

細胞質雄性不稔系統を利用した青刈ソルガムの育種に関する研究

第2報 ソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いた雑種の組合せ能力について

最上邦章・土居嘉明・大森 武*・古土井悠

要 約

最上邦章・土居嘉明・大森 武・古土井悠(1974)：細胞質雄性不稔系統を利用した青刈ソルガムの育種に関する研究，第2報ソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いた雑種の組合せ能力について。広島農試報告 35：53～60

グレイソルガム型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種 African Millet を戻し交配して，ソルゴー型細胞質雄性不稔系統を育成し，その組合せ能力と利用の可能性について検討した。育成されたソルゴー型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種を交配した F₁は初期生育，再生長がやや不良で，生産力も低く，実用品種としての利用は困難であると判断された。また F₁の収量性については花粉親品種の一般組合せ能力の寄与が認められた。さらにソルゴー型細胞質雄性不稔系統は既存の細胞質雄性不稔系統の変異幅の拡大に寄与し得ることを指摘し，その具体的な方法を提示した。

I 緒 言

近年の青刈ソルガム栽培では細胞質雄性不稔系統を種子親(母方)とし，これにグレイソルガム，スーダングラス等を交配した一代雑種品種が広く用いられている。ソルガムの細胞質雄性不稔系統は Stephens and Holland により発見され，その利用体系が確立された⁶⁾。爾来細胞質雄性不稔性は多くのソルガム品種に導入され，ソルガム育種に多くの輝かしい成果をもたらしている。しかし，当時のアメリカにおけるソルガム栽培がグレイソルガムに集中していた関係から，細胞質雄性不稔性の導入はグレイソルガムを主対象として実施され，スイートソルガムやスーダングラスへの導入は僅例をみるにすぎない⁴⁾。

筆者らは前報でグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種を交配した雑種(F₁)は生草収量が低く，実用性にとぼしいことを指摘した⁴⁾。本報ではグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種 African Millet を戻し交配して育成したソルゴー型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種を交配した雑種(F₁)

に検討を加えてみた。

II 育成経過および試験方法

1. ソルゴー型細胞質雄性不稔系統の育成経過概要

本報で用いたソルゴー型細胞質雄性不稔系統はグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統 Combine Kafir 6062A, Combine Kafir 605A および Wheatland 399A にソルゴー品種 African Millet を株別または系統別に4回戻し交配して育成された。供試系統は3群5系統より成っており，その来歴の概要は第1表に示す通りである。

育成経過の年次別の概要は下記の通りである。

1966年(検定交配，F₁の養成)：グレイソルガム型

Table 1. Descriptions on the parental lines of sorgo type malesterile lines.

Lines	Cytoplasmic sources of malesterile lines	Recurrent parents of malesterile lines
MS 21-2	Combine Kafir 6062 A	Am-2
MS 21-3	Combine Kafir 6062 A	Am-3
MS 31-2B	Combine Kafir 605 A	Am-2B
MS 41-1	Wheatland 399 A	Am-1
MS 41-2	Wheatland 399 A	Am-2

*現熟帯農業研究センター

Table 2. Fertility reading in B₂F₁ and B₃F₁ generations of sorgo type malesterile lines.

Lines	No. of lines in B ₂ F ₁	Percentage of sterile Plants in B ₂ F ₁					No. of lines selected in B ₃ F ₁	No. of lines in B ₃ F ₁	Percentage of sterile plants in B ₃ F ₁					No. of lines selected	
		90	80	70	60	50			90	80	70	60	50		
MS 21-1B	1					1	0								
MS 21-2	4	2		1	1		2	8	5	2	1				7
MS 21-2B	1		1				1	3			2	1			0
MS 21-3	9		1	3	1	4	3	13		3	3	1	6		3
MS 21-4	1					1	0								
MS 31-1	4					4	0								
MS 31-2	1					1	0								
MS 31-2B	2			1	1		1	13	1	1	3	1	7		2
MS 41-1	4	2				2	2	2		1			1		1
MS 41-2	6	2			2	2	2	5		1		2	2		1
MS 41-3	2		1	1			1	2					2		0
MS 41-4	3	1	1			1	2	2					2		0

細胞質雄性不稔系統3系統に African Milletを株別に交配して、F₁を養成した。交配株は自殖種子で維持した。

1967年(F₁の稔性調査およびB₁F₁の養成):F₁の稔性を系統別(前年度の交配個体別)に評価し、F₁中の不稔個体に、当該F₁の養成に用いられた花粉親株の自殖後代から無作為に選んだ株を用いて戻し交配し、

B₁F₁を養成した。戻し交配に用いた花粉親株は自殖により維持した。

1968年(B₂F₁の養成):B₁F₁は台風で甚しい被害をうけ、稔性が調査できなかったので、B₁F₁中の不稔個体に、当該B₁F₁の養成に用いられた花粉親株の自殖後代から無作為に選んだ株を戻し交配してB₂F₁を養成した。交配に用いた花粉親株は自殖により維持した。

Table 3. Hybrids used in the combining ability test.

Seed parent		MS 21-2 (S ₁)	MS 21-3 (S ₂)	MS 31-2B (S ₃)	MS 41-1 (S ₄)	MS 41-2 (S ₅)
Pollen parent						
African Millet (P ₁)		○	○	○	○	—
Rex (P ₂)		○	○	○	○	○
Sugardrip (P ₃)		○	—	—	—	○
Saccaline (P ₄)		○	○	—	—	○
Tenn. Red Top (P ₅)		○	○	○	○	○

Table 4. Characteristics of hybrids between the sorgo type malesterile lines and sorgo varieties.

Pollen parent	Early vigor %	Plant height		Stem diameter		P/D* Ratio	Brix %	No. of stems at 2nd cutting No./plant
		1st. cm	2nd. cm	1st. mm	2nd. mm			
African Millet	63	273	169	19	13	14.5	8.1	1.6
Rex	80	302	175	19	13	15.9	9.1	1.7
Sugardrip	91	298	192	20	14	14.9	11.1	1.9
Saccaline	82	298	184	20	14	15.3	10.0	2.0
Tenn. Red Top	82	301	180	20	13	15.2	9.4	2.0
Hybrid Sorgo	100	300	185	21	13	14.5	8.0	2.5

* P/D ratio indicated the ratio of plant height (P) to stem diameter (D).

1969年 (B₂F₁の稔性調査 および B₃F₁の養成) : B₂F₁の稔性調査成績を第2表に示した。戻し交配は前年度と同様に行ないB₂F₁を養成した。

1970年 (B₃F₁の稔性調査およびB₄F₁の養成) : B₃F₁の稔性調査成績を第2表に示した。この結果からB₃F₁ではほぼ完全な細胞質雄性不稔系統とその維持系統とが存在していることが確認できたので、B₄F₁の養成は系統別 (前年度の個体別) に行なった。

1971年 (B₄F₁の稔性調査) : 稔性調査により、ほぼ完全な細胞質雄性不稔系統とその維持系統とを確認し、また、系統としての斉一性も十分であると考えられたので、一応育成を完了した。

一方、本報で供試した雑種の育成は1970年、B₃F₁世代のソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いて、冬季、ガラス室下で行なった。

2. 供試材料

第3表に示すF₁ 20組合せに両親品種・系統および標準品種を加えた31品種・系統を供試した。標準品種としてはハイブリッドソルゴーを用いた。

3. 試験方法

凝灰岩を含む花崗岩の湖成沖積土壌より成る水田を畑転換した圃場を供試した。1区2.4m², 3反復, 乱塊法により実施した。播種は5月18日に行ない、60cm×20cm点播1本仕立てとした。収穫は1番刈8月17日, 2番刈10月12日に全区一斉に行なった。その他の耕種法は当地標準法に、調査は当地青刈ソルガム調査基準に従った。

III 試験結果および考察

1. ソルゴー型細胞質雄性不稔系統の特性の概要

既述によって育成されたソルゴー型細胞質雄性不稔系統は戻し交配親品種 African Millet とほぼ同様な特性を有し、長稈, 太茎で分けつはやや少なく, 密穂, 子実は中程度の大きさで, 褐色である。初期生育, 再生長は

やや劣り, 中生で8月中旬に出穂する。系統内の変異は小さく, 草丈, 稈径, 出穂期, 種子の性状など, ほとんど分離は認められず, 斉一であると評価された。またこれを, 既存の細胞質雄性不稔系統と比較すると, ソルゴー型細胞質雄性不稔系統は極長稈で, 出穂期は明らかに遅くなっている。

2. ソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いた雑種の主要特性

雑種の主要特性を花粉親品種別に第4表に示した。

初期生育は播種後40日目の乾物重で測定し, 標準品種に対する比 (%) で示した。雑種の初期生育は標準品種の95~49% (平均79%) で全般的に劣っていた。草丈は各番刈時とも標準品種とほぼ等しく, いずれも長稈であった。花粉親品種別には P₁を用いた雑種ではやや低かった。

稈径は1番草では標準品種よりやや細く, 2番草では逆にやや太かった。

茎数は1番草ではほぼ等しかったが2番草では標準品種より明らかに少なかった。

草丈/稈径比は耐倒伏性に関する要因の一つであるが, 雑種の草丈/稈径比は標準品種より大きく, 耐倒伏性に若干の難点を有していることが伺われた。

出穂期はP₂を用いた雑種でやや早く, P₁を用いた雑種でやや遅く, 他は標準品種とほぼ等しく, 青刈ソルガム品種としては晩生に属すると考えられた。

糖分含有率は概して標準品種より高く, 特にP₃, P₄のツラップ用品種を用いた雑種で高かった。

以上のように, 供試雑種は形態的には標準品種であるハイブリッドソルゴーと類似した特性を有しているが, これに比べてより主稈中心の生育特性を有していることが伺われる。一方, 生態的にはハイブリッドソルゴーとはほぼ同時期に出穂する晩生品種で, 生育初期および生育末期の比較的低温な時期の伸長や, 1番刈後の再生長も

Table 5. Yielding ability of hybrids between the sorgo type malesterile lines and sorgo varieties.

Pollen parent	Green forage yield (kg/a)			Dry matter %		Dried forage yield (kg/a)		
	1st.	2nd.	Total	1st.	2nd.	1st.	2nd.	Total
African Millet	416	209	625	19.4	14.9	80.7	31.2	111.9
Rex	545	251	796	19.9	14.7	108.5	36.9	145.4
Sugardrip	590	352	942	19.4	15.2	114.8	53.6	168.4
Saccaline	562	324	886	19.6	14.8	110.6	47.8	158.4
Tenn. Red Top	558	303	961	19.4	15.2	108.4	45.9	154.3
Hybrid Sorgo	743	499	1,242	20.5	15.6	152.7	77.5	230.4

Table 6. Frequency distribution of dried forage yield of hybrids between the sorgo type malesterile lines and sorgo varieties

Pollen parent	Dried forage yield ratio (%)				Mean
	50	60	70	80	
African Millet	4				49
Rex		4	1		63
Sugardrip			1	1	73
Saccaline		1	2	1	69
Tenn. Red Top		3	2		67
Hybrid sorgo					100

* Dried forage yield ratio indicated relative yield to check variety, Hybrid Sorgo, in percentage.

やや緩慢である。このことから、本供試雑種は温度条件の不足する地域では性能を発揮し難い特性をもっていることが示唆されている。

上記の諸特性は既に筆者等が指摘したソルゴー群雑種のそれとよく一致しており⁴⁾、種子親としてソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いた場合にも、花粉親としてソルゴー品種を用いる限り、雑種の生育特性には変化が生じないことが確認された。

3. ソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いた雑種の収量性

雑種の収量調査成績を第5, 6表に示した。

雑種の生草収量は1番刈では399~618kg/a (平均530kg/a)、2番刈は221~354kg/a (平均280kg/a)、合計生草収量は620~938kg/a (平均810kg/a)で、対標準品種比は1番刈55~83%、2番刈41~71%、合計50~77%であった。また花粉親品種別にはP₃、P₅の雑種はや

や高く、P₁の雑種では低く、花粉親品種間に明瞭な差が認められた。

一方、乾物収量は1番刈81.3~123.2kg/a (平均104.0kg/a)、2番刈30.1~54.9kg/a (平均41.9kg/a)合計乾物収量は111.8~174.7kg/a (平均145.9kg/a)で対標準品種比はそれぞれ、53~81%、39~71%、49~76%であった。また乾物収量の花粉親品種間の変異は生草収量におけるそれとほぼ平行していた。

以上のように本供試雑種は現行市販品種に比べると、収量性に乏しく、実用品種としての利用の可能性はほとんど認めることができない。

4. 雑種強勢効果の発現と組合せ能力の解析

本供試雑種における雑種強勢効果の発現程度を両親との比較において検討するため主要形質におけるヘテロシス比(両親の平均値に対するF₁の比率)を求め、第7表に示した。

雑種強勢効果は草丈、茎数、ブリックス、生草収量、乾物率、乾物収量に認められた。草丈では供試雑種中17組合せでヘテロシス比が100%を上まわっている。しかし雑種強勢効果の発現程度は最高111%で比較的低い。

稈径には全く雑種強勢効果が認められず、雑種の稈径は両親の平均値とほぼ等しい。これは稈径の遺伝性は相加的であることを示しており、同様の事実は両親間に顕著な差が認められるセンダチの育成に当たっても認められている¹⁾。

ブリックスでは見かけ上平均106%の雑種強勢効果の発現を認めている。しかし、ブリックスは植物体の熟度と強く関連しており、本試験では全区一斉刈としたため雑種の生育ステージがまちまちとなっているため品種・系統本来のブリックスが示されているとは見なし難い。従って、第7表に示された値をもって、ブリックスにおける雑種強勢効果の存在を速断することは危険であると考えられる。

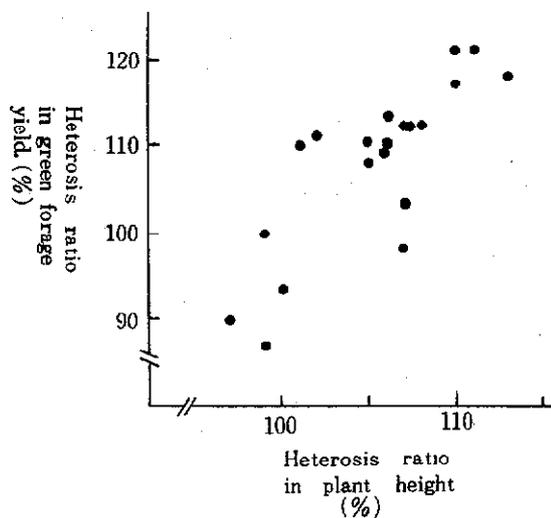


Fig. 1 Correlation between the heterosis ratio in plant height and that in green forage yield at 1st cutting period.

Table 7. Frequency distribution of heterosis ratio of hybrids in several characters.

Characters	Heterosis ratio (%) [*]									Mean (Excluded hybrids from P ₁)
	90		100		110		120		130	
Plant height			3	3	10	4				105 (107)
Stem diameter			7	8	5					100
Brix	3	3	1	2	1	2	4	1	3	106
No. of stems	2	4	2	1	3	4	1	3		104 (108)
T. G. F. Y.**	1	2	1	1	1	2	5	3	4	113 (118)
D. M. P.**		3	6	7	3	1				106
T. D. F. Y.**	1	1	1	3	2	2	6		4	112 (116)

* Heterosis ratio was calculated by the following formula;

$$\text{Heterosis ratio} = 2F_1 / \text{Sum of parents} \times 100 (\%)$$

** T. G. F. Y., D. M. P. and T. D. F. Y. indicated total green forage yield, dried matter percentage and total dried forage yield, respectively.

生草収量には最も顕著な雑種強勢効果が認められた。すなわち、生草収量のヘテロシス比は87~130%で、P₁を用いた雑種を除きいずれも100%以上を示し、そのうち14組合せが110%以上を示した。生草収量における雑種強勢効果の発現は第1図に示すように、主として草丈におけるそれにより寄与されている。

乾物収量では生草収量とほぼ等しい雑種強勢効果の発現が認められる。すなわち、乾物収量におけるヘテロシス比は全雑種平均で112%、P₁を用いた雑種を除くと平均116%で、その大部分が110%を上まわっている。

このように本供試雑種は収量性の上では現行市販品種より低収であるが、両親品種と比較すると、明らかにこれより多収であり、明らかに雑種強勢効果が介在していることが認められる。また、収量性における雑種強勢効果の発現は第一義的には草丈におけるそれに依存しており、ここに本群雑種の収量性の増大要因と同時に限界が介在していることが伺われる。従って本供試雑種の収量性付与を考える場合、草丈以外の収量構成要素を重視しなければならないと考えられる。

上記は雑種を両親品種との関連において検討したが、つぎに本供試雑種の主要形質が親品種のもつ効果のうち花粉親品種の一般組合せ能力、種子親品種の一般組合せ能力および特定組合せ能力のいずれにより、より大きく寄与されているかについて検討し、結果を第8表に示した。

これによると本供試雑種では花粉親品種の一般組合せ能力の分散は、初期生育、生草収量、乾物収量の各形質でいずれも有意性を示している。これに対し、種子親の一般組合せ能力、特定組合せ能力を包含する残渣分散は全く有意性を示していない。このことは本供試雑種では花粉親品種の一般組合せ能力の寄与が大きいことを示している。同様の結果はグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種を交配した雑種についても認められている⁴⁾。

5. 細胞質源品種および戻し交配親系統が雑種の特性に及ぼす効果

戻し交配親系統が等しく(Am-2)、細胞質源品種を異にする MS 21-2 (細胞質源 Combine Kafir 6062 A)

Table 8. Factorial analysis on the several characters of hybrids between the sorgo type malesterile lines and sorgo varieties.

Sources of variations	Degree of freedom	Significance of mean squares ¹⁾						
		Early vigor	G. F. Y.			D. F. Y.		
			1st.	2nd.	Tot.	1st.	2nd.	Tot.
Hybrids	19	**	**	**	*	**	**	**
Amog pollen parents	4	*	**	**	**	**	**	**
Residuals	15	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

1) N.S., * and ** indicated not significant, significant at 5 % and 1 % level, respectively.

る。これを実施する上では核内遺伝子の組換え方法から、既存の不稔核内遺伝子を選抜一戻し交配の連続によって、不稔核内遺伝子をもつ品種を不稔細胞質をもつ品種にそのまま導入して、雄性不稔化する比較的単純な方法と不稔遺伝子のみを導入して他の遺伝子は組換ええない、すなわち、有望品種の不稔遺伝子座のみの組換えを行ない、これを不稔細胞質に入れ、雄性不稔化する方法とがある。後者の実施は有望品種に不稔核内遺伝子を一戻し交配によって導入し、維持系統型の遺伝子型を確立した上で、不稔細胞質をもつ品種・系統に一戻し交配して雄性不稔化する、いわば2段階より成っているため、育成に長期を要するが、育種素材としての価値は高い場合が多い。

本報で述べたソルゴー型細胞質雄性不稔系統は上記のうち、不稔遺伝子をもつソルゴー品種African Milletをそのまま雄性不稔化したもので方法論上はもっとも単純な方法に依っている。この方法によると B_3F_1 世代、すなわち戻し交配3代目においては実用的形質を含めた大部分の遺伝子の組換えが完了し、系統内の変異もほとんどみられず、組合せ能力の検定が可能であることが示唆されている。既に述べたように、こうして育成されたソルゴー型細胞質雄性不稔系統を用いて、ソルゴー品種との組合せ能力を検定したが、その結果は満足すべきものではなかった。すなわち、本供試雑種の範囲内ではソルゴー品種を花粉親とする限り、初期生育、再生長、耐倒伏性において市販品種に劣るのみならず、収量性においても市販品種の約80%にとどまっている。このことから筆者らの第一の目的は達成できず、当面、このタイプの品種育成は断念すべきであることが指摘できる。

一方、第2の目的、すなわち細胞質雄性不稔系統の遺伝的変異幅の拡大については本育成系統の利用が可能であると考えられる。現在利用しているグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統は短稈、少けつで、出穂までの日数はその大部分が65~75日である⁴⁾。これに対し、ソルゴー型細胞質雄性不稔系統は長稈、分けつはやや少で、出穂までの日数は約90日で、既存の細胞質雄性不稔系統にみられない特性を有している。従って両者の維持系統間の交配により、その後代を養成、選抜を加え、固定することにより、かなりの多様な細胞質雄性不稔系統の育成が可能となると考えられる。具体的にはグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統(GA)およびその維持系統(GB)にソルゴー型細胞質雄性不稔系統の維持系統(SB)をそれぞれ交配し、 $GB \times SB$ については F_2 以降、初期生育、再生長、出穂期などの目的形質について選抜を加え、自殖により次代を養成してゆく。一方、 $GA \times SB$ に

ついても上記と同様に選抜を行なうと同時に、目的形質を同じくする $GB \times SB$ の後代系統で戻し交配を行なってゆく。これを数世代繰り返し、形質にほとんど分離がみられなくなったら組合せ能力の検定を行ない、目的形質と収量性についての組合せ能力を明らかにし、選定してゆく。これによって、新しい型の細胞質雄性不稔系統とその維持系統とを平行的に育成することが可能となるであろう。

以上からソルゴー型細胞質雄性不稔系統は実用品種育成上の素材としては利用し難いが、細胞質雄性不稔系統の多様化を計る上では重要な素材となり得ると結論できる。

V 摘 要

1) ソルゴー型細胞質雄性不稔系統はグレイソルガム型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種を戻し交配して育成された。

2) ソルゴー型細胞質雄性不稔系統にソルゴー品種を交配した雑種(F_1)は初期生育、再生長、耐倒伏性が劣り、収量も市販品種より少なく実用品種として利用することは困難であると考えられた。

3) 上記雑種の諸特性、収量性を両親品種と比較すると、多くの形質で雑種強勢効果の発現がみられ、雑種が優れていた。

4) 雑種の収量性に関する分散分析から、雑種の収量は花粉親品種の一般組合せ能力に寄与されていることが明らかであった。

5) 細胞質雄性不稔系統の育成に用いられた細胞質源品種の効果と戻し交配親系統とのそれを、雑種段階で比較し、後者の効果がより大であることが示唆された。

6) 以上の結果に基づき、育種事業展開の立場から若干の考察を行なった。

謝 辞

本研究は昭和41年、広島農試島嶼部支場(現島嶼部試験地)で開始され、昭和44年以降は同場本場で実施された。この間大出春之支場長、荒田久主任研究員(現広島畜試企画調査部長)をはじめ、多くの方々から御指導御協力を頂いた。記して厚くお礼を申し上げたい。

引用文献

- 1) 荒田久・最上邦章・土居嘉明・樽本勲・古土井悠・大出春之：1972. 青刈ソルガム新品種「センダチ」の育成について、広島農試報 32：51~68
- 2) 今西茂・武田竹雄：1971. てん菜の雄性不稔利用に関する育種学的研究、てん菜研究報告 11：1-323

- 3) KINOSHITA, T, and M. TAKAHASHI : 1969, Induction of cytoplasmic male sterility by gamma ray irradiation in sugar beets. Japan. J. Breed. 19 : 445—456
- 4) 最上邦章・土居嘉明・古土井悠・荒田 久 : 1974 細胞質雄性不稔系統を利用した青刈ソルガムの育種に関する研究, 第1報 雑種の生草収量に及ぼす花粉親および種子親品種の効果, 広島農試報 33 : 47—56
- 5) 中村茂文 : 1969. トウモロコシにおける雄性不稔利用の現状と問題点, 育種学最近の進歩 10 : 34—41
- 6) STEPHENS, J. C., and R. F. HOLLAND : 1954, Cytoplasmic male sterility for hybrid sorghum seed production. Agro. Jour. 46 20—23
- 7) 山田実 : 1973. トウモロコシ細胞質雄性不稔の材料探索に関する最近の動向, 育種 23 : 48—52

Studies on the Forage Sorghum Breeding Utilizing the Cytoplasmic Malesterile Lines.

2. Combining ability of sorgho type malesterile lines.

Kuniaki MOGAMI, Yoshiaki DOI, Takeshi OOMORI and Yutaka FURUDOI

Summary

This paper contains the results obtained in the survey on the breeding and utility of sorgho type malesterile lines.

Results described were summarized as follows;

- 1) Sorgho type malesterile lines were bred by recurrent backcrossing of African Millet, one of the long stemmed and late heading sweet sorghum varieties, to grain sorghum cytoplasmic malesterile lines. No segregation in sterility, plant height, heading time and grain characters was observed in B_4F_1 generation.
- 2) Hybrids from the crosses between the sorgho type malesterile lines and sorgho varieties proved to be poor in early vigor, lodging resistance, regrowing habits and forage yield as compared with the check variety, commercial hybrid forage sorghum variety.
- 3) Comparing the hybrids with their parents, increments of plant height and forage yield were confirmed as the results of heterotic responses.
- 4) Through the factorial analysis of characters in hybrids it was evidently recognized that early vigor and forage yield were contributed mainly by general combining ability of pollen parents.
- 5) Relative importance of recurrent parent to that of cytoplasmic source variety was suggested in the performance test of hybrids which were derived from the malesterile lines with different cytoplasmic source varieties and recurrent parents each other.
- 6) From the results mentioned above, it was concluded that the sorgho type malesterile lines were hardly useful in practical breeding of hybrid forage sorghum varieties, however, they would be utilized in the diversion of malesterile lines which were insufficient in genetic diversity of heading time, plant height and tillering habits.