaf position	處 理 Treat- ment	指 標 值 Indices								產 量 Yield g /bush	
四 April 月	第 三 葉 Third leaves	CK	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	836.7	
		Mn1	-2.2	-6.4	-7.0	16.5	1.1	-56.0	24.7	29.4	888.3	
		Mn2	-4.9	-5.4	-8.8	14.6	-0.9	-47.5	19.7	33.4	925.0	
		Mn3	-3.5	-4.0	-9.3	8.0	-1.7	-33.0	19.0	24.6	950.0	
		Mg1	-5.3	-3.1	-7.9	8.9	-1.1	-28.0	16.6	20.0	991.7	
		Mg2	-0.3	-0.6	-5.4	10.3	2.7	-88.6	39.9	42.0	881.7	
		Mg3	-0.9	2.5	-7.1	10.8	1.0	-79.3	34.3	38.5	955.0	
	第 五 葉 Fifth leaves	CK	-1.7	0.3	-4.8	9.2	1.9	-70.7	26.3	39.4		
		Mn1	-13.4	-24.2	-15.2	46.0	-1.8	-25.0	14.4	19.3		
		Mn2	-10.8	-13.6	-13.5	30.8	-5.2	-25.1	11.7	25.7		
		Mn3	-10.1	-15.6	-11.2	24.4	-5.1	-14.1	14.8	17.1		
		Mg1	-11.4	-14.0	- 8.9	23.6	-6.1	- 8.7	10.3	15.3		
		Mg2	- 6.6	-15.8	- 7.9	25.1	-3.7	-28.9	14.4	23.5		
		Mg3	-11.0	-10.2	-11.0	30.4	-4.8	-35.8	21.1	21.5		
	八 August 月	第 三 葉 Third leaves	CK	- 2.2	- 5.0	1.8	14.0	9.0	-16.2	-18.2	16.9	
			Mn1	- 8.5	6.5	2.7	11.8	10.0	- 8.2	-21.5	6.9	
Mn2			- 5.0	- 4.1	4.6	22.8	12.6	- 4.3	-23.8	-2.7		
Mn3			- 3.0	-11.9	5.5	20.0	11.5	- 1.5	-19.9	-0.6		
Mg1			- 2.2	- 4.9	5.9	19.7	14.5	- 9.2	-17.7	-0.0		
Mg2			- 3.5	- 7.6	7.0	15.4	15.6	-15.4	-12.0	.5		
Mg3			- 4.1	- 5.4	4.3	13.2	15.3	-16.1	-11.4	.3		
第 五 葉 Fifth leaves		CK	- 6.0	-11.1	1.9	14.6	7.1	- 3.8	- 7.9	5.3		
		Mn1	- 7.9	- 5.7	- 1.8	19.2	7.8	- 1.8	-12.8	3.2		
		Mn2	-20.0	-21.2	- 7.4	31.7	1.7	0.7	- 5.3	9.8		
		Mn3	-10.8	-27.2	- 1.4	22.6	3.8	3.8	4.9	4.2		
		Mg1	- 8.6	-16.7	1.1	26.7	9.1	- 2.5	-13.6	4.5		
		Mg2	- 9.5	-14.7	- 0.5	21.0	6.7	- 6.3	- 7.7	1.2		
		Mg3	- 2.4	-29.8	1.9	27.2	13.8	- 4.0	-10.9	4.2		

Note : * Symbols under the treatment column represented the various amounts of magnesium and manganese.

Mg_1, Mg_2, Mg_3 , equoted to 15, 30, 60 g/bush of Mg (克/株之鎂)

樹葉片之診斷仍須以一定之葉位與季節予以取樣爲宜。

四、討 論

參加診斷各成份無論多少，其指標值之總和必爲零，若不爲零者則係由於小數點以下四捨五入影響之結果。各元素之指標值，因參加計算之元素個數之不同而異，其正負值受最大或最小元素指標值之支配而變化，如此可藉以獲知最大之限制因素。如表三之鎂錳試驗所示，鋅爲最大之指標負數，其次爲錳，若僅計算氮磷鉀三要素之指標值，雖氮磷仍成限制元素，而據以作爲施肥指示，則將因錳鋅限制之因素未先予解除，而不能收到效果。又如氮肥試驗橫山試區因葉鈣指標值特高，而須特別增加氮肥

施用量。故營養診斷包含元素愈多其結果更可靠。至於限制因素先後之求得可依次將最大指標予以消除，如表四所示，即可獲得最須先予施用者為鋅，次為鈣，再次為氮等，如此方可免因限制因素未改除，而使其他要素未能發揮其效果。

表四、逐步選擇不同程度之限制養份指標
Table 4. Backward selecting the indices of the limited nutrients

Indices 指 標							
N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu
-4.0	4.6	0.0	-5.4	1.9	-0.5	-14.8	18.2
-1.0	7.1	2.4	-3.2	4.0	2.1	-11.4	
1.4	—	3.0	-2.8	4.7	2.2	- 8.6	
2.5	—	4.2	-1.8	—	2.3	- 7.3	
4.2	—	—	-1.4	—	2.3	- 5.1	
—	—	—	-1.6	—	1.9	- 0.3	
—	—	—	1.3	—	—	- 1.3	

診薦體系計算方法中標準值之求得，必須廣泛而可靠，才能獲得合理之診斷結果，雖然 Sumner 謂以健康而產量高者為選擇之對象，但影響作物之健康因素包括內在與外在因子甚多。加上其交互作用則更為複雜，且植物體某些養份之變化受環境之影響甚明顯而急劇變化，但對其健康或產量則無影響。如錳之含特低量或較高量時對茶菁產量限制反不明顯，鈣、銅、鋅在正常之生長中其葉片中含量高低可達數倍等現象，均將影響標準值之求得，雖然大量搜集至如 Sumner 所示之多達八千個樣本或可獲得良好之測定效果，但在一般作物之診斷，實難獲得如此大量之樣本，而八千個樣本僅予統計 NP K 之交互相除即達 24,000 次，已非一般小型電腦所能勝任者。

各元素指標值之計算甚為精密，其有效數字在公式(A)須計算至小數點以下第三位，故欲與診斷各成份之數值偶有誤差，可使診斷之結果完全不同。如表五所示，氮磷鉀之葉片濃度各為 4.3, 0.3, 1.8 %時，氮與鉀之指標值為負，示其為缺乏者。若磷鉀量不變，氮減少為 4.2 %時，則氮之指標值為負數，若氮與鉀不變，磷減少為 0.29 %則磷成負指標值。若磷增加為 0.31 %時，則氮與鉀皆成負指標值，倘若增加鉀含量為 1.9 %則僅氮為負指標值。可見氮與鉀只增減 0.1 %或磷增減 0.01 %即可使診斷結果大不相同，此固然可表示診薦體系指標之精確度，但就植物葉片所含之各種養份之變異言，如此狹小之差異，對其產量是否發生影響，實難定斷，而在樣本之採取與化學分析方法方面亦甚可能陷入如此狹小之誤差，而導致不當診斷之結果，故診薦體系之診斷對樣本之採取必須有適宜之隨機與重複，分析方法亦須一致而具甚高準確度，才可避免陷入錯誤之診斷。

表五、指標值對養份含量改變之感應狀況
Table 5. The indices response to the contents of elements changing in a narrow range

養份	Nutrients	%	指 標 Indices		
N	P	K	N	P	K
4.3	.3	1.8	-0.5	0.7	-0.1
4.2	.3	1.8	-1.6	1.5	0.0
4.4	.3	1.8	0.4	-0.1	-0.3
4.3	.29	1.8	0.6	-0.8	0.1
4.3	.31	1.8	-1.7	2.2	-0.4
4.3	.3	1.7	0.0	1.2	-1.1
4.3	.3	1.9	-1.0	0.1	0.8

參考文獻

1. 朱惠民 · 1975 · 土壤大量及微量養份與茶樹葉片養份關係之研究，農業季刊 12 (3) : 106 — 147 。
2. 朱惠民 · 1977 · 土壤錳含量與茶樹葉錳濃度之關係及其對茶菁產量與製茶品質之影響。科學發展月刊 5 (3) : 201 — 211 。
3. 朱惠民 · 1978 · 鈣鎂錳鋅銅對茶菁產量與葉片養份濃度之影響，科學發展月刊 6 (6) : 522 — 538 。
4. 林家茶 · 1963 · 利用葉片診斷茶樹需氮狀況(一)。中華農學會報新 41 : 27 — 41 。
5. 林家茶 · 1966 · 植物分析與施肥(2)：影響茶樹葉片中大量營養素濃度因子之研究，中華農學會報新 53 : 42 — 49 。
6. Chan Kook Wang & Micheal Goh Khen Hing. 1978. Interpretation of soil and leaf data for oil plam. Malaysian S. S. S. and University of agri Malaysia pp78-91.
7. J. L. Walworth and M. E. Sumner. 1985. Foliar Diagnosis-A review. Department of Agronomy University of Georgia U. S. A. pp41-59.
8. M. E. Sumner. 1981. Diagnosing the sulfur requirements of corn and wheat using foliar analysis, S. S. S. A. J. 45(1):87-90.
9. M. E. Sumner. 1982. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Department of Agronomy University of Georgia pp 1-18.
10. T. E. Bates. 1970. Factors affecting critical nutrient concentrations, in plants and their evaluation-A review. Soil Science 112(2):116-129.

USE THE DRIS'METHOD TO DIAGNOSE TEA LEAF NUTRIENTS

Chu Hwi-Min

Summary

For using the DRIS' indices to diagnose the tea leaf nutrients, two hundred leaf samples from healthy and high quality products of the tea plants in various experiments were selected to calculate elements in ratio with one others. Based on these norms, the indices of tea leaf elements from the experiments of NPK designs in three fields and one experiment of Mg Mn designs were calculated according to the DRIS' formulas. The results showed that the indices of N and Mn significantly corresponded with the tea leaf yields and the amounts of those fertilizers being applied. While the tea leaf yields not responded to the fertilization with potassium, phosphorus and magnesium, the indice of these elements had not evidently followed the applying amounts of these fertilizers, but were effected by residual elements in the soil. This indicated that the DRIS' indices would be a good method used in the diagnoses of tea nutrients. In considering the sensitivity of the indices the analytical leaf samples should be picked at a suitable period and leaf age with random sample and some repetitions.

Key words: Tea leaf nutrients, DRIS' indices.