

琉球大学学術リポジトリ

沖縄県の主要サトウキビ品種における葉身水分蒸発散特性の比較

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): サトウキビ, 葉身水分蒸発散, 旱魃, 沖縄 キーワード (En): 作成者: 仲宗根, 盛雄, Nakasone, Seiyu メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015392

沖縄県の主要サトウキビ品種における 葉身水分蒸発散特性の比較

仲 宗 根 盛 雄

(沖縄県農業試験場)

Seiyu NAKASONE : Comparison of evapotranspirig character from leaf blade
of main varieties of sugar cane in Okinawa prefecture area.

まえがき

本県は早魃の常襲地域が多く、毎年サトウキビも甚大な被害を被っている。その対策の一つに早魃地域に適する品種育成が望まれている。その端緒として、県内に栽培されている特徴あるサトウキビ主要品種について、葉水分蒸散特性を調査比較し、いくつかの知見を得たので報告します。

主要実験

葉身の蒸発散特性の調査については次のような方法を用いた。一つは葉身基部の8～10cm程度を水槽容器に浸漬して、上部葉身面からの蒸発散量を測定する方法と、他の一つは葉身をメトラージシリーズ天秤に静置して、葉身重の減少から蒸発散量を求める方法である(1)。両方法ともサトウキビの葉身は、肥厚帯の直上から切り取って供試した。

第1の方法における供試植物体は、1987年9月県農試ほ場の泥灰岩土壤に植付されたサトウキビから採取した。サトウキビは NCo 310, F 177, F 172, IRK67-1, NCo 376, RK81-1010の6品種を用いた。実験は1988年12月に室内において3区制で行なった。方法は、口径4.5cm、高さ17cmのポリエチレン製容器に水道水を8分目程度を満して、葉身基部を約8～10cm浸漬して吸水蒸発散させ、毎日定時に容器内残量水をメトラージシリーズ天秤で計量し、その減量を葉身からの蒸

発散量とした。対照として水だけの容器も設けた。供試した葉身は完全展開葉の2～3位葉である。RK81-1010と NCo 376は一つの容器に5枚の葉身を浸漬し、他の品種は4枚づつ浸漬して調査した。実験中に蒸発散により容器内の水量が減少し、葉身の浸漬部分も下り、蒸発散葉面積が増大したので、水の減少分は毎計量の後に補給した。

第2の方法は RK81-1010以外の5品種について、1989年3月曇天日に、無風状態のガラス実験室内において3区制で実施した。供試サトウキビは、泥灰岩土壤を詰た1/1,200aポットに、1988年8月に植付け、調査当日までガラス室内で育成した。鉢植供試サトウキビには、調査前日に4回、当日の9時に十分かん水して、午後2時から調査した。調査葉身は、どの品種も1枚サトウキビから切り取って4回計量した。1回目は測定開始時で、1枚の葉身を切り取った直後に天秤で計量した。2回目は測定開始5分後、3回目は開始15分後、4回目は開始20分後に、それぞれ行い葉重の減少分を蒸発散量とした。ついでに蒸発散特性に関連する含水率も調査した。

実験結果

第1の方法で調査した単位面積、1日当りの蒸発散量の推移を第1表に示した。2週間にわたる調査で、蒸発散量の最も多かったのは RK81-1010、次が F 172であった。この2品種は、1日蒸

発散量および累積蒸発散量ともに、調査始めから最終まで、品種間における順位が変わらず、多量蒸発散性がはっきりしていた。NCo 376は累積蒸発散量において最少であったが、1日当り蒸発散量は、前半では最少で、10日以後は蒸発散量の低下が他の品種より小さく、14日後の1日当り蒸発散量

は、供試品種中3番目の値を示した。次に少ない品種は、調査の前半では IRK67-1 と F177であった。F177は10日以後になって蒸発散量は最少になり、累積蒸発散量は NCo 376に次ぐ値となった。14日以後の蒸散量では IRK67-1 が2番目、NCo 310が3番目に少なかった。

第1表 葉身の蒸発散量 (g/cm²/日) と累積蒸発散量 (g/cm²/測定日の経過)

品 種 項 目	測定日	1日後 順位	2日後 順位	4日後 順位	6日後 順位	10日後 順位	14日後 順位
NCo 310	蒸 発 散 量	0.02065 ③	0.01588 ③	0.01315 ③	0.01199 ③	0.00336 ③	0.00340 ④
	累 積 量		0.03653 ③	0.04968 ③	0.06167 ③	0.06503 ③	0.06843 ③
F 177	蒸 発 散 量	0.01793 ④	0.01398 ④	0.01102 ④	0.00940 ④	0.00240 ⑤	0.00219 ⑥
	累 積 量		0.03191 ④	0.04293 ④	0.05233 ④	0.05473 ⑤	0.05692 ⑤
F 172	蒸 発 散 量	0.02212 ②	0.01693 ②	0.01378 ②	0.01273 ②	0.00491 ②	0.00460 ②
	累 積 量		0.03905 ②	0.05283 ②	0.06556 ②	0.07047 ②	0.07507 ②
IRK67-1	蒸 発 散 量	0.01793 ④	0.01356 ⑤	0.01043 ⑤	0.00930 ⑤	0.00323 ④	0.00329 ⑤
	累 積 量		0.03149 ⑤	0.04192 ⑤	0.05122 ⑤	0.05445 ④	0.05774 ④
NCo 376	蒸 発 散 量	0.01514 ⑥	0.01177 ⑥	0.00980 ⑥	0.00893 ⑥	0.00291 ⑤	0.00411 ③
	累 積 量		0.02691 ⑥	0.03671 ⑥	0.04564 ⑥	0.04855 ⑥	0.05266 ⑥
RK81-1010	蒸 発 散 量	0.02529 ①	0.01928 ①	0.01612 ①	0.01539 ①	0.00531 ①	0.00554 ①
	累 積 量		0.04457 ①	0.06069 ①	0.07608 ①	0.08139 ①	0.08693 ①

第2表 葉身の含水率および葉重蒸発散比率

品 種 項 目	測定日	初日 順位	1日後 順位	2日後 順位	4日後 順位	8日後 順位	8日後調査 順位の減少率 順位
NCo 310	A	70.73% ②	71.72% ②	70.92% ③	67.98% ②	63.43% ③	89.68% ④
	B		63.22 ③	61.92 ③	56.32 ③	31.96 ②	51.62 ②
	C		63.22 ③	59.83 ③	58.41 ③	22.61 ⑤	37.80 ⑥
F 177	A	67.70 ⑤	68.38 ⑤	67.26 ⑤	63.88 ⑤	57.95 ⑥	85.60 ⑤
	B		49.06 ⑤	48.85 ⑤	44.46 ⑤	16.99 ⑥	34.73 ⑥
	C		49.06 ⑤	47.82 ⑤	47.20 ⑤	20.91 ⑥	43.73 ⑤
F 172	A	73.56 ①	74.22 ①	73.13 ①	71.46 ①	67.65 ①	91.97 ①
	B		68.85 ②	67.02 ②	62.82 ②	29.05 ③	43.35 ④
	C		68.85 ②	65.37 ②	65.28 ②	34.09 ②	52.16 ③
IRK67-1	A	69.52 ④	70.92 ④	69.76 ④	66.23 ④	59.03 ⑤	84.91 ⑥
	B		57.06 ④	56.37 ④	51.53 ④	21.59 ⑤	38.30 ⑤
	C		57.06 ④	53.78 ④	53.45 ④	27.47 ③	51.08 ④
NCo 376	A	70.58 ③	71.56 ③	70.98 ②	67.77 ③	64.39 ②	91.23 ③
	B		44.61 ⑥	43.91 ⑥	43.30 ⑥	22.85 ④	52.05 ①
	C		44.61 ⑥	42.45 ⑥	44.25 ⑥	26.84 ④	63.23 ①
RK81-1010	A	64.38 ⑥	65.60 ⑥	64.85 ⑥	62.80 ⑥	59.20 ④	91.95 ②
	B		88.96 ①	83.14 ①	80.63 ①	38.62 ①	46.46 ③
	C		88.96 ①	80.28 ①	80.13 ①	43.33 ①	53.97 ②

注1. Aは測定当日の葉身含水率 ・ Bは初日浸漬前の葉重に対する各測定当日の蒸発散量の比率
Cは測定日前日の葉重に対する各測定日の蒸発散量の比率

2. 8日後調査の減少率のAは対初日, BとCは対2日後測定との比率

蒸発散量の品種比較を便宜的にするため、蒸発散量を葉重に対する比率で示す方法を試みた。この実験での結果は、葉重蒸発散比率として第2表に示した。葉重蒸発散比率の最も高い品種は RK81-1010であった。この品種は対初日の葉重蒸発散比率B欄、および対前日の葉重蒸発散比率C欄も、調査期間を通して最も高い数値を示し、また8日後の減少率も大きかった。次に高い品種は F172で、調査始めから8日後まで、対前日の葉重蒸発散比率C欄で2番目の順位を示し、対初日の葉重蒸発散比率B欄でも、8日目の調査を除いて供試品種中2位の値を示していた。最も低い品種は、4日後調査までは NCo 376であった。8日後調査では F177であった。次に低い品種は、4日目調査までは F177であった。NCo 376と F177の蒸発散量は、最高蒸発散率である RK81-1010の53~59%で半分に近い量にとどまっていた。葉身含水率の最も高い品種は F172であった。

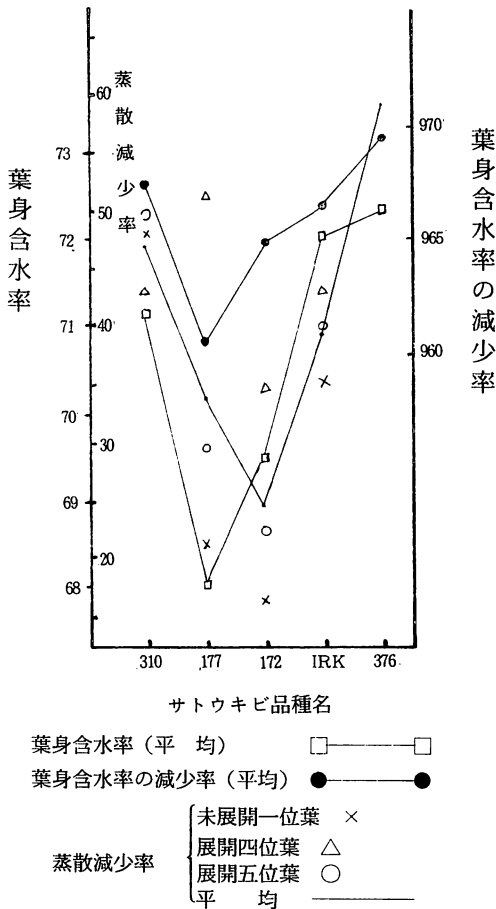
この品種は8日後調査の葉身含水率の減少率も大きく、初日から8日後調査まで高い含水率を保っていた。次に葉身含水率の高いのは NCo 376と NCo 310であった。RK81-1010の葉身含水率は4日目調査までは最低で、次に低いのは F177であった。8日目調査では F177が最低の含水率で、次に低いのは IRK67-1であった。

第2の方法での実験結果は、表3と図1に示すとおりであった。未展開一位葉の葉重蒸発散比率は、測定開始時5分間は F177が最も高く、次は F172であった。最も低い品種は NCo 376で、次は NCo 310であった。測定開始15分後から20分までの5分間は、F172の蒸発散比率が最小値を示し、次が F177であった。この時で NCo 310は最高の蒸発散比率を示し、次に高いのは NCo 376であった。蒸発散率の減少率は NCo 376が最も大きく、F172は著しく小さく、F177がこれに続いていた。

第3表 葉身の含水率および葉重蒸発散比率

葉身の区別	測定時間 および 項目 品 種	含 水 率			蒸 発 散 率								
		A、 測定 開始時	順 位	B、 測定 20分 後	順 位	B A、 含 水 率の 減少 率	順 位	C、 測定 開始時 5分間の 蒸発散 率	順 位	D、 分 後 から 5分 間の 蒸発散 率	順 位	D C、 の 減少 率	順 位
未 展 開 一 位 葉	NCo 310	75.23%	③	72.96%	③	96.98%	⑤	3.09%	④	1.48%	①	47.90%	②
	F 177	74.53	④	72.38	④	97.12	③	3.84	①	0.81	④	21.09	④
	F 172	74.02	⑤	71.94	⑤	97.19	②	3.75	②	0.61	⑤	16.27	⑤
	IRK67-1	76.80	①	94.70	①	97.27	①	3.41	③	1.20	③	35.19	③
	NCo 376	75.36	②	73.13	②	97.04	④	2.65	⑤	1.46	②	55.09	①
展 開 四 位 葉	NCo 310	73.48	②	71.26	②	96.98	①	2.97	③	1.27	④	42.90	④
	F 177	68.81	⑤	65.95	⑤	95.84	⑤	2.94	④	1.50	②	51.05	②
	F 172	71.55	④	69.15	④	96.65	③	3.32	①	1.15	⑤	34.16	⑤
	IRK67-1	73.21	③	70.56	③	96.38	④	3.30	②	1.42	③	42.96	③
	NCo 376	74.38	①	72.09	①	96.93	②	2.69	⑤	1.66	①	61.88	①
展 開 五 位 葉	NCo 310	71.96	③	69.26	③	96.25	③	2.82	④	1.40	②	49.59	②
	F 177	68.99	⑤	65.70	⑤	95.23	⑤	3.64	②	1.08	④	29.67	④
	F 172	70.51	④	67.42	④	95.61	④	4.23	①	0.94	⑤	22.31	⑤
	IRK67-1	73.60	②	70.86	②	96.28	②	3.44	③	1.37	③	39.79	③
	NCo 376	74.03	①	71.68	①	96.83	①	2.68	⑤	1.64	①	61.01	①

注1. 含水率の減少率はAに対するBの比率
 2. 蒸発散率のCとDは測定開始時の葉重に対する各5分間の蒸発散量の比率
 3. 蒸発散率の減少率はCに対するDの比率



品種名, NCoNC. 310, F177, F172, IRK67-1, NCoNC. 376.
 第1図 測定開始20分後の葉身含水率と率の減少率および
 開始後15~20分までの5分間の蒸発散減少率

葉身の含水率は、測定開始時および測定開始20分後も IRK67-1 が最高で、次は NCo 376 であった。最低は F172 で、次は F177 であった。測定開始20分後の葉身含水率の減少率は、NCo 310 が最小で、次に小さいのは NCo 376 であった。最も大きいのは IRK67-1 で次は F172 であった。

展開4位葉における蒸発散率は、測定開始時の5分間は F172 が最も高く、次は IRK67-1 であった。最も低い品種は NCo 376 で、次に低いのは F177 であった。測定開始15分後から20分までの5分間では、NCo 376 が最も高く次は F177 であった。最も低い品種は F172 であった。葉身の含水

率は NCo 376 が実験期間中を通して最も高く、次は NCo 310 であった。最も低い品種は F177 で次は F172 であった。

展開5位葉の蒸発散率は、測定開始時の5分間は F172 が最も高く、次は F177 であった。しかし、測定開始15分後から20分までの5分間では、F172 が最低になり、F177 が次に低い率になっていた。測定開始時に最低の蒸発散率を示した NCo 376 と、2番目に低かった NCo 310 は、測定開始15分後から20分までの5分間では、NCo 376 が最高になり、NCo 310 が2番目の順位になっていた。葉身の含水率は NCo 376 が実験期間を通して高く、次は IRK67-1 であった。最も低い品種は F177 で、次に低いのは F177 であった。葉身含水率の高い品種は、含水率の減少率が大きく、葉身含水率の低い品種は含水率の減少率が小さくなっていた。

考察

本実験ではサトウキビの耐旱性に関して、特徴ある品種について、その葉身水分蒸発散量を調査したが、供試品種は県内の農家や、サトウキビ関係者の間で、耐旱性の強弱について、達観的、一般的に評価されているものを使用した。すなわち、旱魃に強いと言われている品種は、NCo 376 と IRK67-1 を使用し、旱魃に弱い品種としては F177 をもちいた。また植物の萎凋は気孔を閉鎖して、蒸散作用を抑制するので、耐旱性が強く2)、さらに葉身巾の細い品種ほど耐旱性がある3. 4. 5)、と言われていることから、このタイプに近い品種として、ほ場において萎凋しやすい F172 と RK81-1010 も供試した。NCo 310 は特別な特徴らしい性質はないが、県内で最も普及している標準品種として供試したものである。

ほ場におけるサトウキビの生育状態を見て、旱魃時に早めに萎凋し、葉身からの蒸散も抑制され

ていると考えられたF172とRK81-1010が、葉身基部を水に浸漬した条件では、予想外に最も多い蒸発散量を示した事は、これら2品種の特性として、水分補給が十分に行なわれる条件では、萎凋はせず葉身からの蒸散が、旺盛になるような性質を程しているものと思われる。しかしF172が水に浸漬しない実験で、測定開始15分後の蒸発散率が、測定開始時と比べて大きく下ったことは、水分の補給が不足した条件では、早めに蒸発散を抑制する品種特性があるものと思われ、これは早魃地域のは場場で栽培されているF172が、少々早魃でも早めに萎凋し、蒸散を抑制している性質と同様であり、耐旱性の一つの要因として理解される。

補給水を十分にした条件で、蒸発散量の多いF172とRK81-1010には、葉身の含水率に相違があり、F172は高くRK81-1010は低い。これは含水率の高い植物は、枯死しにくい性質があると言われていたことから考えて、F172はRK81-1010より耐旱性が強い品種と見てよいと思う。RK81-1010は早魃が続くと、早めに枯死するのではないかと推測している。

早魃地域における一般農家は場からの、これまでの情報では、早魃時に早めに萎凋する品種はF172であるが、早魃日数が続くと、F172が老令の下葉から最初に枯死することが認められている。これはF172は蒸発散量が少ないので、早い時期に早魃の影響が現われることはないが、早魃がある程度以上に長く続くと、葉身含水率が少ないので、他の品種よりも早く枯死に至るのではないかとと思われる。これに対して、多量蒸発散性のF172は、蒸発散を抑制しようとして、早めに萎凋するが、葉身含水率が多いので枯死に至るようなことは、F172より遅くなるのではと思われる。しかし、萎凋しやすい植物は、気孔閉鎖によりCO₂の吸収が抑制され、同化作用が劣り、糖類の蓄積が減少する2)と言われており、萎凋によるマイ

ナス面も生じる恐れがある。

このように考えるとNCo376は、蒸発散量は少なく、葉身含水率は供試品種中では多い部類にあるので、耐旱性は強い方ではないかと思う。IRK67-1は蒸発散量および葉身含水率が供試品種中では、中間位にあるので、耐旱性も中位のものではないかと思う。NCo310の特徴として、蒸発散量は中間位であるが、葉身含水率が高い部類に入るので、耐旱性としては、IRK67-1に並ぶのではないかと思われる。

耐旱性については、全植物体の生態や生理で考えなければならないが、本実験では、誤差的数値は見うけられたが、葉身だけから見た場合、蒸発散量は少なく、葉身含水率は高い条件を備えたNCo376タイプの品種と言えらるが、しかし、サトウキビ体内の水分が増えると、ブリックスは下るので、生育時期の面からも検討する必要がある。補給水の十分得られる間は、多量に蒸発散するが、補給水の不足状態では蒸発散量が減少するF172タイプの品種とか、蒸発散量は中程度でも、葉身含水率の高いNCo310やIRK67-1なども耐旱性ありと言えらるのではないかとと思われる。耐旱性の弱いタイプとしては、蒸発散量が多く、葉身含水率の低いRK81-1010などであるが、葉身含水率の低いのがために蒸発散量も少ないF172タイプもあるなどが本実験では推定することができた。

参考文献

1. 北條良夫 1985 作物生理実験法
2. N. A. マクシーモフ 1959 植物と水
3. 北原健次郎 甘蔗農業
4. 沖縄県糖業振興会 1984 甘蔗の生理
5. 宮里清松 1986 サトウキビとその栽培