

甜高粱台畜一號之育成

陳勃聿、許進德、蕭素碧

引言

高粱(*Sorghum spp.*)是台灣重要雜糧作物之一，主要供作飼料及釀酒用，而高粱因耐旱力強，遂成為台灣最佳的輪作作物之一。國內主要的禾本科牧草種植面積以狼尾草 2,158 公頃、青割玉米 13,544 公頃、盤固拉草 2,727 公頃等為最大宗，但仍不能滿足國內畜牧產業所需，飼料穀物、牧草高度仰賴國外進口。因此，政府積極推動活化休耕地計畫，推廣種植硬質玉米、高粱等替代進口飼料作物，以提高國產牧草自給率。目前台灣牛、羊、鹿等草食動物以完全混合日糧餵食，青貯料大多來自青割玉米，導致青貯料來源趨於單一化。甜高粱為蜀黍屬(*Sorghum spp.*)之一的栽培種，富含水溶性碳水化合物，除可當良質的芻料外，其莖稈所含的高糖分及礦物質，亦可榨汁供飲料或食品的添加物。甜高粱具有需水量低、耐旱、栽種容易、生育期短、病蟲害少、低成本等優點，除可提供做青貯料外，亦可提供糖度高、多汁的品種供食品業者利用，讓甜高粱朝多元化利用的方向發展。

研究成果概述

甜高粱富含水溶性碳水化合物，可當優良的芻料作物，但台灣並無針對芻料用甜高粱選育適合的品種。因此，於 2004 年從基隆取回種原進行分離選拔，經過 6 年選拔育種過程，於 2009 年將甜高粱品系“6”命名為甜高粱台畜一號(SS cv. TS1)，其具有高產、高品質、抗病等特性。甜高粱台畜一號育成經過詳列如表 1。

從甜高粱族群中篩選出較具抗病性且鮮重大之 14 個品系，乾物產量以品系“4”最高為 6.29 公噸/公頃；鮮草產量則以代號 10 最高為 20.8 公噸/公頃；平均銼度介於 13.2~14.6 之間，參試品系之間並無顯著差異(表 2)；品系“4”及“6”之莖葉含粗蛋白質分別為 5.41 及 5.64%，而品系“6”的酸洗纖維及中洗纖維為 23.5 及 45.8%，含量屬中等以下；酸洗木質素以品系“6”含量 5% 為最低，品系“4”的為 6.6% 屬中等(表 3)。綜合上述，甜高粱品系“6”是很好的芻料材料來源，產量高且纖維含量不高，可為動物良好的芻料來源。

甜高粱品系“6”於抽穗後每 10、20、30 及 40 天取樣，整株切碎成 2-3 公分，裝入 PVC 塑膠筒，緊壓密封，兩個月後取出測青貯料品質。表 4 結果顯示，割期 C(抽穗 20 日)的 pH 值降至 4.1 以下，乳酸含量 1.17%，乙酸 0.22%，丁酸 0.019%，Flieg 氏評分點達 90 分以上，屬優良品質。

未來展望

甜高粱台畜一號命名登記前各項試驗資料顯示，本品種含高的水溶性碳水

化合物，可製成良質青貯料，與冬季青割玉米銜接，以利牛羊之優質芻料長期穩定供應；另其於黃熟時莖稈含高的糖分及礦物質，可直接食用、榨汁、濃縮及磨粉淬取供食品添加用。因此，甜高粱作物可朝多元化利用的方向發展。

表 1. 甜高粱台畜一號育成經過

Year/Crop season	Description	Executive localities
2004	Origin population introduction	Keelung
2005/spring	Line selection for agronomic characters and stem quality at different growth stages	Tainan
2006/autumn	Comparative test of among 14 lines, evaluation of agronomic characters, stem and forage quality	Tainan
2007/autumn	Advanced yield trial, comparison among 6lines, evaluation of ear quality	Tainan
2008/spring	Regional yield trial	Changhua

表 2. 甜高粱不同品系之農藝特性

Line	Plant height (cm)	Head length (cm)	Head CP [#] (%)	Brix ⁰	Fresh weight yield (Mg/ha)	Dry matter yield (Mg/ha)
1	186 ^a	30.3 ^a	8.8 ^b	14.0 ^a	20.0 ^{ab}	5.66 ^{bcd}
2	183 ^a	30.5 ^a	9.7 ^{ab}	13.5 ^a	18.4 ^{ab}	5.65 ^{bcd}
3	187 ^a	29.9 ^a	9.9 ^{ab}	13.2 ^a	20.4 ^{ab}	5.81 ^{abc}
4	186 ^a	30.7 ^a	8.8 ^b	14.1 ^a	20.6 ^{ab}	6.29 ^a
5	187 ^a	31.2 ^a	9.6 ^{ab}	13.6 ^a	17.9 ^{bc}	5.60 ^{cd}
6	182 ^a	29.7 ^a	10.2 ^a	14.6 ^a	20.5 ^{ab}	6.17 ^{ab}
7	181 ^a	29.9 ^a	9.9 ^{ab}	13.8 ^a	16.1 ^c	5.43 ^{cd}
8	187 ^a	30.2 ^a	9.5 ^{ab}	13.5 ^a	18.1 ^{abc}	5.78 ^{abcd}
9	182 ^a	30.5 ^a	10.0 ^{ab}	14.0 ^a	19.7 ^{ab}	6.18 ^{ab}
10	184 ^a	30.1 ^a	9.1 ^{ab}	13.9 ^a	20.8 ^a	5.76 ^{abcd}
11	188 ^a	29.2 ^a	9.1 ^{ab}	13.7 ^a	16.9 ^c	5.58 ^{cd}
12	179 ^a	29.6 ^a	9.7 ^{ab}	13.4 ^a	16.1 ^c	5.26 ^d
13	185 ^a	29.7 ^a	9.5 ^{ab}	13.5 ^a	17.7 ^{bc}	5.63 ^{cd}
14	186 ^a	31.0 ^a	9.6 ^{ab}	14.1 ^a	20.1 ^{ab}	5.93 ^{abc}
15	183 ^a	30.4 ^a	9.5 ^{ab}	14.0 ^a	16.6 ^c	5.36 ^d

a,b,c,d : Means with the same letter within the same column are not significantly different at 5% level.

: CP : crude protein

表 3. 甜高粱不同品系之芻料品質

Line	CP [#]	ADF	NDF	ADL
-----%-----				
1	4.73 ^a	25.9 ^{ab}	46.4 ^{ab}	7.5 ^a
2	5.15 ^a	26.6 ^a	46.9 ^{ab}	7.3 ^a
3	4.48 ^a	25.8 ^{ab}	46.7 ^{ab}	6.9 ^{ab}
4	5.41 ^a	25.5 ^{ab}	46.4 ^{ab}	6.6 ^{ab}
5	5.16 ^a	23.6 ^{ab}	44.7 ^b	6.0 ^{ab}
6	5.64 ^a	23.5 ^{ab}	45.8 ^{ab}	5.0 ^b
7	5.62 ^a	25.2 ^{ab}	48.1 ^a	6.8 ^{ab}
8	4.33 ^a	23.5 ^{ab}	44.8 ^b	5.7 ^{ab}
9	4.52 ^a	23.2 ^b	44.1 ^b	5.8 ^{ab}
10	5.54 ^a	23.6 ^{ab}	46.2 ^{ab}	5.0 ^b
11	4.83 ^a	23.1 ^b	44.3 ^b	6.1 ^{ab}
12	5.77 ^a	24.9 ^{ab}	45.2 ^{ab}	7.0 ^a
13	5.15 ^a	24.5 ^{ab}	44.8 ^b	7.1 ^a
14	4.88 ^a	26.0 ^{ab}	47.1 ^{ab}	7.2 ^a
15	5.19 ^a	24.4 ^{ab}	44.8 ^b	5.6 ^{ab}

a,b,c,d,e,f : Means with the same letter within the same column are not significantly different at 5% level.

[#] : CP : crude protein ; ADF : acid detergent fiber ; NDF : neutral detergent fiber
ADL : acid detergent lignin

表 4. 甜高粱新品系不同割期之青貯品質

Line	Cutting stage	pH	Lactic acid	Acetic acid	Butyric acid	Flieg's score
-----%-----						
	A [#]	4.2	0.98	0.33	0.028	73
	B	4.5	1.01	0.31	0.031	78
6	C	4.1	1.17	0.22	0.019	92
	D	4.0	1.03	0.28	0.033	83
	E	3.9	1.14	0.29	0.010	91

[#] : A : Heading, B : Heading after 10 days, C : Heading after 20 days,
D : Heading after 30 days and E : Heading after 40 days.