

CETAPAR試験研究成果情報


技術情報
97-02

CETAPAR試験研究成果情報

1997年10月

国際協力事業団
パラグアイ事務所
パラグアイ農業総合試験場

JICA
708
807
PGO
BRARY

JICA LIBRARY

J 1141707 (8)

PGC
JR
97-03

220

CETAPARの試験研究成果情報

はじめに

CETAPARは、日本人移住者の営農の安定と振興を図るため、1962年に発足したイグアス指導農場を基として発展してきた国際協力事業団（JICA）直営の農業試験場です。

当試験場は日系農業者を通じてパラグアイ政府に対する技術協力を効果的、効率的に実施することを目的としてパ国政府関係機関等との連携を重視し、畑作、野菜、畜産、病虫害及び土壌保全の分野で試験研究及び普及活動とも広くパラグアイ農業全体の発展を視野に入れた活動を展開しています。

本資料「CETAPARの試験研究成果情報」はCETAPARがこれまで実施してきた多くの試験研究成果の中からパ国農業の持続可能な環境保全型農業の発展に重要であり、かつ、普及に移す事が可能な技術情報を取りまとめたものである。

本資料の分類は4段階あり、分類Aは「普及に移し得る成果」、Bは「技術指導に参考となる成果」、Cは「技術開発に有効な情報」、Dは「行政施策などに反映すべき情報」を示している。

広く、パ国農牧省、農業関係機関、農業者団体及び一般農業者に利用していただき、メルコスール時代のパラグアイ国の農業の発展に貢献できることを願っています。

なお、本日本語版は、別途作成し上記のパ国関係機関等へ配布したスペイン語版オリジナルを翻訳したものであり、日本側関係者の利用に供していただければ幸いである。

JICAパラグアイ農業総合試験場長

太田 光彦

CETAPAR試験研究成果情報 目次

畑作		
1.	大豆新品種候補系統 AURORAの育成	1
2.	大豆品種BR-16, BR-4の播種期による開花期と成熟期の予測技術	3
3.	大豆品種BR-4の生育相と多収のための適正生育量	5
4.	大豆の収量に好影響を及ぼす冬季緑肥作物	7
5.	小麦品種ANAHUAC, CORDILLERA-3の播種期による出穂期と成熟期の予測技術	9
6.	輪作導入作物ヒマワリの安定生産技術	11
野菜		
7.	簡易雨よけハウスによる高品質トマトの生産技術	13
8.	タマネギコーティング種子の適正な播種技術	15
作物保護		
9.	大豆ミナミネグサレセンチュウの防除技術	17
10.	不耕起栽培圃場における土壤生息小動物類の密度変化	19
土壤		
11.	原生林開墾地の作物栽培による土壤肥沃度（酸性化も含む）の変化とその対策	21
12.	原生林開墾地の作物栽培による土壤交換性カリ量の動態とその対策	23
13.	定点調査で得られたイグアス地区の土壤変化	25
畜産		
14.	エレファンテグラス系統の刈り取り高さ別生産性の向上	27
15.	不耕起法による荒廃草地の更新技術 —夏作大豆と冬作えん麦の栽培による—	29



1141707(8)

大豆新品種候補系統 AURORAの育成

研究担当分野	畑作	研究期間	1994/95～1995/96	分類	A
--------	----	------	-----------------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

本系統は主要穀物生産強化計画プロジェクトの成果としてALA 60から選抜された材料である。CETAPARで実施した1994/95～1995/96年の大豆品種の生産力検定試験結果によると、熟期は中生の晩で、やや短茎で耐倒伏性が強く、主要病害にも抵抗性を示し安定した生育収量を示した。

これまでの調査結果を基に農牧省とCETAPARとで協議した結果、本系統をパ国東部地域奨励品種として普及することとし、品種名はAURORAと命名された。

2) 技術情報の適用効果

当地域では現在BR-4を中心に中生系品種が多く栽培されているので収穫時期が集中し、気象災害や機械の有効利用等の面で見ると収穫時期をもっと分散する必要がある。収穫時期の労力と機械の有効利用を図るにはBR-4より熟期が遅い、安定多収品種が求められている。

AURORA (ALA 2-89)は標準品種BR-4より熟期が4～5日遅く、茎長、100粒重、子実重ともに高いので、本品種を栽培する事によって安定生産が期待できる。

3) 適用地域

主にアルトパラナ県大豆栽培地帯及び北部大豆栽培地帯

4) 活用上の留意点

- (1) 短茎で耐倒伏性が強いが、肥沃な土地では密植をさける。
- (2) カンク病抵抗性はMRなので、種子処理と品種のローテーションを行う。
- (3) 適播種期は10月下旬～11月中旬（早播き、遅播きでの生態的特性については今後調査を行う）
- (4) BR-4より粒が大きいので播種量を少し増やす

注：MR=Moderadamente Resistente

2. 具体的データ

第1表：AURORA(ALA 2-89)の一般特性（播種期：11月5日）

品種名	AURORA (ALA 2-89)	ALA-60	BR-4	BR-16
早晩生	中生の晩	中生	中生	中生の早
伸育型	有限	有限	有限	有限
開花期	1月1日	12月26日	12月27日	12月27日
成熟期	3月28日	3月21日	3月23日	3月17日
花の色	紫	紫	紫	白
莢の色	淡褐色	淡褐色	淡褐色	淡褐色
毛茸の色	灰色	灰色	灰色	灰色
茎長(cm)	57.1	48.9	54.2	59.7
100粒重(cm)	17.2	15.5	15.4	15.2
全乾物重(Ton/ha)	8.50	7.68	6.67	7.67
子実重(Ton/ha)	4.36	4.01	3.22	3.81

3. その他特記事項

- 1) 発表資料：パラグアイ農業総合試験場刊行の試験成績概要（1994/95～1995/96）
- 2) 試験課題名：大豆導入品種の生産力検定試験

4. 分類： A 普及に移し得る成果 B 技術指導に参考となる成果
 C 技術開発に有効な情報 D 行政施策などに反映すべき情報

大豆品種BR-16、BR-4の播種期による開花期と成熟期の予測技術

研究担当分野	畑 作	研究期間	1987/88~1994/95	分 類	A
--------	-----	------	-----------------	-----	---

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

CETAPARで実施した1987/88年~1994/95年の各種の大豆試験データから、品種BR-16(21点)とBR-4(31点)についての播種期と開花期並びに成熟期との関係、開花期と成熟期との関係を数理統計的に解析して下記の関係式を求め、この結果から播種期に対する標準的な開花期と成熟期の推定値並びに開花期に対する標準的な成熟期の推定値(第1.2表参照)を得た。

関係式とその精度(r^2 : 回帰の決定係数は、またはYに対するXの寄与率の大きさ)

(1) 播種期(X)と開花期(Y)との関係(Xは10月1日を1、Yは11月10日を1として計算)

$$\text{BR-16} : Y = 12.1\sqrt{X-25} \quad r^2 = 0.974$$

$$\text{BR-4} : Y = 11.5\sqrt{X-20} \quad r^2 = 0.974$$

(2) 播種期(X)と成熟期(Y)との関係(Xは10月1日を1、Yは2月10日を1として計算)

$$\text{BR-16} : Y = 8.1\sqrt{X-10} \quad r^2 = 0.908$$

$$\text{BR-4} : Y = 6.7\sqrt{X+4} \quad r^2 = 0.870$$

(3) 開花期(X)と成熟期(Y)との関係(Xは11月10日を1、Yは2月10日を1として計算)

$$\text{BR-16} : Y = 8.2\sqrt{X-16} \quad r^2 = 0.886$$

$$\text{BR-4} : Y = 7.8\sqrt{X-11} \quad r^2 = 0.810$$

2) 技術・情報の適用効果

本情報を活用することによって下記の効果が期待できる。

(1) 開花期や成熟期が現場を見なくても容易に把握できるので、栽培管理計画や作業機械の有効利用などに役立つため便利である。

3) 適用地域

パラグアイ全地域の大豆品種BR-16およびBR-4の作付地帯

4) 活用上の留意点

(1) 本技術は播種後1週間以内に畑で種子が順調に出芽した場合に適用する。

(2) 開花期および成熟期は標準値であり、年次によっては1~5日程度の誤差を伴うことがある。特に播種期による成熟期の予測や開花期による成熟期の予測では r^2 の値がやや小さいため誤差がやや大きくなることもある。

(3) 地域における日長時間の違いで生育日数は変動し、南部のピラポ、ラ・パスでの成熟期は5~7日遅れ、北部のアマンパイでは逆に5~7日程度早くなることが予想される。

2. 具体的データ(図表)

第1表 播種期による標準の開花期と成熟期

播種期 (月日)	開花期 (月日)		成熟期 (月日)	
	BR-16	BR-4	BR-16	BR-4
10.5	11.12	11.15	2.18	2.28
10	11.23	11.26	2.25	3.7
15	12.1	12.4	3.3	3.11
20	12.9	12.11	3.8	3.15
25	12.15	12.17	3.12	3.19
30	12.21	12.23	3.16	3.23
11.5	12.27	12.29	3.2	3.26
10	1.1	1.2	3.24	3.29
15	1.6	1.7	3.27	3.31
20	1.10	1.11	3.30	4.3
25	1.14	1.15	4.2	4.5
30	1.18	1.19	4.4	4.7
12.5	1.22	1.22	4.7	4.10
10	1.26	1.26	4.9	4.12
15	1.29	1.29	4.12	4.14
20	2.2	2.2	4.14	4.16
25	2.5	2.5	4.16	4.17
30	2.8	2.8	4.18	4.19
1.5	2.12	2.12	4.21	4.22
10	2.15	2.14	4.23	4.23
15	2.18	2.17	4.26	4.26
20	2.21	2.20	4.27	4.27

第2表 開花期による標準の成熟期

出穂期 (月日)	出穂期 (月日)		出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	
	BR-16	BR-4		BR-16	BR-4
11.15	2.13	2.17	1.10	3.31	4.2
20	2.20	2.24	15	4.3	4.5
25	2.26	3.2	20	4.5	4.7
30	3.3	3.6	25	4.8	4.9
12.5	3.7	3.10	30	4.10	4.11
10	3.11	3.14	2.5	4.13	4.14
15	3.15	3.18	10	4.15	4.16
20	3.18	3.21	15	4.17	4.18
25	3.22	3.25	20	4.19	4.20
30	3.24	3.27	25	4.22	4.22
1.5	3.28	3.30	28	4.23	4.23

3. その他特記事項

- 1) 発表資料 : パラグアイ農業総合試験場刊行の試験成績概要(1987/88~1994/95)
- 2) 試験課題名:大豆主要品種の特性調査、大豆導入品種の生産力検定試験、大豆播種期試験

4. 分類:
- | | |
|--------------|------------------|
| A 普及に移し得る成果 | B 技術指導に参考となる成果 |
| C 技術開発に有効な情報 | D 行政施策などに反映すべき情報 |

大豆品種BR-4の生育相と多収のための適正生育量

研究担当分野	畑 作	研究期間	1995/96~1996/97	分類	C
--------	-----	------	-----------------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術、情報の内容と特徴

普及品種BR-4を4播種期(10月15日、10月28日、11月7日、11月18日)で栽培し、乾物重、葉面積の時期別変動と成熟期の収量構成要素、収量を調査した結果、以下のことが判明した。

(1) 光合成の役目を担う生葉の広がり程度(葉面積指数)は、11月7日播(標準)ではかなり早い時期から増加し、量的にもかなり大きく、しかも開花期後は高い水準を長期間維持するが、他の作期では増加の時期が遅れ、量的にも少なく、特に、早播き(10月15日)では極めて緩慢で、一定の水準を保つ期間も短いなどの特徴がある。したがって、地上部乾物重(全重)の変化にもほぼ類似した傾向があり、増加の時期や量的な面で、播種期の間にはかなりの差を生じる。(第1図左)

(2) 播種期の違いで全重が大きく異なるのは、主に茎の充実度の早晚が関係するため開花期後の茎重の比較をみても判るように、茎長、節数、分枝数、莖径などを早期からいかに確保するか否かが、葉数(葉重)や莢数(莢重=収量)増大の決め手となる(第1図右)

(3) 播種期別に株単位の収量分解調査(各55株)を行った結果、収量と主要形質との間に極めて密接な相関関係を認め、収量推定のための予測式を作成した。(第1表)この結果から、5t/ha取りに必要な栽植密度別生育形質の最適値(理論値)を策定した(第2表)。この最適値は全く欠株のない1株1本立ての精密試験の結果で得られた値で、現状の大豆栽培では到達しにくい数値であるが、今後の飛躍的単収の向上のための1つの指標となる。

2) 技術、情報の適用効果

(1) 5t/haの収量を確保するためには、1株(本)の平均値が、第2表の播種期、株数に応じた形質の値の何れかを充たす場合に限られる。

(2) 第1表の予測式を適用すれば、5t/ha取りに限らず、異なる収量水準の場合でも適正值の策定は可能である。

(3) 一般農家の圃場で、成熟期に、栽植株数と平均値(全重など)を把握すれば、第1表の予測式から概略の収量を推定することも可能である。この調査は、すべて無作為に1株1本立ての株を16株以上調査することで、収量の真の値に対して±10%の範囲内に68%の確立で入ることが理論的に証明される。

3) 適用地域

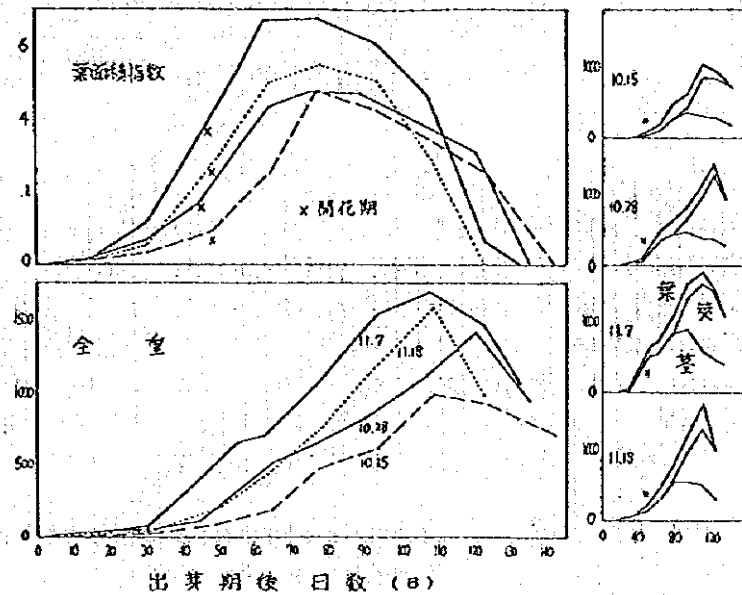
全国の畑作地帯における大豆品種BR-4

4) 活用上の留意点

(1) 一般農家畑で収量を推定するには、成熟期に生育中庸か所の栽植株数を把握した後、1株1本立ての株を抜き取り(異品種除外)、調査形質(全重など)の1株平均値を求め、第1表の式に適用すれば概略の把握は可能である。

2. 具体的な→(図表)

第1図 播種期別の葉面積指数



第1表：収量と収量構成要素との関係

要素(X)	播種期	決定係数(R ²)	回帰式
全重(g)	10月15日	0.9781	Y=0.5500X+0.5916
	10月28日	0.9724	Y=0.5188X-0.4417
	11月7日	0.9765	Y=0.5502X-2.0202
	11月18日	0.9738	Y=0.5456X-0.8560
莖重(g)	10月15日	0.8692	Y=1.9092X+2.5390
	10月28日	0.8547	Y=1.5458X-0.2779
	11月7日	0.7930	Y=1.5935X-2.5676
	11月18日	0.8560	Y=1.7161X-0.8472
莢数(個)	10月15日	0.9891	Y=0.7488X+0.2808
	10月28日	0.9965	Y=0.7546X+0.0838
	11月7日	0.9967	Y=0.7782X-0.2577
	11月18日 (作期3)	0.9874	Y=0.7690X-0.1322
莢数(個)	10月15日	0.9040	Y=0.2454X+0.6388
	10月28日	0.8821	Y=0.2812X-0.8593
	11月7日	0.8915	Y=0.3163X-0.5589
	11月18日	0.9227	Y=0.3038X-0.3101
粒数(粒)	10月15日	0.8990	Y=0.1402X+0.4107
	10月28日	0.9311	Y=0.1559X-1.1101
	11月7日	0.9111	Y=0.1719X-0.9135
	11月18日	0.9240	Y=0.1453X+0.6021
莖径(mm)	10月15日	0.7492	Y=0.3031X ^{1.7935}
	10月28日	0.7712	Y=0.2067X ^{2.0061}
	11月7日	0.6460	Y=0.0606X ^{2.8258}
	11月18日	0.7464	Y=0.3553X ^{1.8492}

第2表：5t取りの生育適量(理論値)

播種時期 株数(ha)	1株平均値						
	全重(g)	莖重(g)	莢重(g)	莢数(個)	粒数(粒)	莖径(mm)	
10月中旬	20万	44.5	12.0	33.0	99	175	11.7
	30万	29.5	7.5	22.0	65	118	9.3
	40万	21.5	5.5	16.5	43	88	8.0
10月下旬	20万	49.0	16.5	33.0	92	187.0	10.8
	30万	33.0	11.0	22.0	62	114.0	8.8
	40万	25.0	8.5	16.5	43	87.0	7.7
11月上旬	20万	49.0	17.5	32.5	81	151.0	9.9
	30万	34.0	12.0	22.5	54	102.0	8.5
	40万	26.5	9.5	18.5	41	78.0	7.8
11月中旬	20万	47.5	15.0	33.0	83	163.0	10.1
	30万	32.0	10.5	22.0	56	110.0	8.1
	40万	24.5	8.0	18.5	42	82.0	6.8

備考) 算出基礎は第1表による
全重が莖重と莢重の和に等しくない場合がある

備考) 55株調査結果

3. その他特記事項

試験課題名：不耕起栽培における大豆の生育適量解明による持続的高位生産安定技術の開発(適正技術開発研究)1995/96~1997/98

- | | | |
|-------|--------------|------------------|
| 4. 分類 | A 普及に移し得る成果 | B 技術指導に参考となる成果 |
| | C 技術開発に有効な情報 | D 行政施策などに反映すべき情報 |

大豆の収量に好影響を及ぼす冬季緑肥作物

研究担当分野	畑作	研究期間	1993/94～1995/96	分類	A
--------	----	------	-----------------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

CETAPARで実施した1993/94～1995/96年の冬作物の種類が後作大豆の収量に及ぼす影響試験の結果によると、現行の大豆～小麦単純作付体系区及び冬季休閑区は、緑肥作物を栽培した区より明らかに大豆の生育収量が劣った。耕起区と不耕起区では不耕起区の方が大豆の収量は高い傾向にある。また、緑肥作物の種類とその組み合わせを見ると供試したAVENA、ACEVENはともに単播するより混播した方が後作大豆の生育収量が増加し、有利であるという結果が得られたのでこれを普及に移す。

2) 技術情報の適用効果

現在日系畑作農家での基幹的作付体系は大豆と小麦で、両作物ともコンバイン収穫が一般的であり、大豆・小麦の残留物の大部分は後地へ還元されている。大豆の生育収量を見ると現行の大豆～小麦単純作付体系の方が冬季休閑区より収量は高いが、冬季緑肥作物栽培区よりは劣る。また、小麦は気象災害（出穂期の霜や収穫期の雨）による影響を受けやすいので、生産力が低下した土地には緑肥作物等を栽培し、地力の維持向上を図れば大豆の安定生産が期待できる。

3) 適用地域

東部パラグアイ大豆栽培地帯

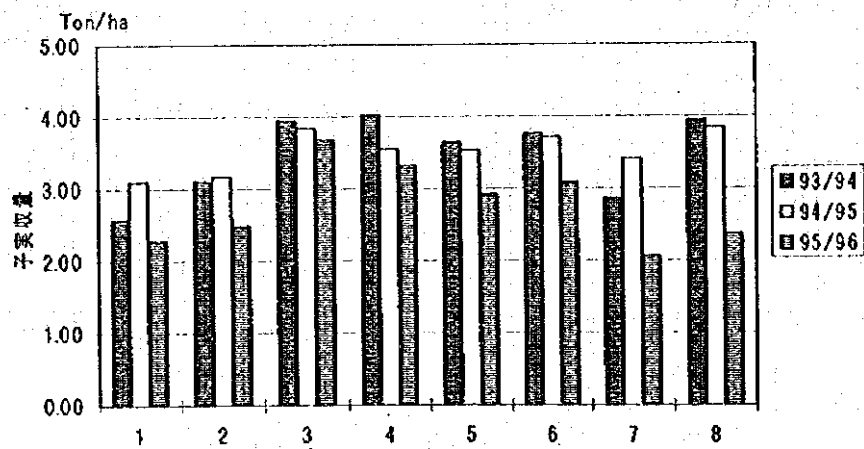
4) 活用上の留意点

- (1) バイオマス生産量を増加させ雑草の抑制と地力の維持・増強を図るには緑肥作物にも施肥をする
- (2) AVENA, ACEVENは単播するより混播する方が後作大豆の生育収量に好影響を及ぼす
- (3) 地上部を常に被覆するため緑肥作物は大豆収穫後できるだけ早く播種をする

2. 具体的データ

第1表：前作物の種類と後作大豆の諸形質並びに収量との関係

No	処理法	主茎長 cm	第一着 莢高	莢数	莢重 g	粒数	100粒重 g	全重 t/ha	子実重 t/ha
1.	休閑区	47.7	6.4	41.0	20.3	79.3	17.5	5.81	2.65
2.	TRIGO	33.1	5.4	50.3	25.5	97.3	18.1	6.16	2.92
3.	AV+VI	57.6	7.5	56.5	29.8	104.3	19.5	7.93	3.82
4.	AV+AC	53.4	6.5	53.8	26.5	97.5	18.7	7.56	3.63
5.	ACEVEN	54.6	5.6	49.8	24.5	89.8	18.5	7.13	3.36
6.	AVENA	54.8	6.8	44.3	21.8	79.5	18.7	7.45	3.52
7.	TRIGO 3	31.9	5.0	39.5	18.8	75.5	17.3	5.84	2.78
8.	TRIGO 2	33.5	5.9	40.0	18.8	75.0	17.1	5.98	3.38
	耕起区	47.2	6.4	48.6	23.9	87.8	18.5	6.03	2.66
	不耕起区	44.5	5.9	45.1	22.5	86.8	17.9	6.24	2.89



第2図 処理法別による大豆の子実収量 (93/94~95/96)

3. その他特記事項

- 1) 発表資料：パラグアイ農業総合試験場刊行の試験成績概要 (1994/95~1995/96)
- 2) 試験課題名：冬作物の種類が後作大豆の収量に及ぼす影響

4. 分類：
- | | |
|--------------|------------------|
| A 普及に移し得る成果 | B 技術指導に参考となる成果 |
| C 技術開発に有効な情報 | D 行政施策などに反映すべき情報 |

小麦品種ANAHUAC、CORDILLERA-3の播種期による出穂期 と成熟期の予測技術

研究担当分野	畑作	研究期間	1988 ~ 1995	分類	A
--------	----	------	-------------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

CETAPARで実施した1988から1995年までの各種小麦試験のデータを基に、ANAHUAC(20点)とCORDILLERA-3(32点)についての播種期と出穂期及び成熟期、出穂期と成熟期との関係を数理的に解析して下記の関係式を求め、この結果から播種期に対する標準的な出穂期と成熟期、出穂期に対する標準的な成熟期の推定値(第1.2表参照)を得た。

関係式とその精度(r^2 :回帰の決定係数)

(1) 播種期(X)と出穂期(Y)との関係

Xは4月1日を1、Yは6月20日を1として計算した

ANAHUAC : $Y = 14.3\sqrt{X-53}$ $r^2 = 0.914$

CORDILLERA-3 : $Y = 10.8\sqrt{X-21}$ $r^2 = 0.819$

(2) 播種期(X)と成熟期(Y)との関係

Xは4月1日を1、Yは8月20日を1として計算した

ANAHUAC : $Y = 8.4\sqrt{X-23}$ $r^2 = 0.675$

CORDILLERA-3 : $Y = 7.6\sqrt{X-13}$ $r^2 = 0.592$

(3) 出穂期(X)と成熟期(Y)との関係

Xは6月20日を1、Yは8月20日を1として計算した

ANAHUAC : $Y = 6.8\sqrt{X-9}$ $r^2 = 0.721$

CORDILLERA-3 : $Y = 10.2\sqrt{X-35}$ $r^2 = 0.683$

2. 技術・情報の適用効果

本技術を利用することにより下記の効果が期待できる。

- (1) 播種期に対するおおよその出穂期や成熟期が現場を見なくても判るため、栽培管理計画や作業機械の有効利用に役立つ。

3. 適用地域

パラグアイ東部の小麦品種ANAHUAC、CORDILLERA-3の作付地帯

4. 活用上の留意点

- (1) 本技術は4月15日以降の播種に適用する。
 (2) 本技術は播種後1週間以内に畑で種子が出芽した場合に適用できる。
 (3) 播種期による出穂期の予測精度は高いが、播種期による成熟期の予測及び出穂期による成熟期の予測精度は低く誤差を伴うことが多いので注意する。

2. 具体的データ(図表)

第1表 播種期による標準出穂期と成熟期の指定値

播種期 (月日)	出穂期(月日)		成熟期(月日)	
	ANAHUAC	CORDILLERA-3	ANAHUAC	CORDILLERA-
4.15	6.22	7.10	8.29	9.5
20	30	17	9.3	9
25	7.8	22	7	13
30	15	28	12	17
5.5	21	8.1	15	20
10	27	6	19	24
15	8.1	10	22	26
20	7	14	25	29
25	12	18	28	10.2
30	16	21	10.1	4
6.5	22	25	4	7
10	26	29	6	9
15	30	9.1	9	12
20	9.3	4	11	14
25	7	7	13	16
30	11	11	16	18

第2表 出穂期による標準成熟期の推定値

出穂期 (月日)	出穂期(月日)		出穂期 (月日)	成熟期(月日)	
	ANAHUAC	CORDILLERA-3		ANAHUAC	CORDILLERA-3
6.25	8.27	...	8.10	9.29	9.27
30	9.2	...	15	10.1	10.1
7.5	7	8.25	20	3	4
10	11	31	25	5	7
15	14	9.6	30	7	10
20	17	10	9.5	10	14
25	20	15	10	11	16
30	23	19	15	13	19
8.5	26	23			

3. その他特記事項

- 1) 発表資料 : パラグアイ農業総合試験場刊行の試験成績概要(1988~1994)
- 2) 試験課題名: 導入小麦品種の地域適応性試験、小麦主要品種の生産力検定試験小麦播種期試験

4. 分類:
- | | |
|--------------|------------------|
| A 普及に移し得る成果 | B 技術指導に参考となる成果 |
| C 技術開発に有効な情報 | D 行政施策などに反映すべき情報 |

輪作導入作物ヒマワリの安定生産技術

研究担当分野	畑 作	研究期間	1995/96～1996/97	分 類	A
--------	-----	------	-----------------	-----	---

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

アルゼンチン産F₁種のG-103と4030を用いて5月～9月播種(1995/96～は7月～9月播種)、80cm×20cmと40cm(1995/96は80cm×20cmと30cm)の栽植密度で試験した結果以下のことが判明した。

品種の特性(第1表参照):開花期はG-103が4030よりやや早く、成熟期は逆にやや遅いが生育日数では大差ない。特に差のある品種特性は茎長で、5月から9月までの播種では平均10cm～25cm程度G-103の方が長くなる。栄養生長期間(播種期～開花期)および生殖生長期間(開花期～成熟期)の生育温度は、1日の平均気温でみると前者は17.3℃～23.6℃、後者は20.7℃～25.9℃の範囲であり、晩播するほど気温が高くなるため生育は促進し生育日数が短くなる。

播種期および栽植密度と収量(第1図参照):5月から8月までの播種では両品種とも収量(実取り)の差は少ないが、8月播きはやや高く9月播種では40%以上も減収する。この場合、栽植密度が80cm×20cmと80cm×30cmでは大差ないが、80cm×20cm(62500株/ha)と80cm×40cm(31250株/ha)とでは差を生じ、密植した方が多収で2ton/ha以上の高収量が期待できる。バイオマスの生産量からみると9月播きは大きくなるため緑肥としては有効であるが、実の歩留まりが少なく収穫も翌年にずれ込む可能性が大きい。

収量は成熟期の頭花重と密接な関係があり簡易予測が可能である。(第2図参照)

気象生態反応(文献による):ヒマワリは発芽に要する最低温度が8～10℃と低く、生育期間を通して低温に強く、日長感応性や温度要求度も他作物より小さいが、光合成能は高く生殖生長期間(登熟期間)の光合成適温は24～25℃とされている。また、良質の食用油として知られているリノール酸の含量は登熟期間が冷涼な時に高くなることも明らかにされている。

以上の結果から、良質なヒマワリの安定生産を図るためには、多収の面では8月播種が望ましいが、品質を考慮すると6月下旬から7月下旬にha当たり6万株程度播種する方法が適正である。

2) 技術・情報の適用効果

パラグアイにおける油脂原料用ヒマワリの作付は1994/95年度の統計によると29820haで、アルトパラナ県がその37%を占めているが、現在適正な栽培技術もなく収量はha当たり1.4ton前後で作付面積も停滞傾向にある。本技術を適用すればha当たり2ton以上の良質な子実が生産可能で、輪作体系に組み入れることにより作付の増大も期待できる。

3) 適用地域

主としてパラグアイ東部地域の畑作地帯

4) 活用上の留意点

(1) 連作を避ける。

(2) 酸性土壌では毎年石灰を施用してphを矯正し2～3年してから栽培する。

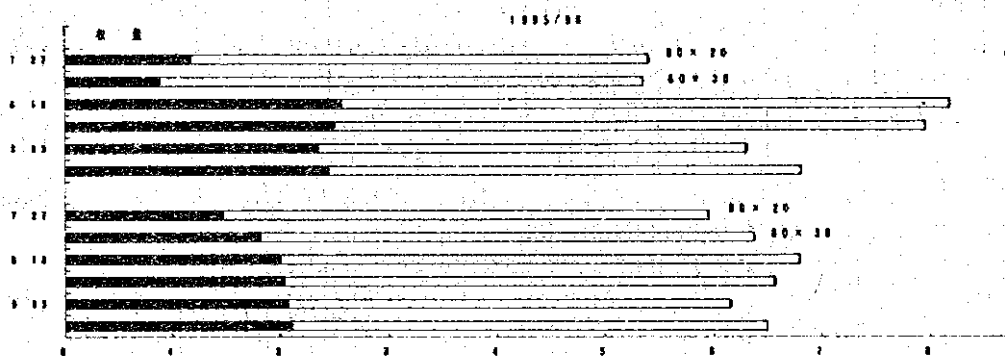
(3) 根に多く着くVA菌根菌(またはVAM菌)は根粒菌と同様な働きをするが、特に土壌中のリンが少ないと可溶化したリンの吸収力を高め、逆に多いと働かなくなることが明らかにされているのでリン酸質肥料の多施用は控える方がよい。

(4) 生育期間中の病虫害や成熟期の鳥害多発を防止するための対策が必要である。

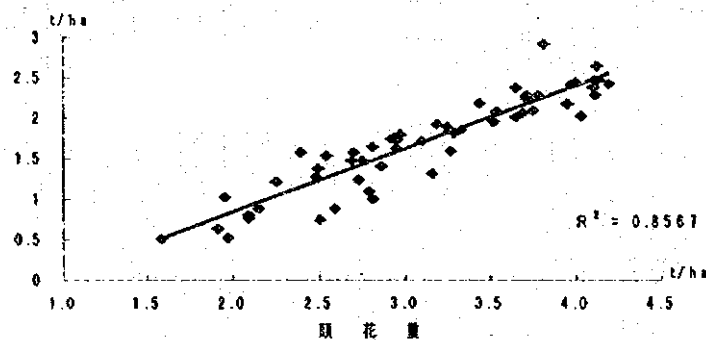
2. 具体的データ(図表)

第1表 品種の生育特性

播種期 (月日)	品種	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	生育日数 (日)	茎長 (cm)	平均気温(°C/日)	
						栄養生長期	生殖生長期
5.20	G-103	9.3	10.24	157	144	17.3	20.7
	4030	9.7	10.22	159	136		
6.20	G-103	10.7	11.18	151	148	18.0	23.8
	4030	10.8	11.16	149	134		
7.19	G-103	10.22	11.30	134	160	19.7	24.9
	4030	10.25	11.30	134	134		
8.20	G-103	11.14	12.21	123	173	21.6	25.0
	4030	11.15	12.21	123	154		
9.19	G-103	12.4	1.4	108	186	23.6	25.9
	4030	12.4	1.3	107	171		



第1図 品種・播種期・栽植密度と全重および収量(1995/95~1996/97)



第2図 頭花重と収量の関係(1995/96~1996/97)

3. その他特記事項

- 1) 発表資料 : パラグアイ農業総合試験場成績概要書(1995年冬作)
 " " (1996年冬作)未刊行
- 2) 試験課題名: 導入作物ヒマワリの栽培法試験

4. 分類:
- | | |
|--------------|------------------|
| A 普及に移し得る成果 | B 技術指導に参考となる成果 |
| C 技術開発に有効な情報 | D 行政施策などに反映すべき情報 |

情報名：

簡易雨よけハウスによる高品質トマトの生産技術

研究担当分野	園芸	研究期間	1995年～1997年	分類	B
--------	----	------	-------------	----	---

1. 成果の概要

1) 技術・情報の内容と特徴

当地のトマト栽培において最大の制限要因である斑点細菌病は、降雨時に株元の汚染土壌が雨滴の跳ね返りにより気孔、傷口から植物体に浸入し感染する。

このため、植物体を降雨から保護することを目的にビニール、寒冷沙で被覆した簡易雨よけハウスを導入し、比較検討を行った結果、以下の知見を得たのでその情報を提供する。

(1) 斑点細菌病の発病度は、ビニール被覆では約8割軽減でき、寒冷沙被覆でも無処理の約半分に軽減できる。(第1図参照)

(2) 収量は寒冷沙被覆のものが無処理及びビニール被覆よりも高く、果実の品質においても日焼け果の発生も少なく、また全般的に大玉の比率が高い。
(第2図参照)

(3) 発病度を軽減するためには、トマト栽培園の上部全面を被覆する必要があり、寒冷沙被覆の場合は、雨水が被覆面に停滞することがないため、針金等で吊り上げる等の簡易設備で対応できる。

2) 技術・情報の適用効果

簡易雨よけハウスを導入する場合、寒冷沙被覆が発病度を約半分に軽減でき、日焼け果の発生も抑制できる。また、ビニール被覆よりも発病度は高いが、収量は寒冷沙被覆が上回り、無処理よりも約2割の増収が期待でき、建造コストもビニール被覆より低く適用効果が高い。

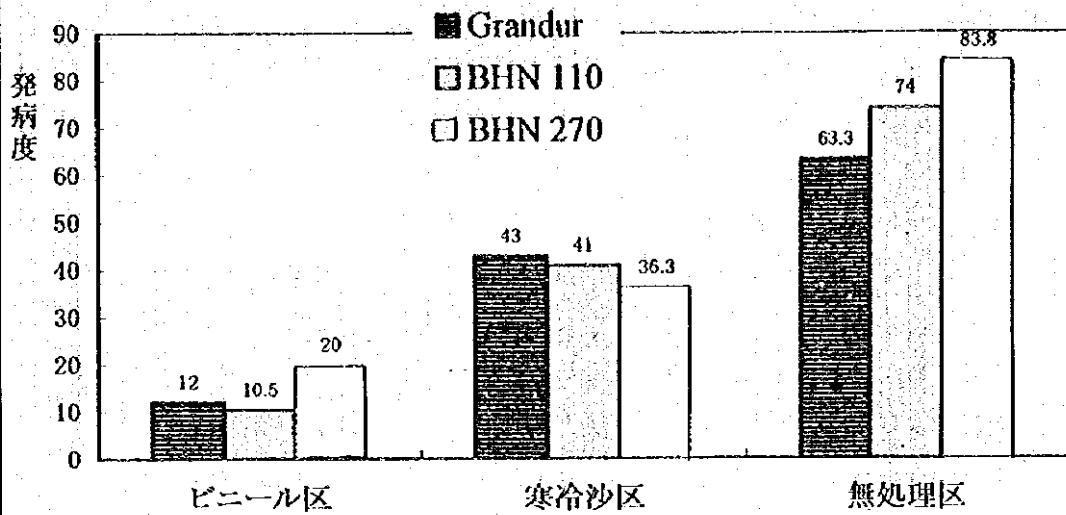
3) 適用地域

パラグアイ東部地域全般のトマト生産地

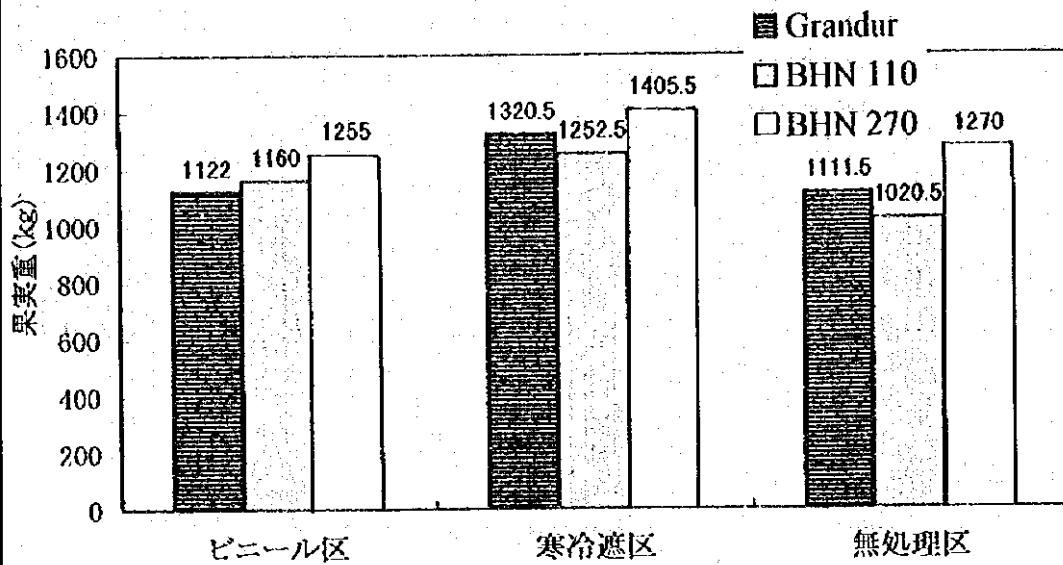
4) 活用上の留意点

(1) 本技術は夏季の斑点細菌病多発期にトマトを栽培した場合に適用する。

2. 具体的なデータ



第1図 雨よけ資材の種類と斑点細菌病発病度(1月14日)



第2図 被覆資材の種類とトマトの果実重

3. その他特記事項

- ・発表資料： パラグアイ農業総合試験場発行の試験成績概要書1995/96年
- ・研究家題名： トマトの収量品質に及ぼす被覆資材の効果に関する試験

4. 分類：
- | | |
|---------------|------------------|
| a. 普及に移しえる成果 | b. 技術指導に参考となる成果 |
| c. 技術開発に有効な成果 | d. 行政施策等に反映すべき情報 |

情報名：

タマネギコーティング種子の適正な播種技術

研究担当分野

園芸

研究期間

1995年4月～7月

分類

B

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

タマネギの種子は小さく、播種の際厚く播き過ぎる場合が多く、間引きに手間がかかるとともに、種子の無駄も多い。

このため、日本で実用化されているコーティング種子の播種技術について検討を行った結果、以下の知見を得たのでその情報を提供する。

(1) コーティング種子の発芽には、十分な土壌水分量が必要である。

(2) 発芽までのコーティング種子の保水性を十分に保つためには、約2cmの覆土量が必要である。

(3) 発芽率、健苗率を高めるためには、覆土量を約2cmとして多量に灌水する必要がある。

2) 技術・情報の適用効果

コーティング種子を用いる際、十分な灌水と覆土を行うことによって、発芽率及び健苗率が向上し、播種量を少なくすることができ、厚播きを防止し、間引きの手間も省けるため、栽培管理上非常に有利である。

3) 適用地域

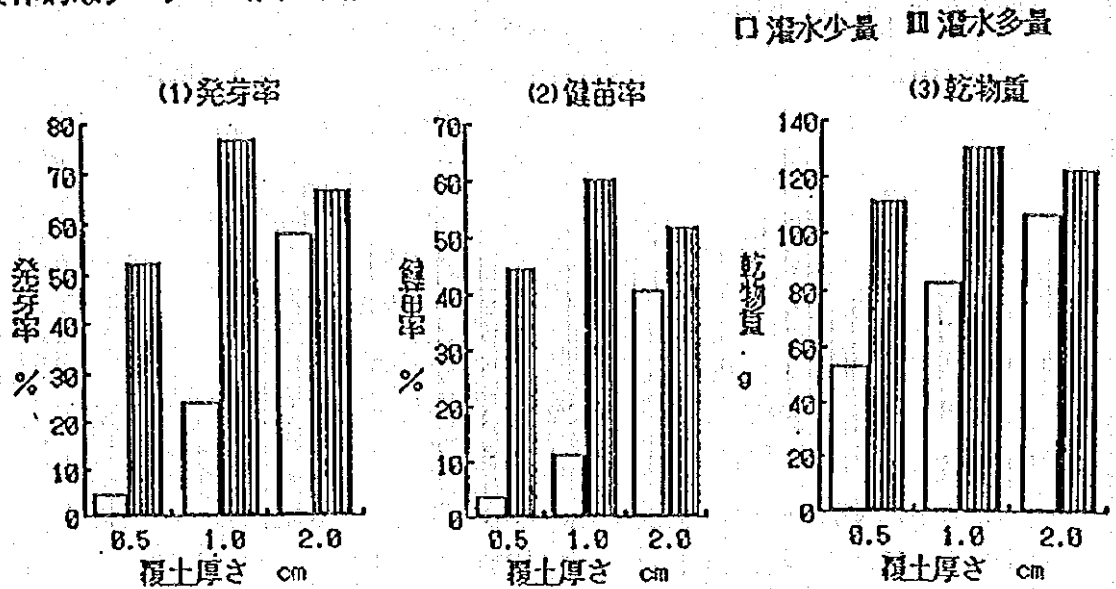
パラグアイ東部地域の重粘土地帯のタマネギ生産地

4) 活用上の留意点

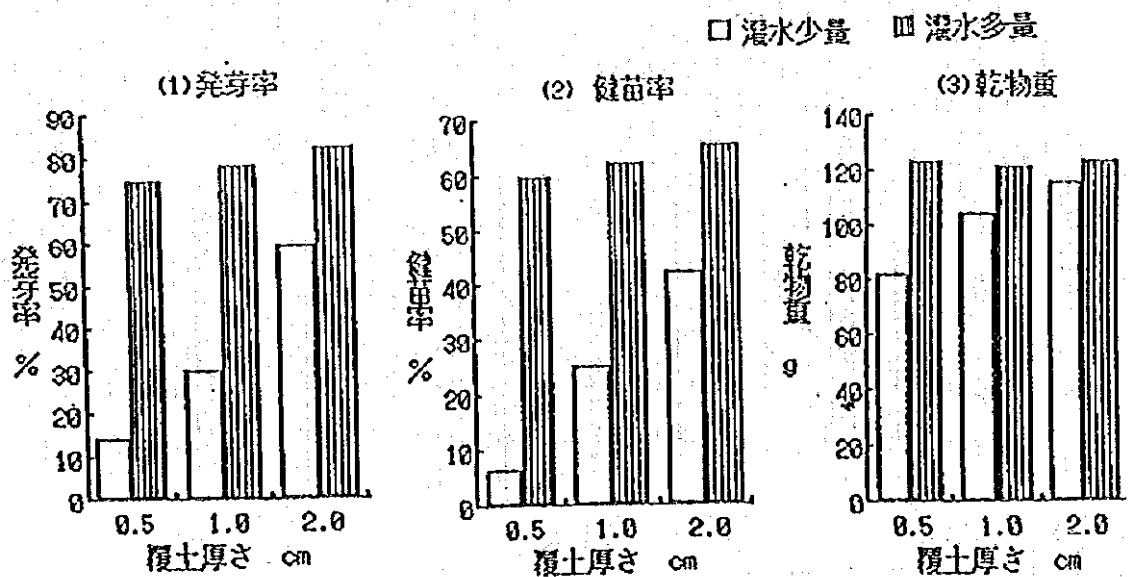
(1) 本技術はコーティング種子を播種した場合に適用する。

(2) 非コーティング種子を利用する場合の覆土量、土壌水分については別途考慮する必要がある。

2. 具体的なデータ (図表)



第1図 覆土厚さの影響 (4月27日まき)



第2図 覆土厚さの影響 (5月10日まき)

3. その他特記事項

- 1) 発表資料
- 2) 試験課題名

4. 分類:
- | | |
|---------------|------------------|
| a. 普及に移しえる成果、 | b. 技術指導に参考となる成果 |
| c. 技術開発に有効な情報 | d. 行政施策等に反映すべき情報 |

情報名:

普及情報 No.

大豆ミナミネグサレセンチュウの防除技術

研究担当分野

作物保護

研究期間

1995~1996

分類

B

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

- a) 南部地域の大豆栽培地帯の一部で大豆生育中期頃より生育障害が発生した。その原因を調査したところ、被害株及び土壤中より多数のネグサレセンチュウを分離した。
- b) ネグサレセンチュウを分離同定した結果、ミナミネグサレセンチュウ *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann) であることが判明した。
- c) ネグサレセンチュウと共に被害株より *Rhizoctonia* sp, *Fusarium* sp, *Corticium* sp など分離された。その結果生育障害はセンチュウと土壤病害との複合病によるものと判定した。
- d) ミナミネグサレセンチュウの防除対策として対抗植物であるマリゴールド、クロタラリア並びにトウモロコシを導入して密度変化を調査した。この結果マリゴールドは密度を大巾に減少させ、トウモロコシでも密度が低下した。クロタラリアは根中に多くのセンチュウを捕足し密度をかなり減少させる。

2) 技術・情報の適用効果

大豆の生育障害が認められる畑では対抗植物としてマリゴールド、クロタラリアを栽培するとミナミネグサレセンチュウの密度がかなり低下し、また、輪作作物のトウモロコシの導入も密度を低下させる効果があるので大豆の安定多収が期待できる。

3) 適用地域

大豆ミナミネグサレセンチュウ発生地域

4) 活用上の留意点

- a) 本技術は、大豆生育中期以降に生育障害が認められる畑で適用する。
- b) マリゴールド、クロタラリアのほか輪作作物としてトウモロコシ、ソルガムの導入も良い。
- c) マリゴールドの導入技術は今後の研究で開発する。

2. 具体的なデータ (図表)

第1表 マリゴールドすき込み試験結果

圃場別	処理区別	処理前ヘタの数	処理75日後ヘタの数	処理前比%
A	すき込み	1,369.5	44.5	3.2
	無処理区	1,803.5	1,484.0	82.3
B	すき込み	2,787.5	83.0	3.0
	無処理区	2,463.5	1,148.0	46.6

第2表 マリゴールド栽培による密度変化

処理区	播種前調査 (頭)	大豆収穫期調査 (頭)	処理前比 (%)
大豆+マリゴールド1株	390.8	12.3	3.1
大豆+マリゴールド2株	168.8	2.0	1.2
大豆	206.0	2,038.2	989.4

注) 平均値 1/20,00077⁷株/㎡

第3表 ミナミネグサレセンチュウの密度の変化

栽培作物	播種前数	栽培後数	播種前比 (%)
トウモロコシ	1180.5	278.0	2.7
クロタリア	722.9	99.0	1.9

洋:9区 平均値

第4表 ラ・バス地域 輪作による密度変化 (1994.1 調査)

圃場別	栽培作物			ネグサレセンチュウ調査虫数		
	1994~1995夏作物	1995冬作物	1995~1996夏作物	1995.3調査	1996.4調査	1995年比 (%)
1	大豆	mais	mais	769.7	82.5	10.7
2	大豆	小麦	大豆	302.8	109.0	36.0
3	大豆	小麦	大豆	1,660.3	204.7	12.3
4	大豆	ソルガム	ソルガム	2,787.5	251.0	9.0
5	大豆	小麦	大豆	905.0	155.0	17.1
6	大豆	mais	mais	3,273.2	159.0	4.9
7	トウモロコシ	ソルガム	ソルガム	545.7	14.5	2.7
8	大豆	mais	mais	750.5	7.0	0.9
9	大豆	mais	マリゴールド	2,988.5	15.5	0.5
10	大豆	ソルガム	大豆	644.3	294.5	45.7

注) No.7圃場 1993~1994作大豆被害甚

3. その他特記事項

- ・ 発表資料 : 1994/95夏作物試験成績書、1995年冬作物試験成績書
- ・ 研究課題名 : ネグサレセンチュウ病の発生実態と防除

a. 普及に移しえる成果

b. 技術指導に参考となる成果

4. 分類

c. 技術開発に有効な情報

d. 行政施策等に反映すべき情報

情報名:		普及情報 NO			
不耕起栽培圃場における土壌生息小動物類の密度変化					
研究担当分野	作物保護	研究期間	1992~1995	分類	C
<p>1. 成果の内容</p> <p>1) 技術・情報の内容と特徴</p> <p>不耕起栽培では前作物の残査がそのまま圃場に残るので、一般的に病害発生が多くなる恐れはあるが、小麦の病害発生調査では、発生時期が7~10日程早く病害の種類によってはやや多くなる程度であった。しかし不耕起栽培を続けるとその差は見られなくなる。この原因の一つとして考えられるのは土壌中に生息する土壌環境形成動物群（ミミズ、ネマトーダなど土壌物理性を改善）や土壌生物調節動物群（トビムシ、ダニ、クモ、ネマトーダなど病原菌、害虫などを食べる 食物連鎖を通じた作物保護強化）の増加で土壌保全や作物保護に役立つ土壌生息小動物が増加してきたためと思われる。</p> <p>2) 技術・情報の適用効果</p> <p>不耕起栽培を進めるうえで土壌保全や作物保護が図られるため栽培作物収量の安定確保が期待できる。</p> <p>3) 適用地域</p> <p>畑作物不耕起栽培地帯全域</p> <p>4) 活用上の留意点</p> <p>広い範囲での調査でないので、土壌の種類、動物の種類など地域によって差が出る可脳性があるため留意する必要がある。</p>					

2. 具体的なデータ(図表)

第1表 土壤生息小動物類調査結果(土壤生物調節動物群・環境形成動物群類)
不耕起栽培圃場 イグアス地域 1992.6調査

圃場別	不耕起栽培 年数	COLLEMBOLA 比%の目	ACARINA の目	ARACHNIDA の目	LOMBRIS DE TIERRA 貧毛類
1	6	19.5	7.5	2.0	2.0
2	6	27.0	6.0	2.5	3.5
3	4	13.0	10.5	3.0	6.5
4	4	27.0	6.0	5.5	1.0
5	6	40.0	2.0	3.5	5.0
6	8	72.5	10.0	6.0	3.0
7	6	34.5	3.0	4.0	4.0
8	5	68.5	3.5	6.0	3.0
9	3	21.5	3.0	3.5	2.0
10	4	25.0	4.0	2.0	2.5
11	5	24.5	5.0	1.5	3.0
平均	5.2	33.9	5.5	3.5	3.2
1	耕起栽培	4.5	6.5	1.0	0
2	*	8.0	1.5	0	0
3	*	3.5	4.5	0	0
4	*	1.5	1.0	0	0
5	*	6.0	1.5	0.5	0
6	*	4.5	1.0	0	0
平均	*	4.7	2.7	0.3	0

注: 2区平均値

第2表 線虫調査結果
イグアス地域
線虫調査結果(総線虫数) 1992.6.15調査

圃場別	耕起栽培 不耕起栽培別	線虫数
1	不耕起栽培	1244.5
2	*	420.5
3	*	681.5
4	*	617.0
5	*	1273.0
6	*	422.5
7	*	228.0
8	*	296.0
9	*	1281.0
10	*	858.0
11	*	313.0
平均		694
1	耕起栽培	163.0
2	*	308.0
3	*	182.0
4	*	177.0
5	*	90.0
6	*	65.5
平均		164.3

注: 2区平均値

第3表 土壤生息小動物類調査結果(土壤生物調節動物群・環境形成動物群類)
イグアス地域 1994.10調査

圃場別	不耕起栽培 年数	COLLEMBOLA 比%の目	ACARINA の目	ARACHNIDA の目	LOMBRIS 貧毛類	NEMATODA 線虫類
1	8	24.0	14.0	2.5	4.5	611.3
2	8	63.0	23.5	0.0	2.5	754.5
3	8	38.0	110.5	5.5	2.5	851.0
4	7	21.5	12.0	4.0	0.0	866.8
5	8	17.0	18.0	0.5	0.0	646.5
6	7	13.5	13.0	3.0	0.5	1278.5
7	8	30.0	21.5	5.0	2.0	797.3
8	10	29.5	34.0	2.5	0.0	505.5
9	8	23.5	22.0	2.5	5.5	279.5
10	7	45.0	27.0	0.0	0.0	284.5
11	8	84.0	66.0	4.5	4.0	291.3
12	8	62.0	24.5	2.5	1.5	539.0
13	7	37.0	77.0	3.5	1.0	392.8
14	8	71.0	50.5	2.7	4.5	674.5
15	8	84.0	22.0	1.0	2.0	2183.0
16	7	35.0	30.5	0.5	10.0	453.3
17	8	35.5	39.5	0.0	2.0	514.3
18	7	9.5	10.0	1.5	5.0	958.0
19	6	10.0	6.0	1.5	2.0	484.5
20	8	15.5	26.0	1.5	5.5	454.8
平均	7.7	37.5	32.4	2.2	2.7	691.1

注: 1区平均値・土壌0.7g中の数

3. その他特記事項

- ・発表資料 : 1992年冬作、1994~1995年夏作、1995年冬作試験成績書
- ・研究課題名: 不耕起栽培圃場の土壤生息小動物調査

4. 分類

- | | |
|---------------|------------------|
| A. 普及に移しえる成果 | B. 技術指導に参考となる成果 |
| C. 技術開発に有効な情報 | D. 行政施策等に反映すべき情報 |

情報名：原生林開墾地の作物栽培による土壌肥沃度（酸性化も含む）の変化とその対策

研究担当分野	土壌	研究期間	1994～1996	分類	B
--------	----	------	-----------	----	---

1 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

原生林は土壌の栄養を循環しているが、開墾や作物栽培で循環は無くなり、土壌養分は雨などによって地中深くに移動したり、収穫物として持ち去られる。このような原生林を伐採した開墾地で、大豆を不耕起栽培すると土壌の肥沃度（酸性化も含む）がどのように変わるかを調査した結果、次下の情報を得た。

- (1) 原生林の土壌は、開墾後の大豆栽培により、毎年酸性化が進んでいる。
- (2) アルトパライナ県イグアス調査区では、表層0～10cmのpHは下層40～50cmより高いが、イタプア県ラパス区では逆であった。これは土壌の生成過程や母岩の違いによるためである。
- (3) 耕作後20年でpHは約0.5低下した（以上図1及び図2）。
- (4) これらの酸性化は、主に土壌中の交換性カルシウムが減少するためであり、当調査でも確認された（図3）。

2) 技術・情報の適用効果

古い畑では、土壌が酸性化し収量が低下している可能性がある。従って、土壌の酸度（pH）を測定し、炭酸カルシウムやドロマイトを施用して適当な酸度（一般的にpH 6.0～6.5）に矯正することにより、大豆収量の維持ないしは増収が期待できる。

3) 適用地域

パラグアイ東部のテーラロシア地帯、特にイグアス及びラパス地域。

4) 活用上の留意点

本調査は、炭酸カルシウム及びカリ肥料を一度も施用したことのない畑を対象としたもので、下記の点に注意する。

- (1) 古い開墾地で、炭酸カルシウムを一度も施用していない畑では、土壌の酸性化が進んでいる可能性があるため、土壌の酸度を測定し、必要施用炭酸カルシウム量を決定する。
- (2) 不耕起栽培の炭酸カルシウム表面散布では、深さ15cmまで酸度を矯正するには10～15年かかると考えられる。従って、数年に一度、定期的に施用する。
- (3) 古い畑で、土壌が酸性化している場合は、土壌の酸度を矯正し、リン酸肥料を他の畑同様に施用する。
- (4) 一度に大量の炭酸カルシウムを施した場合は、カリ不足が生じるため注意する。
- (5) 土壌侵食防止が土壌の酸性化を防ぐ場合がある。この様な地域では、土壌侵食防止策を重視する。（イグアス地域のように、下層が表層より酸性の土壌では、土壌侵食により酸性化が促される。）

2 具体的なデータ (図表)

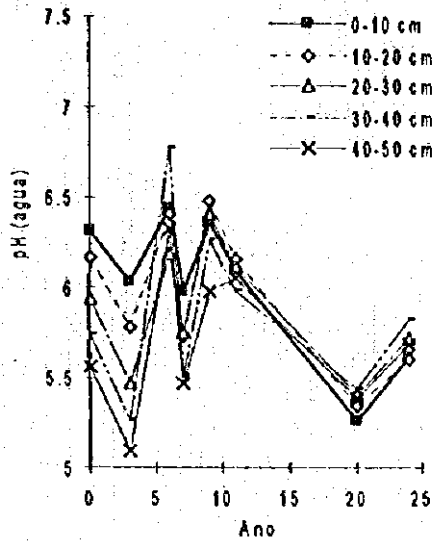


図1 耕作年数が土壌酸度に及ぼす影響
(土壌表層0~50cm: イグアス)

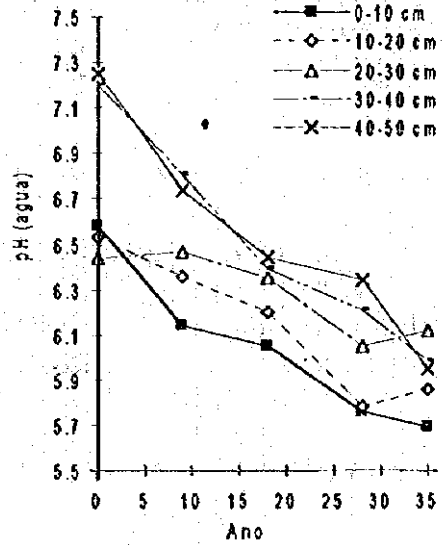


図2 耕作年数が土壌酸度に及ぼす影響
(土壌表層0~50cm: ラバス)

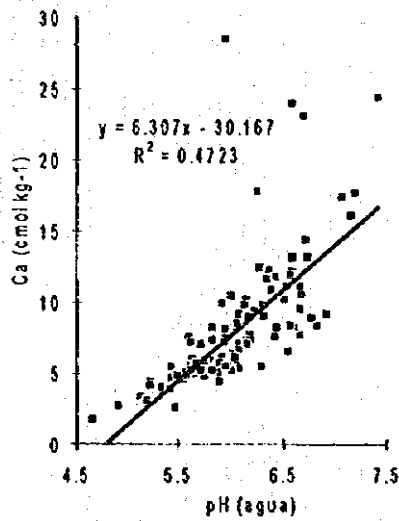


図3 pH(w)と交換性カルシウムとの関係
(土壌表層0~10cm: イグアス)

3 その他特記事項 バラグアイ農業総合試験場刊行の試験成績概要1995、
試験項目名 原生林開墾地の大豆耕作年数による土壌肥沃度変遷

4 : A 普及に移しえる成果
C 技術開発に有効な情報

B 技術指導に参考となる成果
D 行政施策等に反映すべき情報

情報名：原生林開墾地の作物栽培による土壌交換性カリ量の動態とその
対策

研究担当分野 土壌

研究期間 1994～1996

分類 C

1 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

原生林を伐採した開墾地で、大豆を不耕起で栽培することにより土壌の肥沃度（交換性カリ量）がどのように変わるかを調査した。その結果、土壌中の交換性カリ量は調査地域で次のように大きく違っていた。本調査対象地域の殆どの農家では慣行として、開墾後はカリ肥料を一切使用せず、また、カリ肥料は必要ないとの調査結果がある。

イグアス地域（図1）

- (1) 交換性カリに富んでおり、カリ施用による大豆の収量増は殆ど無い。
- (2) 交換性カリは、古い畑（作物栽培年数の長い畑）程多い傾向がある。

ラパス地域（図2、図3）

- (1) 交換性カリに富んでいるが、古い畑ではカリ肥料による収量増加の可能性もある
- (2) 交換性カリは、古い畑程少ない（イグアス地域とは逆）傾向がある。

2) 技術・情報の適用効果

両調査地域とも、土壌（表層0～10cm）は交換性カリに富んでいるため、ほとんどの畑ではここ数年間はカリ肥料なしで大豆の安定栽培をつづけることができる。しかし、ラパス地域の一部の古い畑では、カリ施用による増収が期待できる。

3) 適用地域

パラグアイ東部のテーラロシア地帯、特にイグアス及びラパス地域。

4) 活用上の留意点

本技術は、炭酸カルシウム（農業石灰）及びカリ肥料を一度も施用しない畑での成果なので下記の点に注意する。

- (1) 調査地域の土壌の交換性カリ量と大豆収量との関係は、確定されていないが、カリの量が $0.38 \text{ cmol kg}^{-1}$ (150 mg kg^{-1}) 以上では、その肥効はほとんどないという報告があるため $0.38 \text{ cmol kg}^{-1}$ 以下で肥効の可能性があると考えられる。

- (2) イグアス地域では、交換性カリ量は古い畑（作物栽培年数の多い畑）で多くなる傾向がある。これには、土壌の酸性化等幾つかの原因が考えられるが明らかではない。

酸性化した古い畑で、一度に大量の炭酸カルシウムを施した場合は、カリ不足が起こる事もあるので注意する（土壌分析により交換性カリ量の確認）。

2 具体的なデータ (図表)

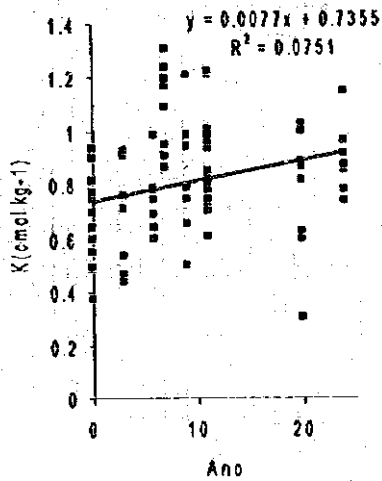


図1 耕作年数が交換性カリに及ぼす影響
(土壌表層0~10cm: イグアス)

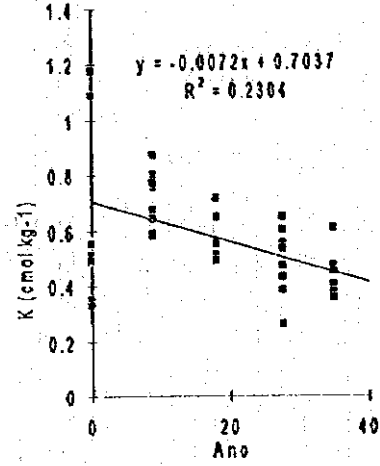


図2 耕作年数が交換性カリに及ぼす影響
(土壌表層0~10cm: ラパス)

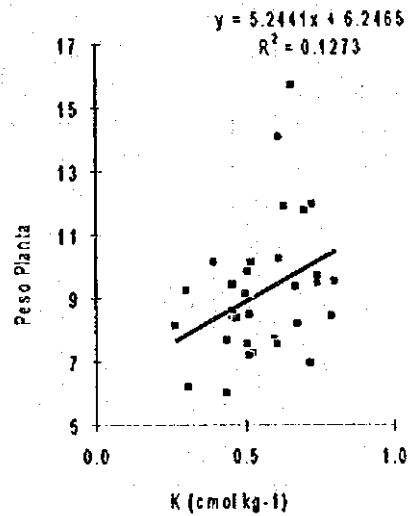


図3 交換性カリと大豆乾物重との関係
(土壌表層0~10cm: ラパス)

3 その他特記事項 バラグアイ農業総合試験場刊行の試験成績概要1995、
試験項目名 原生林開墾地の大豆耕作年数による土壌肥沃度変遷

4 : A 普及に移しえる成果
C 技術開発に有効な情報

B 技術指導に参考となる成果
D 行政施策等に反映すべき情報

情報名： 定点調査で得られたイグアス地区の土壤変化

研究担当分野	土壤	研究期間	1994～1996	分類	B
--------	----	------	-----------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術、情報の内容と特徴

東部パラグアイ地域の畑地土壤は長年にわたる耕作で地力の低下が指摘されている。その実態を明らかにするため、各地区別に調査定点を設け、これについて5年間隔で土壤調査・分析を行う土壤保全定点調査を実施しているが、これまでに次のような点が明らかになった。

- (1) 1995年に行った第2回イグアス地区定点調査では第1回調査に比較して砂質圃場では10cm程度の表土の流亡が認められ、また各調査地点の不耕起栽培圃場では土壤硬度が増大していた。
- (2) 土壤理化学性ではpHの低下とカルシウム、マグネシウムの下層への溶脱、表層部でのカリの蓄積などが認められた。
- (3) 土壤を構成している粘土鉱物は70～90%が置換容量の小さなカオリナイト、残りがパーミキュライトであって、土壤養分の溶脱が早いのはこのような粘土鉱物組成によるものと思われる。

2) 技術、情報の適用効果

地力の変化が数的に明らかになり、地力の維持増進に役立つ。

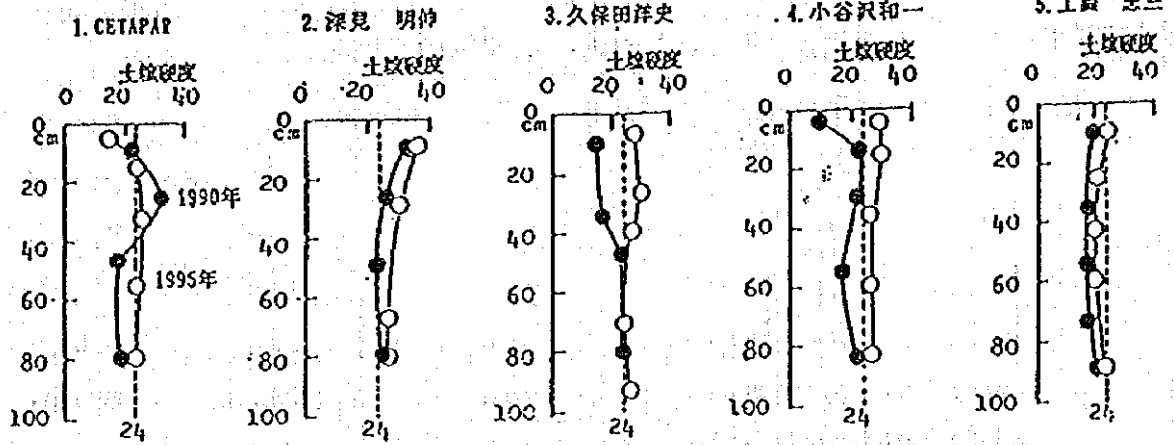
3) 適用地域

イグアス地域

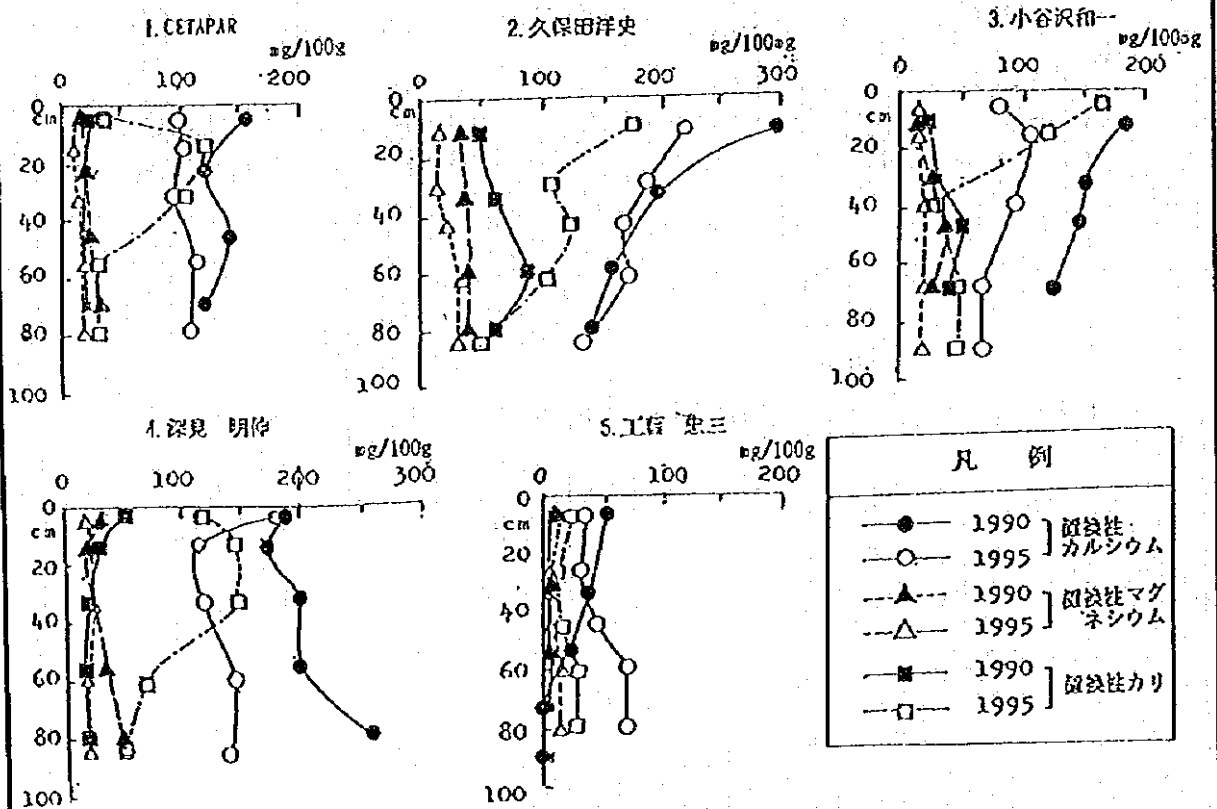
4) 活用上の留意点

強酸性土壤の場合、タンカルを一時に多量に施用するとカルシウムとマグネシウムのバランスがくずれやすいので、タンカルを分けて施用するか、粗粒タンカルを使用する。

2. 具体的なデータ (図表)



第1図 イグアス地区1990年調査と1995年調査における土壌硬度の変化



凡例	
●	1990 換性カルシウム
○	1995 換性カルシウム
▲	1990 換性マグネシウム
△	1995 換性マグネシウム
■	1990 換性カリ
□	1995 換性カリ

第2図 イグアス地区1990年調査と1995年調査における換性成分の変化

3. その他特記事項

発表資料 : 1995年冬作試験成績書

研究課題名 : イグアス地区土壌保全定点調査

- | | | |
|-------|--------------|-----------------|
| 4. 分類 | A 普及に移しうる成果 | B 技術指導に参考となる成果 |
| | C 技術開発に有効な情報 | D 行政施策等に反映すべき情報 |

情報名：エレファンテグラス系統の刈取り高さ別生産性の向上

研究担当分野	畜産	研究期間	1993～1996	分類	A
--------	----	------	-----------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術・情報の内容と特徴

世界で最も多収性で、しかも青刈り、サイレージや放牧に利用されている牧草のエレファンテグラスについて導入系統の刈取り残草高と年間乾物生産量及び養分含量を検討した結果、以下の知見を得た。

- (1) 刈取残草高別収量は0 cm区が20 cm区より多い。
- (2) 乾草収量は0 cm区の TAIWAN A-144 が最も多収である。
- (3) 葉部割合は ENANO が高いが、草丈が低いため TAIWAN A-144 の収量の半分以下である。
- (4) 乾物率は再生日数が長くなるにつれて高くなる。養分含量は再生日数が最も長い110日で粗蛋白質、リン、カリが低く逆に総繊維とカルシウムは高い。

2) 技術・情報の適用効果

本技術を適用することにより畜産農家における飼料作物の多収と牧養力の向上が期待できる。

3) 適用地域

パラグアイ東部地域の畜産農家圃場

4) 活用上の留意点

- (1) 初年度の5回刈りの生産量は高いが年々減収するため(2・3年目は4回刈り)肥培管理につとめる
- (2) 刈取時の草高は15.0 cm以下とする
- (3) エレファンテグラスの蛋白質含量は低いのでマメ科の牧草(LEUCAENA等)や飼料作物との混合給与を行う

2. 具体的なデータ

表1、エレファンテ系統の刈取り草高別3年間の平均収量(t/ha)

品種名	刈草高(cm)	刈取り草高別3年間の平均収量(t/ha)		合計		採留割合
		10~3月	4~9月	生草/ha	乾草/ha	
1. King Grass	0	25.9	12.3	179.6	38.2	50
	20	21.6	10.6	151.5	32.2	
2. Mineiro	0	25.6	13.8	174.1	39.3	48
	20	21.1	11.1	144.7	32.2	
3. Taiwan A-241	0	24.3	11.6	168.9	35.9	54
	20	19.7	9.4	139.8	29.0	
4. Cameroon	0	21.2	12.0	145.3	33.2	54
	20	20.6	10.7	137.0	31.2	
5. Guazu	0	22.2	10.1	150.4	32.3	58
	20	20.0	9.0	136.2	29.0	
6. Taiwan A-144	0	26.2	14.6	174.6	40.9	50
	20	23.4	13.2	160.1	36.6	
7. Morado	0	23.3	10.5	167.9	33.8	56
	20	19.8	9.0	144.2	28.8	
8. Enaho	0	14.6	4.2	91.7	18.8	75
	20	12.5	3.8	78.9	16.3	
9. Taiwan A-148	0	15.7	10.3	135.5	26.0	44
	20	13.9	8.3	117.0	22.2	
10. Wruk Wana	0	20.7	12.4	150.7	33.2	55
	20	19.5	10.5	139.0	30.0	
11. Napier	0	17.9	7.1	131.4	25.0	50
	20	16.8	8.9	125.7	25.7	
12. Merkeron	0	22.6	8.4	155.5	31.0	47
	20	23.8	7.4	160.0	31.1	
13. Gramafante	0	18.4	9.8	138.2	28.2	41
	20	18.4	7.2	126.3	25.6	

表2、エレファンテグラス系統の再生日数が各種形質と養分へ及ぼす影響

項目	88日 (93/02/28)	70日 (92/11/17)	110日 (94/03/08)
草丈 (cm)	225	100	234
葉部割合(%)	46	48	49
乾物率(%)	27	25	30
粗蛋白質(%)	8.61(±1.07)	9.29(±1.37)	5.91(±1.09)
総繊維(%)	65.99(±3.65)	68.60(±1.95)	70.81(±2.41)
リン(%)	0.11(±0.02)	0.14(±0.03)	0.09(±0.02)
カリ(%)	4.04(±0.67)	4.40(±0.52)	2.64(±0.51)
カルシウム(%)	0.25(±0.04)	0.24(±0.04)	0.27(±0.04)

注) 各種成分は基準偏差で示す

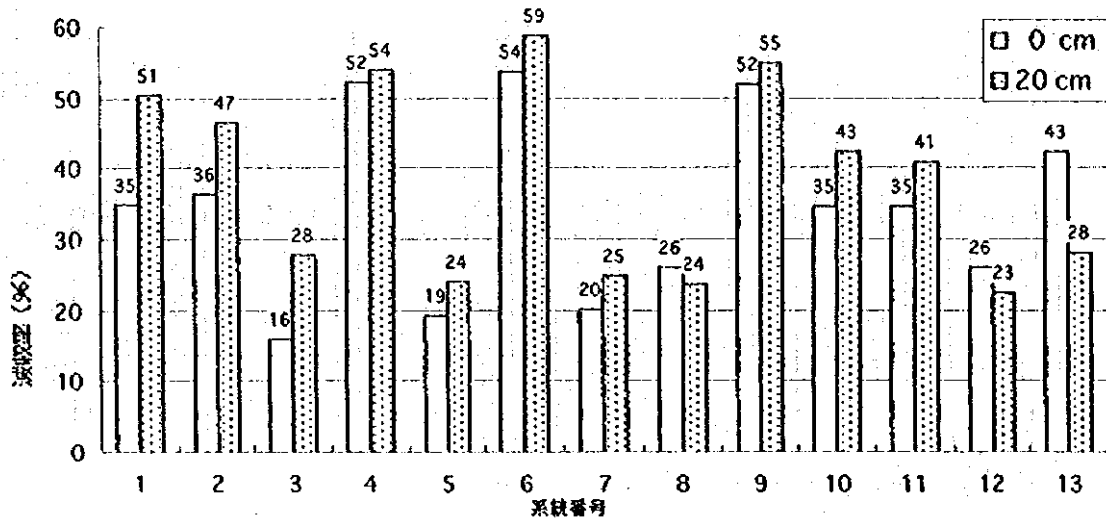


図1、エレファンテグラスの系統別及び刈取り高さ別第3年次収量の1年次収量に対する減収率

3. その他特記事項

- ・発表資料：パラグアイ農業総合試験場発行の試験成績概要書 1993/94/95
- ・研究課題名：エレファンテグラス系統の地域適応性試験

4. 分類： A. 普及に移しえる成果
C. 技術開発に有効な情報

- B. 技術指導に参考となる成果
D. 行政施策等に反映すべき情報

情報名：不耕起法による荒廃草地の更新技術

-夏作大豆と冬作えん麦の栽培による-

研究担当分野	畜産	研究期間	1994～1996	分類	A
--------	----	------	-----------	----	---

1. 成果の内容

1) 技術、情報の内容と特徴

イグアス地域の畜産農家において一つ大きな問題となっているのが草地生産力の低下とその生産回復のための牧野更新経費の早期回収である。本試験第では不耕起法によって夏作には大豆を、冬作にはえん麦を栽培し、更新経費の早期回収と荒廃草地の簡易更新方法を検討した。その結果、次の事が明らかになった。

(1) 大豆のha当たり生産量は第一年次が2,5t、二年次が3,6tと三年次が2,2tであった。

方、えん麦の年次別ha当たり生草重はそれぞれ11,8t、14,3tと19,0tが試算された。

(2) 大豆の年次別生産経費をみると、第一年次は生産高の70%以上を占め、第二年目は39%と第三年目は51%と生産経費が低下し利益率が上がった。

次にえん麦の生産経費についてみると、試験初年度と二年目は経費が生産高を上回ったが最終年度で70%と下回り収益が得られた。

(3) 試験開始前と終了後に圃場の土壌分析を行った結果、リン酸、カリとカルシウムは最終年度において特に0～10cmの表層でそれぞれ3,6mg/100g、33,7mg/100gと17,8mg/100gで増加傾向にあった。pHは同層においてこの3年間変化は伺えられなかったが、10～30cmでは低下傾向にあった。

(4) 荒廃草地に夏作に大豆を、冬作にえん麦を栽培した結果、表層の土壌肥沃度が向上し、経済的にも有利であると言う結果が得られた。

2) 技術、情報の適用効果

本試験結果を適用することによって荒廃した草地の牧養力を高めることができ、また牧草と換金畑作物・飼料作物との輪作は畜産・畑作の複合経営を行うことによって土地の有効利用と生産の多様化を図ることが可能となる。

3) 摘要地域

パラグアイ東部地域

4) 活用上の留意点

(1) 先ず、荒廃造成草地植生を刈り下げ、再生分に除草剤を撒布する。土壌改良材の施用と、大豆とえん麦にも播種時に肥料を投下する。

(2) 第一年次は圃場整地状態が好くないので要領良く播種する必要がある。また、初年度はイネ科雑草が多く発生するので冬作えん麦から始める方が望ましい。

(3) えん麦の利用は時間放牧が望ましく放牧残草高は20cm以上とする。栽培期間の気象状況により放牧回数は2～3回可能であるが、常にえん麦の残渣が多く残るように留意する。

2. 具体的なデータ

第1表、大豆の年次別生産経費及び生産量 (Gs/ha)

(Gs/ha)

項目	第一年目(1994)			第二年目(1995)			第三年目(1996)		
	単価	数量・回数 (kg, t)	合計	単価	数量・回数 (kg, t)	合計	単価	数量・回数 (kg, t)	合計
1. 種子	450	70	31,500	550	70	38,500	600	70	42,000
2. 石灰	60	1,500	90,000	60	1,500	90,000	70	1,500	105,000
3. 4-30-10	458	160	73,280		0	0		0	0
4. Round Up	14,950	3.5	52,325	18,000	1.5	27,000	15,000	2	30,000
5. 2,4D	6,595	1	6,595	9,000	0.5	4,500	9,500	0.5	4,750
6. Pivot	72,820	1	72,820	80,500	1	80,500	85,000	1	85,000
7. Nabu-s	28,300	2.5	70,750		0	0	33,250	2	66,500
8. Classic		0	0	586,200	0.03	17,586	586,200	0.03	17,586
9. 作業									
- 石灰散布	30,000	1	30,000	35,000	1	35,000	40,000	1	40,000
- 除草剤散布	30,000	3	90,000	35,000	2	70,000	40,000	3	120,000
- 播種	30,000	1.1	33,000	35,000	1	35,000	40,000	1	40,000
- 刈下げ(カッター)	30,000	1	30,000		0	0		0	0
- 除草	15,000	2	30,000	15,000	2	30,000	15,000	1	15,000
- 収穫	100,000	1	100,000	100,000	1	100,000	120,000	1	120,000
生産費(計)			710,270			528,086			685,836
収穫(kg/ha)	400	2,500	1,000,000	344	3,585	1,233,240	480	2,150	1,032,000
純益			289,730			705,154			346,164

第2表、えん麦の年次別生産経費及び生産量

(Gs/ha)

項目	第一年目(1994)			第二年目(1995)			第三年目(1996)		
	単価	数量・回数 (kg, t)	合計	単価	数量・回数 (kg, t)	合計	単価	数量・回数 (kg, t)	合計
1. 種子	780	30	23,400	1,230	40	49,200	1,230	40	49,200
2. 石灰	60	1,000	60,000	60	1,000	60,000		0	0
3. 18-46-0	458	200	91,600	610	230	140,300	920	200	184,000
4. Round Up	14,950	3	44,850	15,000	2	30,000	15,000	2	30,000
5. 2,4D		0	0	9,500	0.5	4,750	9,500	0.5	4,750
6. Ally		0	0		0	0	898,160	0.005	4,491
7. 作業									
- 石灰散布	30,000	1	30,000	40,000	1	40,000		0	0
- 除草剤散布	30,000	2	60,000	40,000	1	40,000	40,000	2	80,000
- 播種	30,000	1.1	33,000	40,000	1.1	44,000	40,000	1.1	44,000
合計			342,850			408,250			396,441
生産									
- 牛肉	1,500	161	241,500	1,600	194	310,400	1,600	259	414,400
- 糞尿	12.2	4,511	55,034	14.8	5,443	80,556	19.95	7,258	144,797
合計			296,534			390,956			559,197
残高			-46,316			-17,294			162,756

3. その他特記事項

- ・発表資料：パラグアイ農業総合試験場発行の試験成績概要書1994、1995、1996
- ・研究課題名：不耕起法による荒廃造成草地の更新技術 -夏作大豆と冬作えん麦の栽培による-

4. 分類： A. 普及に移し得る成果

B. 技術指導に参考となる成果

C. 技術開発に有効な情報

D. 行政施策等に反映すべき情報

