チャの新芽の熟度判定法

静岡県茶業試験場 此 本 晴 夫

A Method of Judging the Maturity of New Tea Shoots

By Haruo KONOMOTO

Shizuoka Tea Experiment Station

1 ま え が き

チャの摘採適期は、収量と品質の両面から判断しなくてはならない。収量は摘採期が遅れるに従って増加するし、品質は逆に低下する。収量が多く、品質もよい時期に摘採するために、その時期を判定する方法については、いろいろ研究されている。

そのなかで、農林水産省茶業試験場において、出開度と収量、品質との関係について研究がなされ、茶葉の熟度を判定するのに適当であると報告されている^{1,2,3)}。その後は出開度が広く利用されている。

出開度による熟度の判定法は非常にすぐれた方法であるが、樹勢がよく出開きの進まない茶園や品種では、利用し難い場合もある。また、出開度を調査することは労力がかかること、ほ場で判断し難いなどの問題もある。

より簡易な方法で茶芽の熟度を判定する方法があれば、一般農家が時期を判定するのに便利であり、一方、試験研究を行っていく上でも、調査を能率的に行えるものと思われる。

そこで、新芽の先端におもりをつるし、茎の曲りの程度を測定することによって、茎の硬化の程度を測る方法を試みた。その結果、出開度と同程度に利用でき、測定も容易であると思われたので、ここに報告し、大方のご批判を仰ぐ次第である。

2 試 験 方 法

するがわせ、やぶきた、くらさわ、ふじみどりの4品種を供試し、出開度で30~90%の間に4回摘採を行い、収量、収量構成、品質を調査した。同時に、各摘採時の出開度、硬化度(仮称)を調査した。

新芽の硬化度の調査は、各区からランダム(生育の悪い芽は除く)に15本(1977年)ま

たは20本(1978年)の新芽を基部から摘みとり、その先端に重り(9.42g)をつるし、基部からわん曲した中央までの長さ(b)を新芽長(a)で除して100倍した(図1)。

収量調査は、カッター式の小型動力摘採機を用いて、1区5.4m²を3反復して摘採した。

わく摘み調査は、30cm×30cmのわくを用いて、1区で2カ所、うねの頂部で行った。

品質調査は、収量調査を行った3区の中の2区について、2K機にて製造し、標準審査法によって審査した。

3 試 験 結 果

3.1 気象および生育状況

表1に示すように1977年は3月中旬以降の気温が高く、萌芽は早まった。その後の生育も順調で摘採も早まった。摘採期間の天候も比較的良好であった。1978年は、3月中旬以降の気温がやや低く、萌芽は遅れ、その後の気温もやや低く、摘採期は遅れた。摘採期間の天候は5月

図1 硬化度の測定法

茶 業 研 究 報 告

表1 気 象 状 況

年次 項目 月 日	1 9 7 7 年						1 9 7 8 年					
	最 高 温	最 低 温	平 均 温	日 照 間	日 射 量	降 水 量	最 高 温	最 低 温	平 均 温	日 照 間	日 射 量	降 水 量
	°C	°C	°C	h	cal/cm ²	mm	°C	°C	°C	h	cal/m ²	mm
4. 21	24.6	8.8	16.7	11.5	577	—						
22	19.8	10.3	15.1	9.4	459							
23	24.9	9.2	17.1	11.4	556							
24	21.4	11.1	16.3	7.5	316	3.0						
25	20.5	13.7	17.1	0	30	58.0						
26	23.6	14.8	19.2	5.8	460							
27	20.8	13.3	17.1	8.8	391	18.0						
28	19.9	13.5	16.7	0.8	74	3.0	23.3	8.7	16.0	9.2	549	3.5
29	20.5	10.1	15.3	10.9	593		15.1	12.8	14.0	—	42	15.0
30	17.5	7.4	12.5	11.0	553		19.4	12.8	16.1	0.1	122	6.5
5. 1	20.4	8.5	14.5	11.8	618	28.5	20.2	15.1	17.7	0.9	186	12.5
2	20.6	13.3	17.0	0.1	28	29.0	23.4	17.4	20.4	9.4	683	—
3	24.2	13.0	18.6	12.3	638	—	21.3	8.2	14.8	9.6	488	—
4	16.8	13.6	15.2	1.0	193	16.0	23.8	10.7	17.3	7.6	485	—
5	19.7	11.7	15.7	0	37	8.0	22.2	13.2	17.7	11.0	531	—
6	25.8	12.9	19.4	12.0	464	0.0	16.8	14.9	15.9	—	107	15.0
7	22.4	16.5	19.5	8.4	435		17.9	9.3	13.6	—	176	8.5
8	23.9	6.1	15.0	12.3	655		20.7	10.8	15.8	7.7	578	0.5
9	21.4	10.3	15.9	11.2	573		20.0	15.2	17.6	2.4	200	8.5
10							20.1	16.3	18.2	2.2	184	14.5
11							18.9	16.3	17.6	0.1	102	7.0
12							21.6	12.2	16.9	9.1	631	—
13							22.2	13.8	18.0	8.3	507	—
14							21.2	14.2	17.7	8.7	503	—
15							23.9	11.5	17.7	11.4	707	—
16							23.6	13.7	18.7	9.0	495	0.0
17							23.2	15.2	19.2	5.8	411	1.0
18							19.7	14.6	17.2	—	76	102.5

図2 出開度の経日変化 (1978)

注 x は5月1日を1とした。

図3 硬化度の経日変化 (1978)

注 x は5月1日を1とした。

5日までは良かったが、その後6日間は曇天が多かった。
こうした気象ならびに生育状況のもとで試験を行った。

3.2 出開度と硬化度の経時変化

供試した4品種について、4葉開葉期（ふじみどりは5葉開葉期）より出開度および硬化度の経日的変化を図2～3に示した。いずれの品種も硬化度は直線的に変化した。出開度は曲線的に増加した。同一摘採日の3区を平均せず、摘採日と硬化度および出開度との関係を表

2に示した。いずれの品種も摘採が遅れるに従って出開度、硬化度は増加するが、出開度より硬化度のほうが摘採日との関係の深いことがみられる。

3.3 出開度と硬化度との関係

出開度と硬化度との関係を表3に示した。いずれの品種も高い正の相関がみられる。

3.4 収量調査の結果

収量調査の結果を表4に示した。その表をもとに、収

表2 摘採日と硬化度および出開度との関係

	品 種	1977年		1978年	
		r	回 帰 式	r	回 帰 式
摘採日 (x) と出開度 (y) (%) (x: 4月1日を1とした)	するがわせ	0.8845**	$y = 4.90x - 79.64$	0.9042**	$y = 6.63x - 179.87$
	やぶきた	0.8916**	$y = 5.47x - 88.03$	0.9328**	$y = 6.19x - 161.98$
	くらさわ	0.7895**	$y = 4.04x - 62.90$	0.7820**	$y = 6.34x - 188.16$
	ふじみどり	0.9287**	$y = 5.20x - 120.75$	0.8179**	$y = 4.06x - 92.91$
摘採日 (x) と硬化度 (y) (x: 4月1日を1とした)	するがわせ	0.9734**	$y = 2.99x - 33.03$	0.9803**	$y = 2.55x - 38.45$
	やぶきた	0.9748**	$y = 3.81x - 62.39$	0.9615**	$y = 3.05x - 63.80$
	くらさわ	0.9322**	$y = 2.71x - 28.54$	0.9281**	$y = 2.57x - 49.47$
	ふじみどり	0.9459**	$y = 2.14x - 18.65$	0.9579**	$y = 3.11x - 76.97$

表3 硬化度と出開度との関係

項 目	品 種 名	1977年		1978年	
		r	回 帰 式	r	回 帰 式
硬化度 (x) と出開度 (y) (%)	するがわせ	0.9078**	$y = 1.64x - 25.47$	0.8855**	$y = 2.50x - 74.13$
	やぶきた	0.8653**	$y = 1.36x + 6.09$	0.8923**	$y = 1.86x - 24.78$
	くらさわ	0.7765**	$y = 1.37x - 13.29$	0.8518**	$y = 1.61x - 20.74$
	ふじみどり	0.9496**	$y = 2.35x - 72.24$	0.8140**	$y = 1.24x + 10.24$

4-1 1977年の結果

表4 収 量 調 査

品 種 名	摘 採 日	わく摘 み収量	900cm ² 内芽数	100芽 重	出開度	10a当 り収量	指 数	硬化度	硬化度を測定 した芽の	
									新芽長	葉 数
するがわせ	4月26日	53.7	170.5	31.6	43	437	100	43.1	70.4	4.0
	29日	83.1	199.3	42.0	68	693	159	57.2	80.6	4.3
	5月3日	89.9	184.2	49.1	84	851	195	63.8	87.2	4.9
	6日	122.7	199.2	62.4	94	1,110	254	75.2	90.5	4.7
やぶきた	4月26日	61.2	192.2	31.8	53	426	100	35.2	66.7	3.9
	27日	74.4	196.2	38.2	60	530	124	39.0	72.8	4.0
	30日	88.0	201.3	44.1	77	699	164	54.5	75.8	4.1
	5月3日	99.1	206.2	48.3	92	801	188	60.9	68.8	4.8
くらさわ	4月27日	55.5	185.2	29.9	45	311	100	42.9	71.5	4.0
	30日	68.4	172.7	39.4	59	518	167	56.9	97.5	4.4
	5月3日	70.5	170.2	41.2	72	598	192	58.1	106.4	4.8
	6日	91.5	177.0	52.5	81	720	232	69.6	101.3	4.9
ふじみどり	4月29日	61.3	131.7	41.3	28	343	100	41.9	95.3	5.0
	5月3日	69.1	150.5	46.2	53	444	129	53.3	119.5	5.5
	6日	89.4	132.3	67.5	70	589	172	61.5	132.3	5.9
	9日	100.8	140.3	72.2	79	643	187	62.3	144.5	6.1

4-2 1978年の結果

品 種 名	摘 採 日	わく摘み 収 量	900 cm ² 内 芽 数	100 芽 重	出開度	10 a 当 り 収 量	指 数	硬化度	硬化度を測定 した 芽 の	
									新芽長	葉 数
するがわせ	5月2日	g 47.1	本 155.2	g 30.3	% 27	kg 496	100	% 43.3	mm 69.5	枚 4.3
	5日	69.0	170.8	40.5	57	698	141	50.1	84.8	4.7
	8日	81.4	183.8	44.4	79	881	178	59.2	92.3	5.3
	11日	100.3	163.5	61.6	86	1,073	216	65.8	113.7	5.3
やぶきた	5月2日	41.4	138.2	30.0	29	406	100	34.4	75.7	3.9
	5日	56.5	141.8	39.7	63	454	112	43.4	84.1	4.5
	8日	72.7	150.5	48.4	77	620	153	50.3	82.2	4.7
	11日	81.0	134.5	60.1	86	834	205	62.7	107.7	5.2
くらさわ	5月2日	31.6	125.7	25.7	16	257	100	33.5	54.7	3.9
	5日	42.3	138.7	31.5	34	381	148	40.1	74.5	4.4
	8日	52.4	125.2	41.9	49	522	203	46.1	80.0	4.4
	11日	76.1	142.8	54.0	75	724	282	57.2	99.3	5.0
ふじみどり	5月8日	39.7	104.0	38.2	54	358	100	40.4	69.9	4.9
	11日	53.3	108.5	49.4	75	448	125	50.4	95.2	5.4
	13日	72.2	114.0	63.1	93	530	148	59.2	107.2	5.6
	18日	72.9	94.7	76.8	96	728	203	71.4	111.0	5.8

表5 出開度および硬化度と収量との関係

項 目	品 種 名	1 9 7 7 年	1 9 7 8 年
		r 回 帰 式	r 回 帰 式
出開度 (x) と収量 (y) (% (kg/10a))	するがわせ	0.8789** $y = 10.36x + 22.99$	0.8734** $y = 7.74x + 305.12$
	やぶきた	0.8190** $y = 7.58x + 79.90$	0.8094** $y = 6.17x + 184.05$
	くらさわ	0.7601** $y = 7.02x + 83.65$	0.8278** $y = 5.33x + 239.54$
	ふじみどり	0.8629** $y = 5.06x + 219.38$	0.7147** $y = 5.78x + 56.04$
硬化度 (x) と収量 (y) (kg/10a)	するがわせ	0.9737** $y = 20.68x - 464.24$	0.9505** $y = 23.76x - 510.14$
	やぶきた	0.9335** $y = 13.56x - 28.76$	0.9520** $y = 15.16x - 144.24$
	くらさわ	0.8614** $y = 14.01x - 260.51$	0.9217** $y = 17.51x - 303.28$
	ふじみどり	0.9078** $y = 13.01x - 198.11$	0.8341** $y = 10.30x - 54.35$

図4 収量の経日変化

図5 硬化度と収量

量の経日変化を図4に示した。いずれの品種もほぼ直線的に増加した。

硬化度および出開度と収量との関係を図5～6に示した。反復した区を平均せずに、硬化度および出開度と収量との関係を表5に示した。2ヵ年とも、いずれの品種も、硬化度と収量との相関のほうが、出開度と収量の相関より高い。

3.5 品質調査

1977年の品質調査の結果を表6に示し、硬化度および出開度と審査点数との関係を表7に示した。いずれの品種も、高い負の相関がみられた。硬化度と審査点数との関係は、出開度と品質との関係より緊密である。

3.6 硬化度の変動係数

1区からランダムに20本の芽を摘みとり、3区のものをはとまとめにして計60本について硬化度を調べ、その

図6 出開度と収量

表6 品質調査 (1977)

品 種 名	摘 採 日	外 観			内 容				合 計	評 価 円/kg
		形 状	色 沢	計	香 気	水 色	滋 味	計		
するがわせ	4月26日	15.0	14.3	29.3	15.0	15.0	15.5	45.5	74.8	4,450
	29日	12.0	13.8	25.8	14.0	14.0	14.5	42.5	68.3	3,100
	5月3日	10.0	11.0	21.0	10.5	13.0	13.5	37.0	58.0	2,000
	6日	9.0	9.5	18.5	9.0	12.0	10.0	31.0	49.5	2,200
やぶきた	4月26日	17.0	16.0	33.0	16.0	16.0	17.0	49.0	82.0	5,300
	27日	16.0	16.0	32.0	15.5	15.0	16.0	46.5	78.5	5,050
	30日	12.5	15.0	27.5	14.0	14.0	12.5	40.5	68.0	3,350
	5月3日	10.5	13.5	24.0	12.0	12.0	11.0	35.0	59.0	2,750
くらさわ	4月27日	17.3	16.8	34.0	15.8	14.5	11.0	41.3	75.3	4,250
	30日	14.5	15.3	29.8	14.0	14.0	10.0	38.0	67.8	3,750
	5月3日	13.5	14.3	27.8	12.3	13.0	9.0	34.3	62.0	2,470
	6日	11.5	12.5	24.0	10.5	12.0	6.5	29.0	53.0	2,350
ふじみどり	4月29日	14.5	10.8	25.3	13.0	15.0	15.0	43.0	68.3	3,150
	5月3日	12.0	8.5	20.5	10.0	13.5	13.0	36.5	57.0	2,800
	6日	9.5	8.0	17.5	9.0	12.5	8.3	29.8	47.3	2,500
	9日	9.0	9.0	18.0	8.0	11.5	8.0	27.5	45.5	2,350

表7 硬化度、出開度と品質との関係 (1977年)

7-1 出開度と審査点数

するがわせ	$r = -0.8037^{**}$	$y = -0.385x + 90.614$
やぶきた	$r = -0.8400^{**}$	$y = -0.513x + 108.366$
くらさわ	$r = -0.7362^{**}$	$y = -0.523x + 99.247$
ふじみどり	$r = -0.9639^{**}$	$y = -0.426x + 79.225$

7-2 硬化度(x)と審査点数(y)

するがわせ	$r = -0.9634^{**}$	$y = -0.828x + 112.341$
やぶきた	$r = -0.9945^{**}$	$y = -0.867x + 113.226$
くらさわ	$r = -0.8992^{**}$	$y = -0.753x + 107.031$
ふじみどり	$r = -0.9883^{**}$	$y = -1.011x + 110.255$

表8 硬化度の変動係数 (1978)

品 種 名	摘 採 日	新 芽 長	変 動 係 数	葉 数	変 動 係 数	硬 化 度	変 動 係 数
		mm	%	枚	%	%	%
す る が わ せ	5月2日	69.5	23.9	4.3	12.6	43.3	15.7
	5	84.8	20.8	4.6	11.5	50.1	15.3
	8	92.3	22.9	5.2	11.9	59.2	14.2
	11	113.7	23.8	5.3	10.0	65.8	10.2
や ぶ き た	2	74.6	22.2	3.9	15.4	34.4	19.0
	5	84.3	18.0	4.5	13.8	43.3	15.7
	8	82.3	21.0	4.6	13.9	50.1	17.9
	11	107.6	22.2	5.2	11.7	62.7	12.2
く ら さ わ	2	54.7	22.9	3.9	16.2	33.5	14.9
	5	74.5	19.5	4.3	13.3	39.4	21.6
	8	80.0	22.3	4.4	12.7	46.0	19.3
	11	99.2	23.8	5.0	10.8	57.2	13.1
ふ じ み ど り	8	69.9	29.5	4.9	10.6	40.4	24.1
	11	95.2	28.9	5.4	12.3	50.4	8.7
	13	107.2	25.9	5.6	11.4	59.4	12.1
	18	111.0	31.6	5.8	13.8	71.4	9.7

表9 おもりの重さを変えた場合の硬化度の変化 (1978)

品 種	芽 長	葉 数	お も り の 重 さ			
			3.25 g	6.16 g	9.27 g	14.32 g
	mm	枚				
や え ほ	95.3	4.5	71	60	46	28
す る が わ せ	89.9	4.3	63	54	46	21
や ま か い	59.5	3.2	66	54	44	33
や ぶ き た	92.5	4.0	68	61	51	34
く ら さ わ	69.3	3.8	66	53	42	29
ふ じ み ど り	99.4	4.0	52	40	34	23
か な や み ど り	52.7	3.1	59	47	38	26
平 均	79.8	3.8	63.6	52.7	43.0	27.7

重さ(x)と硬化度(y)との関係 $y = -3.21x + 73.23$ ($r = -0.9988^{**}$)

変動係数を求めて表8に示した。硬化度の変動係数は、1、2の例外はあるがほぼ10～20%程度である。

3.7 おもりの重さと硬化度との関係

硬化度を測定する場合のおもりを変えて調査した結果を表9に示した。おもりの重さと硬化度との間には高い相関がみられ、一次回帰式を求めた。その結果、おもりの重さが3～15gの間では、おもりが3g重くなるごとに硬化度は10%程度小さくなる。

4 考 察

チャの新芽の熟度を判定する有力な方法として、出開度があり、広く利用されている。しかし、その調査に当たっては、わく摘みを行い、出開芽と未開芽を分けて芽数を調べなくてはならないので、労力がかかるのと出開芽の見分けかたがやや難しい。そこで、誰にでもでき

て、測定者による誤差の生じ難い方法について、いろいろ模索するなかで、新芽の先端に重りをつるし、曲りの程度(硬化度とした)を測定する方法が、比較的測定に容易であると思われたので、出開度による方法と比較した。

まず、出開き始めた後の出開度と硬化度の経日変化を調査した結果、出開度はおよそ85%程度までは直線的に増加する。これは原田らも指摘しているところである。その後は曲線的に変化する。一方、硬化度は出開度が90%を過ぎても直線的に増加する。そのため、熟度が進んで出開度が90%を越しても、硬化度は熟度を表わすことが可能であると思われた。

出開度と硬化度との相関は、いずれの品種も高かった。しかし、出開度が80%を越したものが入ってくると、その相関は低下する。出開度が30%から80%までであれ

図7 硬化度と出開度

ば、出開度を硬化度に置き換えることができるし、出開度が80%越した場合は硬化度で示した方が適していると思われる(図7)。

収量の経日的変化をみると、いずれの品種も直線的に増加しており、出開度が90%を越してもなお直線的に増している。

出開度と収量、硬化度と収量との相関をとってみると、いずれの品種も、硬化度と収量との相関のほうが出開度と収量との相関よりも高い。これは図5にみられるように、出開度と収量との関係は曲線的であるためである。

硬化度あるいは出開度と荒茶の審査点数との関係を見ると、1977年の結果では出開度および硬化度と審査点との相関は高く、両者の比較では硬化度の方が相関が高い。1978年は、出開度も硬化度も審査点数との相関はみられなかった。品質との関係については今後更に検討しなくてはならぬ。しかし、出開度と硬化度との関係が深いこと、出開度が90%を越しても同じような傾向で硬化度が増加することからみて、品質ともかなり強い関係があるものと思われる。実用的には9gのおもりを吊して、50%を中心として40~50%の間に摘採すればよいものと思われる。

次に、硬化度を調べるのに、新芽の数がどれくらい必要であるかを検討した。供試した4品種の各摘採時の硬化度の変動係数を求めてみると、10~20%程度である。変動係数が15%程度であれば、必要調査個体数は約20本である。出開度を調査する場合を考えると、出開度も茶株面の位置により異なることから、わく摘みを5~6か所は行わないと正確な出開度を示すことは困難である⁴⁾。

硬化度を測定する場合、おもりの重さと硬化度との相関は非常に高く、一次回帰式で示すことができる。おも

りの重さが3~15gの間であれば、おもりが3g増すと硬化度は10%減少することになる。みる芽の測定は3g程度のおもりを使い、熟度が進むに従って、おもりの重さを増やしていてもよいのではないと思われる。

硬化度の利用については、今後実際にいろいろの状態のものについて検討していく必要がある。また、摘みとらずに測定する方法を確立すれば、一般の農家の摘採適期の判定に役立つものと思われる。さらに、試験研究における省力化、あるいは生葉品質の評価に役立てることができればと考えている。

5 摘 要

茶芽の熟度を判定する簡易な方法として、新芽の茎の硬さの程度を測定することを試みた。試験は1977~1978年に、するがわせ、やぶきた、くらさわ、ふじみどりの4品種を供試して行った。

1 対象とする区から、新芽をランダムに15(1977年)~20(1978年)を基部から摘みとり、その先端におもり(9.42gの紙ばさみを利用)をつるし、基部からわん曲した部分の中央までの長さを測り、新芽長で除し、100倍した指数を求め、硬化度と称した。

2 出開度で30~90%の間に4回摘採し、収量、品質、出開度、硬化度を調査したところ、摘採日と収量、硬化度との間には直線的な関係があり、出開度は30~80または90%までは直線的な関係があるが、その後は曲線的になる。

3 硬化度と収量、出開度と収量との相関はいずれも高いが、硬化度のほうが収量との関係が強く、硬化度と出開度との相関も高い。

4 硬化度と品質との関係は、出開度と品質との関係と同様である。出開度が90%を越した場合は硬化度のほうが適するものと思われる。

5 硬化度の変動係数は10~20であり、必要調査個体数は20本程度である。

6 おもりの重さを変えて硬化度を測定した場合、おもりの重さと硬化度との相関は高く($r=0.99^{**}$)、一次式で示すことができ、おもりが3~15gのときは3g増すと硬化度は10%減少する。

7 硬化度は簡易に測定できるので、出開度と同様に利用できるのではないと思われる。しかし、品質との関係は更に検討する必要がある。

本試験を行うに当たり、助言、協力をいただいた当場倉貫幸一技師、品質調査をしていたいただいた柴田雄七主幹、本報をとりまとめるに当たって懇切なるご指導を賜った農林水産省茶業試験場茶樹第3研究室青野英也室長に厚くお礼申し上げる。

6 引 用 文 献

- 1) 原田重雄, 増田清志, 安間 舜: 東近農試研報(茶), No. 7, 91~109 (1960).
- 2) 桑原穆夫, 佐藤哲哉: 東近農試研報(茶), No. 7, 110~129 (1960).
- 3) 鳥井秀一, 太田勇夫: 東近農試研報(茶), No. 7, 130~142 (1960).
- 4) 此本晴夫, 鈴木幸隆: 静岡茶試研報, No. 8, 19~34 (1977).

Summary

The easy method of judging the maturity of new tea shoots was investigated by surveying the degree of the hardness of the stem of new tea shoots, using four varieties (Surugawase, Yabukita, Kurasawa and Fujimidori) in 1977 and 1978.

The results are as follows.

1. Fifteen to 20 random samples were cut at the base of new tea shoots, weight of 9.42 gr was hung at the top of shoot and the length to top from the base of the curved shoot was measured.

The degree of hardness of the shoots (D. H. S) was given as follows,

$$\frac{\text{length to top from the base of the curved shoot}}{\text{length of new shoot}}$$

$$\times 100 = \text{D. H. S}$$

2. The results as to yield, quality, percentage of *banjhi* shoots to the total (P.B.S) and D.H.S, showed that P. B. S increased in curved line and the yield and P.H.S increased in straight line.

3. High positive correlations were observed between the yield and P. B. S, and the yield and D.H.S, and D.H. S was connected with the yield more closely than P. B. S.

4. The quality showed too high correlation to D.H.S and P.B.S, and when P.B.S was over 90%, D.H.S was more suitable for judging the quality than P.B.S.

5. The coefficient of variation of D. H. S was 10 to 20, and about 20 shoots were needed for samples.

6. When D.H.S was measured using various weights (3 to 15 gr), the correlation between D.H.S and weight was very high ($=0.99$), and D.H.S decreased by 10% every 3 gr of increasing weight.

7. It may be given as a conclusion that D.H.S can be measured easily and used in the same way as P.B.S.

(Sep. 29, 1979)