

0120

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMÍA



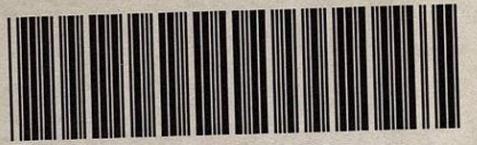
INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE
HUMEDAD APROVECHABLE EN EL CULTIVO
DEL SORGO (SORGHUM VULGARE P.)
EN EL CICLO TARDIO

TESIS

LUCIANO VAZQUEZ PALACIOS

1969





1080063172

U N I V E R S I D A D D E N U E V O L E O N

FACULTAD DE AGRONOMIA

INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE HUME
DAD APROVECHABLE EN EL CULTIVO DEL SORGO
(SORGHUM VULGARE P.) EN EL CICLO TARDIO.

TESIS QUE PRESENTA

LUCIANO VÁZQUEZ PALACIOS

EN OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1969.

T/
SB 235
.V39

040 622
TAS
1969



Biblioteca Central
Magna Solidaridad
Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES CON ADMIRACIÓN Y RESPETO

SR. JOSÉ VÁZQUEZ GARCÍA

SRA. MA. LINA P. DE VÁZQUEZ

A MIS HERMANOS Y FAMILIARES

A MIS TÍOS

SR. DOROTEO RODRÍGUEZ Y

SRA. LIDIA VÁZQUEZ DE RODRÍGUEZ

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS

MI MÁS SINCERO AGRADECIMIENTO A LOS INGS. JESÚS GARZA TORRES Y RODOLFO RODRÍGUEZ G. POR SU VALIOSA COLABORACIÓN EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA.	3
MATERIALES Y METODOS	10
RESULTADOS Y DISCUSION	21
CONCLUSIONES	27
RESUMEN.	28
BIBLIOGRAFIA CITADA.	30
APENDICE	34

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
I	TEMPERATURAS EN GRADOS CENTÍGRADOS REGISTRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO, OBTENIDAS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL TOPO CHICO PERTENECIENTE A LA S.R.H.	10
II	PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN MILÍMETROS, REGISTRADA DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.	11
III	VALORES DE RETENCIÓN DE AGUA POR EL SUELO.	17
IV	RENDIMIENTOS DE GRANO Y MATERIA SECA, EN TONELADAS POR HECTÁREA, PARA CADA TRATAMIENTO.	21
V	ANÁLISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE A LOS RENDIMIENTOS DE GRANO.	21
VI	ANÁLISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE A LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA.	22

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
VII	NÚMERO DE RIEGOS, LÁMINA TOTAL APLICADA EN LOS RIEGOS, AGUA DE RIEGOS MÁS LLUVIA, AGUA UTILIZADA Y COEFICIENTE DE EFICIENCIA DE APROVECHAMIENTO, PARA CADA TRATAMIENTO.	23
VIII	MUESTREO EFECTUADOS A CADA TRATAMIENTO.	34
IX	TEXTURA DEL SUELO A DIFERENTES PROFUNDIDADES, OBTENIDA MEDIANTE EL TRIÁNGULO DE TEXTURAS, UTILIZANDO EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO.	35
X	RESULTADOS DEL PH OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS DEL SUELO (RELACIÓN SUELO-AGUA 1:2)	35
XI	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO (MMHOS/CM A 25°C).	36
XII	CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA DE LOS CONTENIDOS DE MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO, MEDIANTE EL MÉTODO DE WALKLEY Y BLACK.	36
XIII	COLOR DEL SUELO OBTENIDO MEDIANTE LA NOTACIÓN MUNSELL.	37

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
XIV	CONTENIDOS DE NITRÓGENO A DIFERENTES NIVELES DEL SUELO (MÉTODO KJELDAHL).	37
XV	DENSIDAD APARENTE OBTENIDA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DEL SUELO.	38
XVI	RENDIMIENTOS DE GRANO EN TONELADAS POR HECTÁREA POR PARCELA.	38
XVII	RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA EN TONELADAS POR HECTÁREA POR PARCELA.	38

FIGURA No.

1	DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIÓN DE LAS PARCELAS EN EL EXPERIMENTO (MTS.).	14
2	CONSTANTES DE HUMEDAD DEL SUELO DE CAPACIDAD DE CAMPO, PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE Y AGUA EVAPORADA.	16
3	CURVA DE ABATIMIENTO Y PORCENTAJE DE HUMEDAD ABATIDO EN EL TRATAMIENTO NO. 1 EL DÍA 31 DE AGOSTO.	18

INTRODUCCION

AGUA, ELEMENTO QUE OCUPA PRIMORDIAL IMPORTANCIA ENTRE LOS FACTORES LIMITANTES DE TODA MATERIA VIVA. ESTE ELEMENTO ES UN FACTOR INDISPENSABLE PARA EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS, SIN EL ES INDUDABLE QUE LA PRODUCCIÓN DE COSECHAS SERÍA NULA. POR ENDE ES NECESARIO QUE EL USO DE ÉL, SEA EN LA FORMA MÁS EFICAZ Y SATISFACTORIAMENTE POSIBLE.

LA CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA POR LOS CULTIVOS Y LA PÉRDIDA POR EVAPORACIÓN ES TAN GRANDE QUE ES REALMENTE IMPOSIBLE ALMACENARLA EN SU TOTALIDAD DESDE EL PRINCIPIO DEL DESARROLLO DE LAS PLANTAS EN LOS ESPACIOS POROSOS DEL PERFIL DEL SUELO. POR LO TANTO ES INDISPENSABLE CONOCER LA FRECUENCIA DE RIEGOS, PARA PROPORCIONAR AGUA SUFICIENTE PARA UN BUEN DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS.

SE DETERMINÓ QUE FUESE EN EL CULTIVO DEL SORGO EN EL CUAL SE EFECTUARA EL EXPERIMENTO, YA QUE ES UNO DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES DE LA REGIÓN, LA CUAL PRESENTA CONDICIONES POCO FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DE OTROS CULTIVOS A LOS QUE EL SORGO SOBREPASA POR SUS CUALIDADES DE ADAPTACIÓN Y POR SER UNA PLANTA RESISTENTE A LA SEQUÍA, SIENDO ESTA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN, EN LA CUAL LA PRECIPITACIÓN ES POCAY MAL DISTRIBUIDA.

FUE POR LO TANTO EL OBJETIVO DE ESTA INVESTIGACIÓN, ESTUDIAR LA INFLUENCIA QUE SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL SORGO PARA GRANO, TIENE EL ABATIMIENTO DE LA HUMEDAD DISPONIBLE QUE EXISTE EN EL ESTRATO DEL SUELO EXPLORADO POR LAS RAÍCES DE LA PLANTA.

LITERATURA REVISADA

LOS SORGOS SE CONSIDERAN ORIGINARIOS DEL TRÓPICO. SIN DUDA, ALGUNAS SON NATIVAS DE CIERTAS PARTES DE ÁFRICA Y ASIA, EN DONDE SE HAN VENIDO CULTIVANDO POR MÁS DE 2,000 AÑOS (15). SE CULTIVA EXTENSAMENTE EN ÁFRICA, INDIA, CHINA, MANCHURIA Y EE.UU. (14). LAS ESTADÍSTICAS MUESTRAN QUE HAY ALREDEDOR DE 40 MILLONES DE HECTÁREAS CULTIVADAS EN TODO EL MUNDO, ENCONTRÁNDOSE ADEMÁS EN TERCER LUGAR COMO GRANO ALIMENTICIO (16).

SE LE CONOCE TAMBIÉN CON EL NOMBRE DE MAÍZ MILO, DEL PORTUGUÉS MHILO, DERIVADO A SU VEZ DEL LATÍN MILLUM, QUE SE APLICABA A CUALQUIER CEREAL DE USO ALIMENTICIO (9).

LOS SORGOS SON PLANTAS DE DÍA CORTO, Y LA FLORACIÓN ES ACELERADA POR DÍAS CORTOS Y NOCHES LARGAS, AUNQUE HAY SIN EMBARGO DIFERENCIA ENTRE VARIEDADES (15). EN MÉXICO SE CULTIVA DESDE EL NIVEL DEL MAR HASTA LOS 1,9000 MTS. Y NECESITANDO DE 43 A 63 CENTÍMETROS DE AGUA DURANTE SU CICLO. LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL SORGO ES LA SIGUIENTE:

REINO-VEGETAL, DIVISIÓN-FANEROGAMAS, SUBDIVISIÓN-ANGIOSPERMA, CLASE-MONOCOTILEDONEA, ORDEN-GLUMIFLORA, FAMILIA-GRAMINAE, SUBFAMILIA-PANICOIDEA, TRIBU-ANDROPOGONEAS, GENERO-SORGHUM, Y ESPECIE-VULGARE (14).

LOS REQUERIMIENTOS DEL SORGO, EN CUANTO A LA HUMEDAD DEL SUELO, INDICAN QUE SE DEBE EFECTUAR EL PRIMER RIEGO, A LAS TRES SEMANAS DE HABERSE EFECTUADO LA SIEMBRA, Y EN CASO DE NO HABERSE PRESENTADO LLUVIAS SE DEBERÁN PROPORCIONAR DE 5 A 7 CM. DE AGUA, DEBIÉNDOSE DE TOMAR EN CUENTA, QUE DURANTE ESTOS ESTADOS DE DESARROLLO DE LA PLANTA, LA HUMEDAD APROVECHABLE EN LOS PRIMEROS 60 CM. DEL SUELO, NO DEBE BAJAR DEL 50%. DURANTE ESTE PERÍODO, EL SORGO PUEDE REMOVER CERCA DE 6 MM. DE AGUA POR DÍA (16).

EL RIEGO AGRÍCOLA SE HA DESARROLLADO MÁS INTENSAMENTE EN LAS REGIONES ÁRIDAS, DONDE LA PRECIPITACIÓN NATURAL ES INADECUADA PARA EL DESARROLLO DE MUCHOS CULTIVOS. EL ORIGEN DE LA IRRIGACIÓN SE PIERDE EN LA PREHISTORIA MÁS ANTIGUA. LOS ESTUDIOS QUE SE HAN HECHO DEL PASADO INDICAN SIN EMBARGO, QUE LA IRRIGACIÓN SE UTILIZÓ HACE CUANDO MENOS 4,000 AÑOS EN EGIPTO Y CHINA. LA IRRIGACIÓN FUE EL CIMIENTO DE LA CIVILIZACIÓN DE LAS CIUDADES MÁS ANTIGUAS (22).

EL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO NOS INDICA, QUE EL SUELO ES UN MEDIO POROSO, EL CUAL ESTA FORMADO POR POROS DE VARIOS TAMAÑOS. EL AGUA QUE ENTRA EN EL SUELO ES RETENIDA EN LOS ESPACIOS POROSOS O ES **PÉRCOLADA A MAYOR PROFUNDIDAD**. AHORA EL CARÁCTER DEL ESPACIO POROSO DEL SUELO, DETERMINA LA CANTIDAD DE AGUA QUE ESTE PUEDE RETENER (4).

EL AGUA APROVECHABLE POR LA PLANTA, ES LA QUE SE ENCUENTRA ENTRE LOS PUNTOS LLAMADOS CAPACIDAD DE CAMPO Y PUNTO DE MARCHITAMIENTO PERMANENTE, O SEA A LA RETENIDA A UNA TENSIÓN APROXIMADA ENTRE, 1 Y 15 ATMÓSFERAS (5).

SE HA ENCONTRADO QUE CUANDO LA TEMPERATURA BAJA, EL SUELO GENERALMENTE RETIENE MÁS AGUA A TENSIONES DE UN TERCIO DE ATMÓSFERA Y A 15 ATMÓSFERAS (17). SIN EMBARGO, DEBE ESPERARSE QUE LA CONDUCTIVIDAD CAPILAR DEL SUELO AUMENTE CON LA TEMPERATURA Y QUE AFECTE LA EXTRACCIÓN HASTA CIERTO GRADO (6).

SE HA OBSERVADO QUE SE OBTIENEN LOS MEJORES RENDIMIENTOS, SI EL AGUA SE APLICA A LOS CULTIVOS, ANTES DE QUE EL PROMEDIO DE TENSIÓN EN LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE HUMEDAD, SE ELEVE A MÁS DE 4 ATMÓSFERAS, Y SI SE INTERRUMPEN LOS RIEGOS SIEMPRE QUE LA TENSIÓN SEA INFERIOR A .5 O 1 ATMÓSFERA. UNA GENERALIZACIÓN COMÚNMENTE ACEPTADA, EXIGE LOS RIEGOS CUANDO SE AGOTA EL 60% DEL AGUA DISPONIBLE EN LA ZONA DE LAS RAÍCES (2).

SE HA OBSERVADO QUE BAJANDO LA HUMEDAD AL PUNTO DE MARCHITAMIENTO PERMANENTE, EN CIERTOS ESTADOS FISIOLÓGICOS DE CRECIMIENTO, SE REDUCE MARCADAMENTE LA PRODUCCIÓN. INTÉVALOS DE UNO A DOS DÍAS DURANTE LA POLINIZACIÓN DEL MAÍZ, REDUJERON LA PRODUCCIÓN DE GRANO EN UN 25%, INTERVA-

LOS DE SEIS DÍAS LA REDUJERON EN UN 50% (18).

PLANTAS CON RAÍCES PROFUNDAS EN SUELO PROFUNDO, USUALMENTE MUESTRAN Poca RESPUESTA A LA IRRIGACIÓN, EN CAMBIO AQUELLAS CON SISTEMA RADICULAR SUPERFICIAL EN EL MISMO SUELO, RESPONDEN CONSIDERABLEMENTE A LOS RIEGOS (7).

EN GENERAL SE ACEPTA QUE EL MOVIMIENTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO ES LENTA, Y QUE LAS RAÍCES DEBEN EXTENDERSE DENTRO DE LA MASA DEL SUELO PARA APROVECHAR LA HUMEDAD, DE AHÍ QUE UN MUESTREO DE LA HUMEDAD DEL SUELO, PUEDAN INDICAR LA PRESENCIA O AUSENCIA DE RAÍCES (11).

AHORA BIEN, PARA QUE LAS RAÍCES SEAN CAPACES DE ABSORBER EL AGUA, DEBEN TENER UNA PRESIÓN OSMÓTICA SUPERIOR A LA DE LA SOLUCIÓN DEL SUELO YA QUE AL AUMENTAR ÉSTA ALREDEDOR DE LAS RAÍCES DE LA PLANTA, SE REDUCE EL PODER DE ABSORCIÓN DE AGUA, Y DEPENDIENDO ÉSTA PRESIÓN, DE LA CANTIDAD DE SALES Y DE LA CANTIDAD DE AGUA PRESENTE EN EL SUELO (19).

EN SUELOS SALINOS LA CONCENTRACIÓN DE SALES PUEDE AUMENTAR, HASTA QUE LA PLANTA REDUZCA SU CRECIMIENTO O MUERA AÚN A PESAR DE QUE EL CONTENIDO DE HUMEDAD ESTE CERCA DE LA CAPACIDAD DE CAMPO (8), YA QUE AL AUMENTAR LA SALINIDAD DEL SUELO, DISMINUYE LA CANTIDAD DE AGUA APROVECHABLE ENTRE CAPACIDAD DE CAMPO Y PUNTO DE MARCHITAMIENTO PER

MANENTE (3) Y A EFECTOS ESPECÍFICOS DEBIDO EN PARTICULAR A LOS IONES QUE ELLAS CONTIENEN Y LOS CUALES SON DAÑINOS PARA EL CULTIVO, AUNQUE LA TOLERANCIA A LAS SALES ES BAJA CUANDO LA PLANTA ES JOVEN Y ALTA CUANDO SE ENCUENTRA YA ESTABLECIDA (19).

EL AGUA DE RIEGO EN CLIMAS SECOS CONTIENE SALES DISUELTAS QUE SE VAN ACUMULANDO EN EL SUELO CON LAS SUCESIVAS APLICACIONES DE AGUA. POR OTRA PARTE UN EXCESO DE AGUA, PUEDE CAUSAR LA ELEVACIÓN DEL MANTO FREÁTICO, LLEGANDO ALGUNAS VECES CASI HASTA LA SUPERFICIE DEL SUELO; AL IRSE ELEVANDO LA CAPA DE AGUA, LAS SALES SOLUBLES EN SOLUCIÓN SUBEN CON ELLA, Y ESPECIALMENTE CUANDO LA EVAPORACIÓN Y LA TRANSPIRACIÓN TIENEN LUGAR, SU CONCENTRACIÓN AUMENTA (10).

LA FERTILIDAD DEL SUELO Y POSIBLEMENTE LA DISTRIBUCIÓN DE ALGUNOS ELEMENTOS ESENCIALES, PUEDEN DETERMINAR LA RESPUESTA DE LAS PLANTAS A RIEGOS APLICADOS A DIFERENTES PORCENTAJES DE HUMEDAD APROVECHABLE. A BAJOS CONTENIDOS DE NITRÓGENO, POCOS RIEGOS PUEDEN PRODUCIR TAN ALTOS O MÁS RENDIMIENTOS QUE MAYOR NÚMERO DE RIEGOS, YA QUE ESTOS PUEDEN CAUSAR PÉRDIDA DE NITRÓGENO POR PERCOLACIÓN. EN CAMBIO CUANDO EXISTE ABUNDANTE NITRÓGENO, LA MISMA PLANTA PUEDE RESPONDER FAVORABLEMENTE A RIEGOS MÁS FRECUENTES

(7). ADEMÁS, SI SE CONSIDERA QUE LA FERTILIDAD DEL SUELO VARÍA CON EL PERFIL, SE PODRÍA ESTABLECER, QUE LA UBICACIÓN DEL AGUA ES UN FACTOR IMPORTANTE AL CONSIDERAR SU EFICIENCIA PARA PROMOVER EL DESARROLLO VEGETAL (23).

ESTUDIANDO LAS RELACIONES ENTRE LA FERTILIZACIÓN Y EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO, SE ENCONTRÓ QUE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORIGINÓ UNA BAJA EN EL RENDIMIENTO CON RELACIÓN A LAS PLANTAS NO FERTILIZADAS, LO CUAL SE ATRIBUYE A QUE LAS NECESIDADES DE AGUA A CONSECUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN NO FUERON SATISFECHAS (20).

ASÍ MISMO, PETERSON (13) TRABAJANDO CON MAÍZ, ENCONTRÓ EN UN EXPERIMENTO CON TRES DIFERENTES GRADOS DE HUMEDAD Y 16 FERTILIZANTES, QUE A CONCENTRACIONES ALTAS DE NITRÓGENO Y POCA HUMEDAD, LAS PLANTAS PRESENTARON CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO LIMITADO, SIN EMBARGO CUANDO SE AUMENTÓ EL CONTENIDO DE HUMEDAD, SE ELEVARON LOS RENDIMIENTOS.

INCUBANDO SUELO A 35°C Y CON DIFERENTE CONTENIDO DE HUMEDAD, LA PRODUCCIÓN DE NITRATOS A CAPACIDAD DE CAMPO ES 50% MÁS ALTA, QUE CUANDO ESTA EN EL PUNTO DE MARCHITAMIENTO PERMANENTE. ADEMÁS ARRIBA DE CAPACIDAD DE CAMPO LA PRODUCCIÓN DE NITRATOS CONTINUA, DESAPARECIENDO CUANDO SE LLEGA AL COEFICIENTE DE HIGROSCOPISIDAD (24).

A HUMEDADES RELATIVAMENTE ELEVADAS, EL PH AUMEN-

TA A MEDIDA QUE LA PROPORCIÓN DE AGUA ES MAYOR. LOS CARBONATOS DE CALCIO Y MAGNESIO PARTICIPAN DIRECTAMENTE EN ALGUNAS REACCIONES CONTROLANDO LA SOLUBILIDAD DEL FÓSFORO Y - DEL FIERRO. PUESTO QUE EL FIERRO ES MÁS ASIMILABLE COMO - ÍON FERROSO, LA HUMEDAD ELEVADA DEL SUELO CALCAREO NO FAVORECE LA ABSORCIÓN DE ESTE A CONSECUENCIA DEL AUMENTO DE LA ALCALINIDAD (21).

ASÍ PUES, ES INTERESANTE DETERMINAR EL PUNTO DE HUMEDAD MÁS RECOMENDABLE PARA LA APLICACIÓN DEL RIEGO Y LOGRAR UNA MEJOR UTILIZACIÓN DEL AGUA Y DE LOS NUTRIENTES PARA OBTENER MEJORES RENDIMIENTOS EN CADA CULTIVO Y TIPO DE SUELO AGRÍCOLA.

MATERIALES Y METODOS

EL PRESENTE EXPERIMENTO TUVO A EFECTO SER EFECTUADO EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN, SIENDO SUS COORDENADAS GEOGRÁFICAS 23° 49' LATITUD NORTE Y 99° 10' LONGITUD OESTE Y A UNA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 427 METROS.

LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL OSCILA ENTRE 21 Y 24°C, LA PRECIPITACIÓN VARÍA DE 360 A 720 MILÍMETROS, CON TANDO LA REGIÓN CON UN CLIMA SEMIÁRIDO. LAS TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES REGISTRADAS DURANTE LA CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO, SE DAN EN LAS TABLAS NOS. I Y II RESPECTIVAMENTE.

TABLA No. I TEMPERATURAS EN GRADOS CENTÍGRADOS REGISTRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO, OBTENIDAS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL TOPO CHICO PERTENECIENTE A LA S.R.H.

MES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA
AGOSTO	36	20	28.3
SEPTIEMBRE	36	20	27.4
OCTUBRE	38	13	27.8
NOVIEMBRE	36	7	23.1
DICIEMBRE	33	7	20.1

TABLA NO. II PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN MILÍMETROS, -
REGISTRADA DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

DÍA	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		50			
2		36			
3		5			
4			25		
5		7			
6		9			
7					
8					
9		10			
10		23	24		
11		5			
12		4.5			
13					
14					
15					
16			10		
17			15		
18					
19					
20				12	
21					
22			2		
23				4	
24					
25		15			
26					
27					
28					
29				2	
30		26		5	
31					
	0	190.5	76	23	0

PRECIPITACIÓN TOTAL = 289.5 MILÍMETROS

LA SIEMBRA SE EFECTUÓ EL DÍA 17 DE AGOSTO DE 1968, DANDO COMIENZO CON EL EXPERIMENTO EL 31 DEL MISMO MES Y TERMINANDO EL DÍA 18 DE NOVIEMBRE. LA COSECHA SE EFECTUÓ LOS DÍAS 18 Y 19 DE DICIEMBRE DEL MISMO AÑO.

EL EXPERIMENTO SE EFECTUÓ SOBRE UN SUELO DE TIPO ALUVIÓN, CON UNA PENDIENTE DE 0.5%.

EL DÍA 19 DE AGOSTO SE APLICÓ UN RIEGO PESADO A TODOS LOS TRATAMIENTOS, ESTO PARA PROPORCIONAR LA HUMEDAD SUFICIENTE PARA UNA BUENA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA. POSTERIORMENTE EL DÍA 22 SE DIÓ OTRO RIEGO, CON EL FIN DE REBLANDECER LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO Y PERMITIR LA EMERGENCIA DE LAS PLANTITAS.

EL DISEÑO EXPERIMENTAL QUE SE USÓ, FUE EL DE BLOQUES AL AZAR, EL CUAL CONSTABA DE 4 TRATAMIENTOS CON 4 REPETICIONES CADA UNO.

LOS TRATAMIENTOS FUERON LOS SIGUIENTES:

TRATA-
MIENTO
No.

1	REGAR AL AGOTARSE EL 20% DE LA HUMEDAD APROVECHABLE
2	" " 40% " "
3	" " 60% " "
4	" " 80% " "

SE UTILIZÓ SEMILLA DE LA VARIEDAD SABANNA, YA --
QUE EN ESTUDIOS ANTERIORES DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE
DIVERSAS VARIEDADES, FUE ÉSTA LA QUE OBTUVO LOS MEJORES RE
SULTADOS.

LA SIEMBRA SE EFECTUÓ A MANO, A CHORRILLO, EN --
SURCOS SENCILLOS, UTILIZANDO UNA DENSIDAD DE 16 KG/HA. LA
DISTANCIA ENTRE SURCOS FUE DE .92 MT. CONSTANDO CADA TRATA
MIENTO DE 6 SURCOS DE 10 MT. DE LARGO, OCUPANDO UN ÁREA --
POR TRATAMIENTO DE 55.2 MT²., SIENDO EL ÁREA TOTAL DEL EX-
PERIMENTO DE 883.2 MT².

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS EN EL EXPERIMEN-
TO; SE DAN EN LA FIGURA No. 1.

PARA OBTENER LOS DATOS DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL
SE UTILIZÓ UN PLUVIÓMETRO.

LA HUMEDAD DEL SUELO SE DETERMINÓ MEDIANTE EL MÉ
TODO GRAVIMÉTRICO. SE UTILIZÓ UNA BARRENA TIPO VEIHMAYER
PARA LA EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS DEL SUELO, LAS CUALES --
FUERON EN LOS PRIMEROS 30 CM. A EQUIDISTANCIAS DE 7.5 CM.
Y DESDE ESE NIVEL HASTA LOS 90 CM. A CADA 15 CM.

LA TABLA DE LOS MUESTREOS EFECTUADOS SE DAN EN --
EL APÉNDICE, EN LA TABLA No. VIII.

LA CAPACIDAD DE CAMPO SE DETERMINÓ EN EL LUGAR --

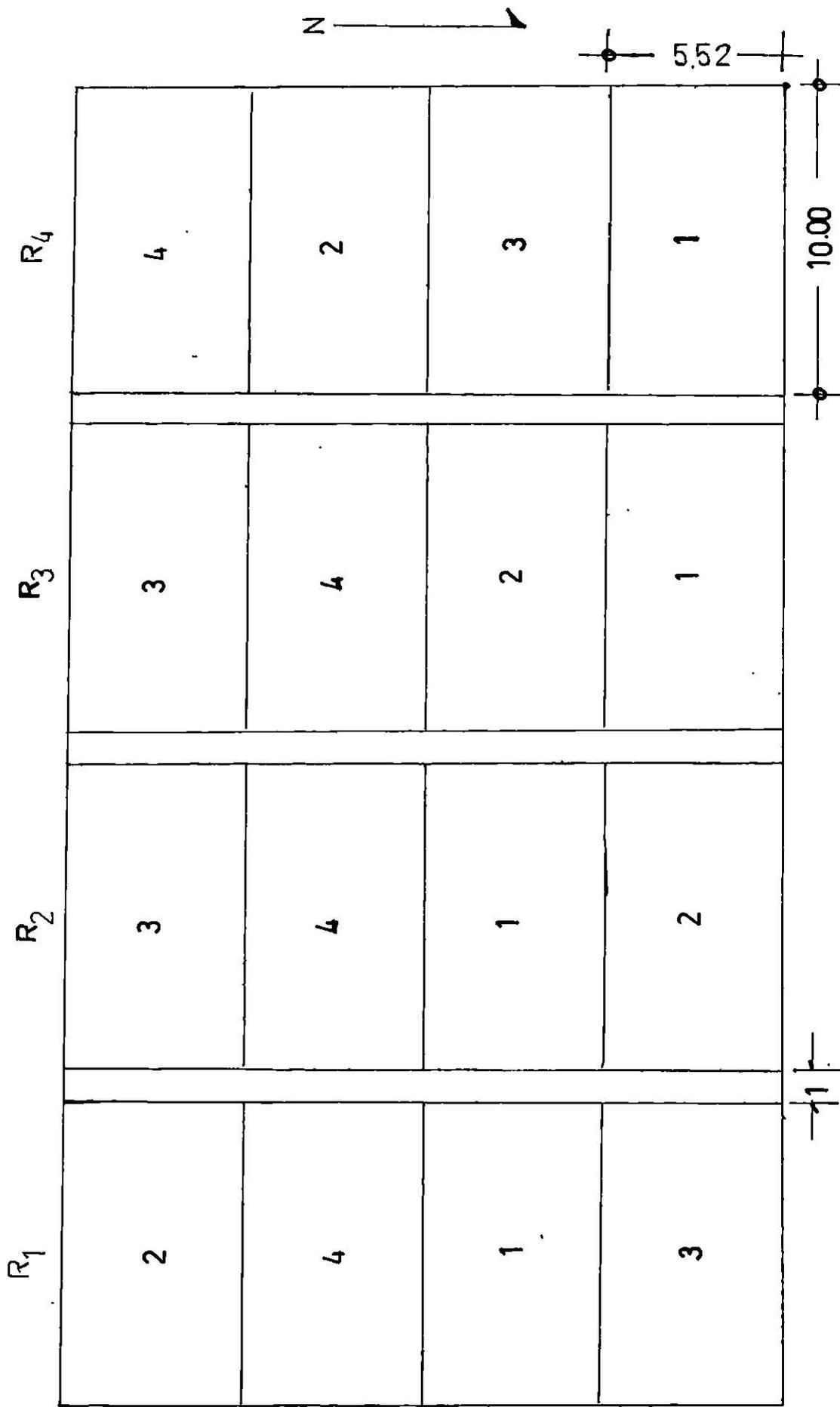


FIGURA No.1. DISTRIBUCION Y DIMENSION DE LAS PARCELAS EN EL EXPERIMENTO (mts.)

DEL EXPERIMENTO, ESCOGIÉNDOSE 4 LUGARES AL AZAR SOBRE EL TERRENO, DE 1 MT². CADA UNO, TODOS SE SATURARON CON SUFICIENTE AGUA, CUBRIÉNDOSE DOS DE ELLOS CON PLÁSTICO, PARA QUE AL RELACIONARLOS CON LOS DESCUBIERTOS PODER OBTENER EL AGUA QUE SE PIERDE POR EVAPORACIÓN Y QUE NO ES UTILIZADA POR LA PLANTA. SE ESTUVO MUESTREANDO EL SUELO HASTA OBTENER EL EQUILIBRIO DE LA HUMEDAD, ENCONTRÁNDOSE EN ESE MOMENTO EL SUELO A CAPACIDAD DE CAMPO. PARA LA DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE, SE APLICÓ LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$PMP = \frac{CC}{1.84}$$

PMP , PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE EN %

CC , CAPACIDAD DE CAMPO EN %

1.84, COEFICIENTE DE BRIGGS Y SHANTZ (VER FIGURA No. 2).

PARA EL CÁLCULO DE LA LÁMINA NECESARIA PARA LLEVAR EL SUELO A CAPACIDAD DE CAMPO, SE EMPLEÓ LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$\text{LÁMINA DE RIEGO} = \frac{CC - PMP}{100} \cdot P \cdot DA$$

CC , CAPACIDAD DE CAMPO EN %

PMP, PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE EN %

P , PROFUNDIDAD EN METROS

DA , DENSIDAD APARENTE

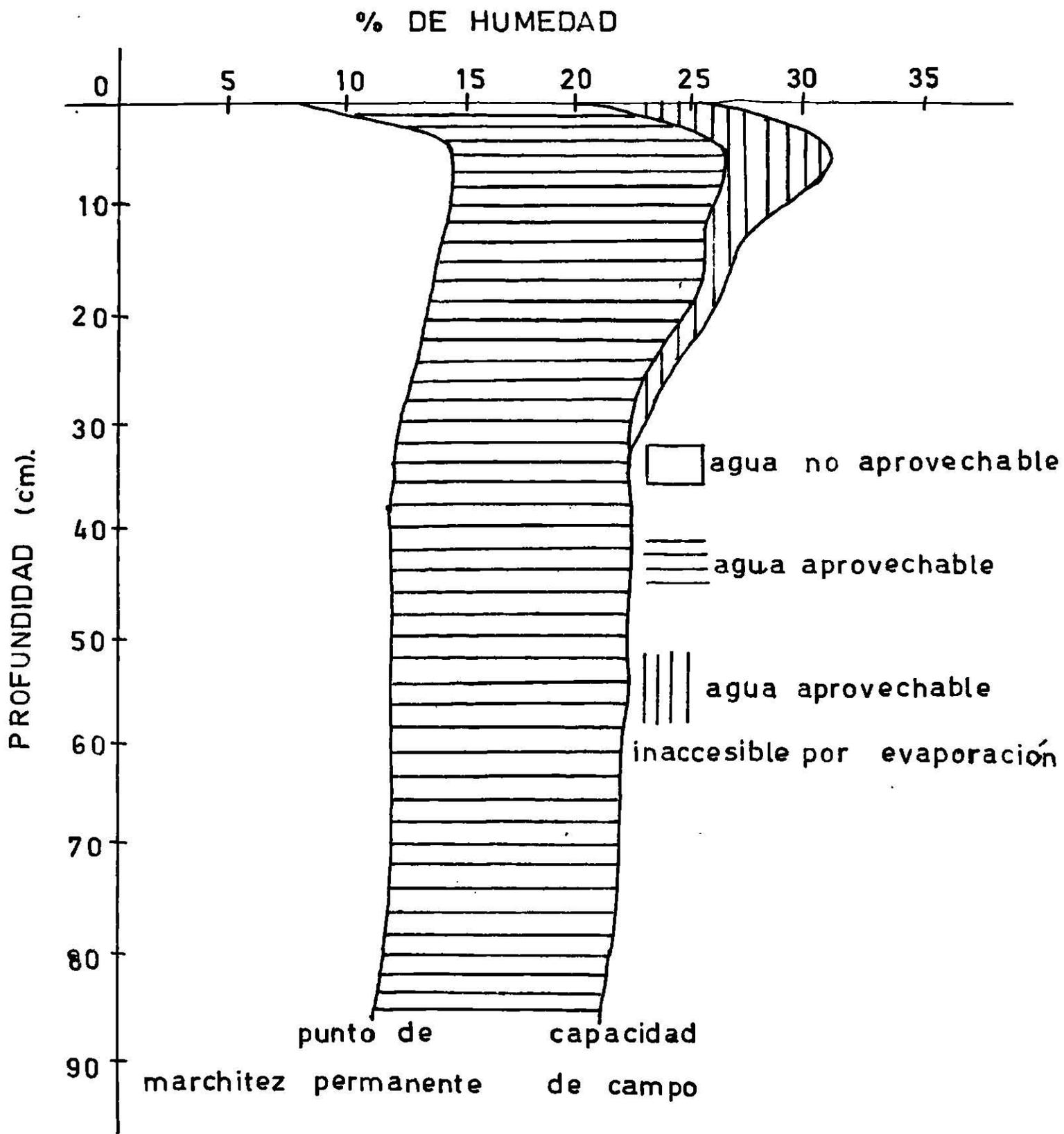


FIGURA No. 2 Constantes de humedad del suelo de capacidad de campo, punto de marchitez — — permanente y agua evaporada.

UNA VEZ ENCONTRADA LA LÁMINA ABATIDA POR EL CULTIVO, SE RELACIONABA CON LA LÁMINA MÁXIMA RETENIBLE POR EL SUELO A LA PROFUNDIDAD RADICULAR (VER TABLA No. III), PARA ENCONTRAR EL PORCENTAJE DE ABATIMIENTO DE HUMEDAD APROVECHABLE (VER FIGURA No. 3).

TABLA No. III VALORES DE RETENCIÓN DE AGUA POR EL SUELO.

PROFUNDIDAD (CM)	LÁMINA	SUMA DE LÁMINA
0 - 5	0.60	0.60
5 - 10	0.60	1.20
10 - 15	0.60	1.80
15 - 20	0.65	2.45
20 - 25	0.62	3.07
25 - 30	0.62	3.69
30 - 35	0.59	4.28
35 - 40	0.59	4.87
40 - 45	0.57	5.44
45 - 50	0.55	5.99
50 - 55	0.55	6.54
55 - 60	0.55	7.09
60 - 65	0.57	7.66
65 - 70	0.57	8.23
70 - 75	0.57	8.80
75 - 80	0.57	9.37
80 - 85	0.57	9.94
85 - 90	0.57	10.51
90 - 95	0.57	11.08
95 - 100	0.57	11.65

EL AGUA FUE AFORADA DE LOS CANALES CON SIFONES DE 1" DE DIÁMETRO Y DISTRIBUÍDA POR SURCO.

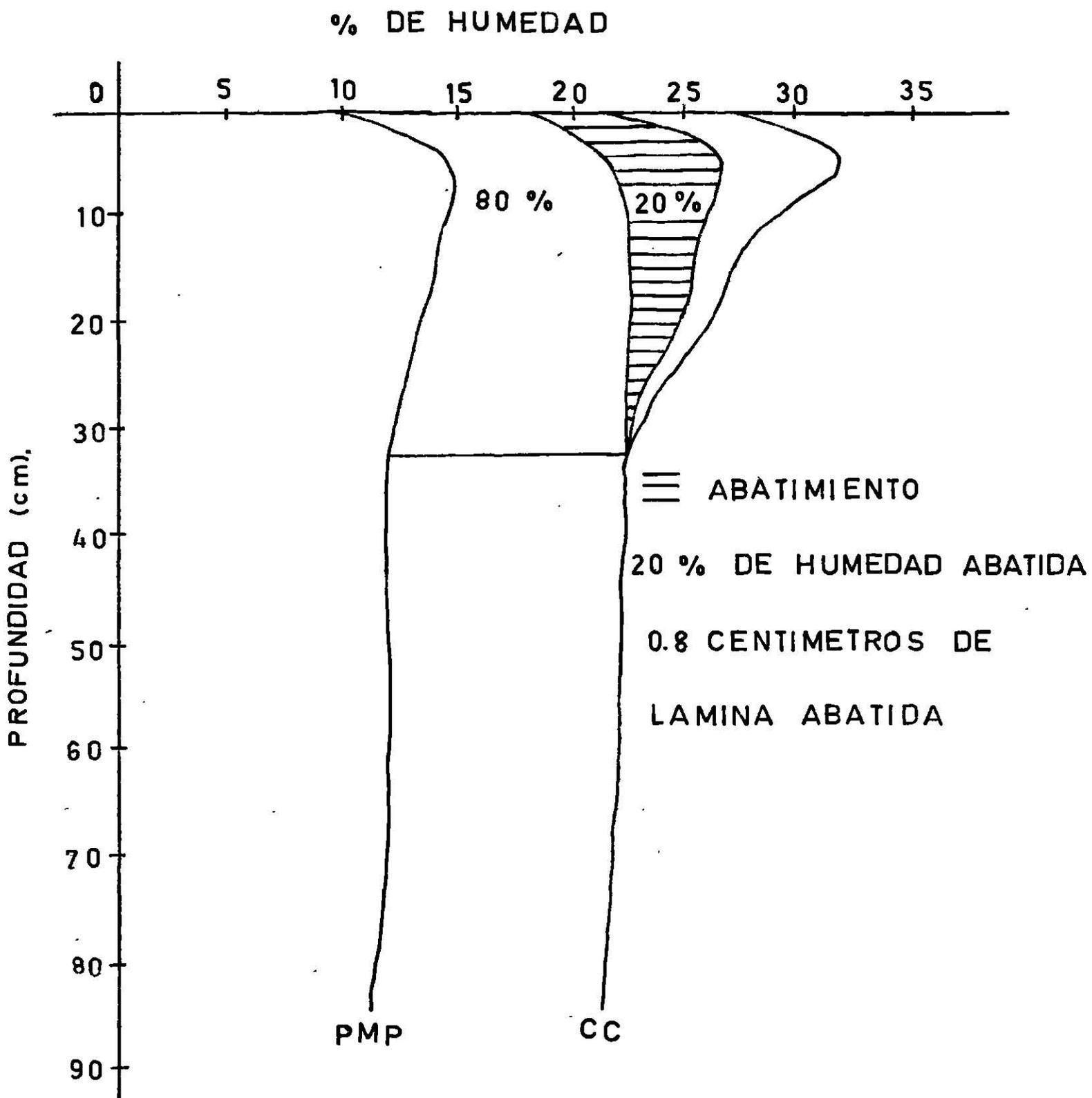


FIGURA No. 3 CURVA DE ABATIMIENTO Y PORCENTAJE DE HUMEDAD ABATIDO EN EL TRATAMIENTO No.1 EL DÍA 31 DE AGOSTO.

EL TIEMPO DE RIEGO FUE CONOCIDO EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA POR APLICAR, DEL DIÁMETRO DE LOS SIFONES Y DE LA CARGA HIDRÁULICA. LA CARGA HIDRÁULICA SE MANTUVO CONSTANTE, GRACIAS A LOS VERTEDORES COLOCADOS EN LOS EXTREMOS DE CADA CANAL Y A LAS ESTACAS EN LOS SURCOS, LAS CUALES FUERON NIVELADAS A UNA MISMA ALTURA.

OTRAS DETERMINACIONES QUE DEL SUELO SE HICIERAN FUERON LAS SIGUIENTES: TEXTURA, PH, SALES, MATERIA ORGÁNICA, COLOR, NITRÓGENO Y DENSIDAD APARENTE, CUYOS RESULTADOS SE DAN EN EL APÉNDICE EN LAS TABLAS NOS. IX, X, XI, XII, XIII, XIV Y XV RESPECTIVAMENTE.

LA EMERGENCIA DE LAS PLANTITAS SE OBSERVÓ EL DÍA 23 DE AGOSTO. EL 28 DEL MISMO MES SE NOTÓ UNA LIGERA INCIDENCIA DE CHAUIXTLE, IDENTIFICÁNDOSE COMO PUCCINIA PURPÚREA.

LAS LABORES CULTURALES SE LIMITARON A DESHIERBES, HACIÉNDOSE CADA VEZ QUE FUE NECESARIO Y AL APOORQUE EL CUAL SE EFECTUÓ EL DÍA 21 DE SEPTIEMBRE.

EL ESPIGAMIENTO Y FLORACIÓN SE INICIARON LOS DÍAS 5 Y 10 DE OCTUBRE RESPECTIVAMENTE. SE PRESENTARON FUERTES VIENTOS EL 18 DEL MISMO MES.

LA COSECHA SE EFECTUÓ A MANO, TOMÁNDOSE COMO PAR

CELA ÚTIL SOLAMENTE LOS DOS SURCOS CENTRALES DE CADA TRATAMIENTO Y ELIMINÁNDOSE DOS METROS AL FINAL Y AL PRINCIPIO DE CADA SURCO COSECHADO. ÉSTO SE HIZO PARA EVITAR LA INFLUENCIA QUE PUDIERON HABER TENIDO LOS TRATAMIENTOS Y CANALES ADJUNTOS.

LA SUPERFICIE COSECHADA PARA CADA TRATAMIENTO FUÉ DE 11.04 MT². COMPLETÁNDOSE EL CICLO DEL CULTIVO A LOS 123 DÍAS DE LA SIEMBRA.

PARA LA DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA, SE COSECHÓ EL FORRAJE CORRESPONDIENTE A LO COSECHADO PARA GRANO.

AL MOMENTO DE PESARSE EL GRANO PARA OBTENER LOS RENDIMIENTOS, SE DETERMINÓ EL PORCENTAJE DE HUMEDAD DE ESTE, ENCONTRÁNDOSE EL GRANO CON UN MÍNIMO DE 9 Y CON UN MÁXIMO DE 13% DE HUMEDAD.

RESULTADOS Y DISCUSION

LOS RENDIMIENTOS DE GRANO Y MATERIA SECA POR PARCELA SE DAN EN EL APÉNDICE EN LAS TABLAS NOS. XVI Y XVII - RESPECTIVAMENTE. ÉSTOS DATOS FUERON ANALIZADOS ESTADÍSTICAMENTE Y EN LAS TABLAS NOS. V Y VI SE MUESTRAN LOS ANÁLISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTES.

TABLA No. IV RENDIMIENTOS DE GRANO Y MATERIA SECA EN TONELADAS POR HECTÁREA PARA CADA TRATAMIENTO.

TRATAMIENTO No.	GRANO	MATERIA SECA
1	3,746	2,472
2	3,252	2,182
3	3,685	2,056
4	3,336	2,352

TABLA No. V ANÁLISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE A LOS RENDIMIENTOS DE GRANO.

CAUSAS	GL	SC	CM	<u>F</u> CALCULADO TEÓRICO	
TRATAMIENTOS	3	.7313	.2437	.7043	3.86(5%) N.S.
REPETICIONES	3	1,1207	.3735	1,0794	6.99(1%) N.S.
ERROR	9	3,1141	.3460		
TOTAL	15	4,9662			

TRATAMIENTO No.	\bar{X}
1	3,746
2	3,252
3	3,685
4	3,336

TABLA No. VI ANÁLISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE A LOS RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA.

CAUSAS	GL	SC	CM	F		
				CALCULADO	TEÓRICO	
TRATAMIENTOS	3	.4048	.1349	6.30	3.86(5%) 6.99(1%)	* -
REPETICIONES	3	.1636	.0545	2.54		N.S.
ERROR	9	.1926	.0214			
TOTAL	15	.7610				

* SIGNIFICATIVO

PRUEBA DE DUNCAN			TRAT.	\bar{X}	
0.05					
2	3	4			
SSR	3.20	3.34	3.41		
LSR	.236	.244	.249		

EN GENERAL, SE PUEDE DECIR, QUE SE OBTUVIERON RESULTADOS SATISFACTORIOS, EN LO QUE RESPECTA A LA PRODUCCIÓN DE GRANO, 3,764 TONELADAS PARA EL TRATAMIENTO No. 1, NO SIENDO ASÍ EN LO QUE RESPECTA A LA FINALIDAD DEL EXPERIMENTO, YA QUE NO SE OBTUVO DIFERENCIA ESTADÍSTICA PARA LOS DISTINTOS NIVELES DE HUMEDAD DE QUE CONSTÓ EL EXPERIMENTO.

SE PUEDEN MENCIONAR VARIAS CAUSAS POR LAS CUALES NO SE OBTUVIERON DIFERENCIAS ENTRE LOS TRATAMIENTOS. UNA

TABLA NO. VII NÚMERO DE RIEGOS, LÁMINA TOTAL APLICADA EN LOS RIEGOS, AGUA DE RIEGOS MÁS LLUVIAS, AGUA UTILIZADA Y COEFICIENTE DE EFICIENCIA DE APROVECHAMIENTO, PARA CADA TRATAMIENTO.

TRATAMIENTO	NÚMERO DE RIEGOS	LÁMINA TOTAL DE LOS RIEGOS (CM.)	AGUA DE RIEGOS MÁS LLUVIAS (CM.)	AGUA UTILIZADA (CM.)	C.E.A.
1	2	7.21	36.16	29.40	1.03
2	1	4.49	33.44	27.87	0.97
3	-	-	28.95	25.75	1.27
4	-	-	28.95	25.47	1.15

C.E.A. = (COEFICIENTE DE EFICIENCIA DE APROVECHAMIENTO) NÚMERO PROMEDIO DE KILOGRAMOS DE GRANO PRODUCIDOS POR METRO CÚBICO DE AGUA APLICADA (ENTRE MAYOR SEA EL VALOR OBTENIDO, MAYOR SERÁ LA EFICIENCIA DE CONVERSIÓN DE AGUA A GRANO DE LA PLANTA) (1).



BIBLIOTECA GRADUADOS

DE ESAS CAUSAS, LO FUERON LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS -- REINANTES DURANTE LA CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO, YA QUE SE PRESENTARON ABUNDANTES LLUVIAS Y A CAUSA DE ELLO, LA HUMEDAD DEL SUELO CASI NUNCA BAJÓ LO SUFICIENTE, COMO PARA -- EFECTUAR RIEGOS MÁS SUCESIVOS, Y ESTANDO TODOS LOS TRATA-- MIENTOS CASI A UN MISMO NIVEL DE HUMEDAD, DURANTE SUS PE-- RÍODOS CRÍTICOS, POR LO QUE LOS RESULTADOS EN RENDIMIENTOS SEAN LOS MISMOS PARA TODOS LOS TRATAMIENTOS.

OTRA DE LAS CAUSAS EN CUESTIÓN SE DISCUTE QUE LO FUE LA FERTILIDAD DEL SUELO, YA QUE SE PODRÁ OBSERVAR EN -- LA TABLA NO. XIV QUE EL CONTENIDO DE NITRÓGENO DEL SUELO, FUE DESDE MEDIANO HASTA POBRE, Y CONSIDERANDO QUE A BAJOS CONTENIDOS DE NITRÓGENO, Poca humedad puede producir tan -- ALTOS O MÁS RENDIMIENTOS QUE UNA MAYOR HUMEDAD (7), SE DE-- DUCE QUE LOS 7.21 CM. DE AGUA QUE SE APLICARON A EL TRATA-- MIENTO NO. 1, EN RELACIÓN CON LOS NO IRRIGADOS, NO FUERON SUFICIENTES COMO PARA ALTERAR LA PRODUCCIÓN, DEBIDO POSI-- BLEMENTE A EL BAJO CONTENIDO DE NITRÓGENO.

OTRA DE LAS CAUSAS, QUE PUDIERON HABER OCULTADO LA RESPUESTA DE LOS TRATAMIENTOS, LO FUE POSIBLEMENTE EL -- ACAME. SE OBSERVÓ EN ALGUNAS PARCELAS UN PORCIENTO APRE-- CIABLE DE ACAME, AFECTANDO POSIBLEMENTE ESTO A LOS TEJIDOS VASCULARES DE LAS PLANTAS, OCASIONANDO QUE EL GRANO EN ES-- TAS PLANTAS FUERA UN POCO MÁS PEQUEÑO. PERO EN NINGÚN MO--

MENTO, LAS PLANTAS ACAMADAS CESARON EN LA FORMACIÓN DE GRANO.

AHORA, AUNQUE EL TRATAMIENTO No. 1 FUE EL QUE PRODUJO EL MÁS ALTO RENDIMIENTO EN GRANO, FUERON LOS TRATAMIENTOS Nos. 3 Y 4, LOS QUE TUVIERON UN COEFICIENTE DE EFICIENCIA DE APROVECHAMIENTO MÁS ALTO, YA QUE NECESITARON MENOR CANTIDAD DE AGUA PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA UNIDAD DE GRANO. EL TRATAMIENTO No. 3 NECESITÓ .785 LTS., EL No. 4 .867 LTS., EL No. 1 .965 LTS. Y EL No. 2 1.028 LTS. PARA PRODUCIR UN GRAMO DE GRANO RESPECTIVAMENTE. COMO SE PODRÁ OBSERVAR, LOS TRATAMIENTOS MÁS SECOS, UTILIZARON MEJOR EL AGUA, DEBIDO POSIBLEMENTE ESTO, A UNA MEJOR AEREAÇÃO DEL SUELO.

EN EL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA, SE OBSERVÓ DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS, LO QUE NOS INDICA, QUE POSIBLEMENTE SI INFLUYÓ EL QUE EL TRATAMIENTO No. 1, SE LE APLICARA MAYOR CANTIDAD DE AGUA, PERO ESTO NO SE DEBE TOMAR EN CUENTA, YA QUE EL TRATAMIENTO No. 2, EL CUAL RECIBIÓ MAYOR CANTIDAD DE AGUA QUE EL No. 4, RESULTÓ CON UNA PRODUCCIÓN MENOR, Y DIFERENTE ESTADÍSTICAMENTE DEL No. 1.

CABE HACER MENCIÓN, QUE EN UN MUESTREO EFECTUADO EL DÍA 23 DE SEPTIEMBRE A EL TRATAMIENTO No. 1, SE LE EN--

CONTRÓ UNA PÉRDIDA DE HUMEDAD DE 34%, HABIÉNDOSE PASADO -
POR LO TANTO EL MOMENTO DE IRRIGARLO.

EN DISCUSIÓN A LO ANTERIOR, SE PUEDE DECIR QUE -
ESTO POSIBLEMENTE NO INFLUYERA, YA QUE SE HA OBSERVADO EN
ESTUDIOS HECHOS EN TRIGO EN ESTE TIPO DE EXPERIMENTOS, QUE
LOS RENDIMIENTOS NO SUFREN MERMA, SÍ EN EL PERÍODO ANTE- -
RIOR AL ESPIGAMIENTO, SE APLICAN LOS RIEGOS CUANDO EL ES- -
FUERZO DE HUMEDAD DEL SUELO, ALCANCE 7 U 8 ATMÓSFERAS - -
(12), EL CUAL FUE APROXIMADAMENTE EL ESFUERZO ALCANZADO -
POR LA HUMEDAD DEL SUELO, EN EL TRATAMIENTO EN CUESTIÓN,

LAS FECHAS DE APLICACIÓN DE RIEGO PARA EL TRATA-
MIENTO No. 1, LO FUERON LOS DÍAS 27 DE SEPTIEMBRE Y 5 DE -
OCTUBRE, Y PARA EL TRATAMIENTO No. 2 EL DÍA 27 DE SEPTIEM-
BRE.



U.T. CA
TUCUMÁN

CONCLUSIONES

DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTE ESTUDIO SE LOGRARON OBTENER LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES:

1.- NO SE ENCONTRÓ DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA EL RENDIMIENTO EN GRANO, ENTRE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

2.- SE OBTUVIERON RENDIMIENTOS EN GRANO PARECIDOS EN TODOS LOS TRATAMIENTOS A EFECTO DE LA INTENSIDAD PLUVIAL, POR LO QUE NO SE ABATIÓ LA SUFICIENTE HUMEDAD EN LOS TRATAMIENTOS COMO PARA EFECTUAR RIEGOS MÁS SUCESIVOS.

3.- HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS, EN LO QUE RESPECTA A LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA, LO CUAL PUEDE SER INDICIO DE UN AUMENTO EN EL DESARROLLO VEGETAL CON LA APLICACIÓN DE MAYOR CANTIDAD DE AGUA.

4.- SE CONCLUYE QUE AL HACERSE MÁS EXPERIMENTOS DE ESTE TIPO SE EFECTÚEN EN LOCALIDADES CON POCAS LLUVIAS, PARA QUE NO INTERFIERAN CON LA FINALIDAD DEL EXPERIMENTO, Y DE SER POSIBLE CON LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES NITROGENADOS, PARA EVITAR QUE LA AUSENCIA DE ESTE ELEMENTO INFLUYA EN EL DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE TRATAMIENTOS CON ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

RESUMEN

CON EL OBJETO DE DETERMINAR LA INFLUENCIA QUE SO
BRE EL RENDIMIENTO Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO DEL
SORGO PARA GRANO, PUDIERAN TENER DIFERENTES GRADOS DE HUMEE
DAD APROVECHABLE A LA PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ, SE REALIZÓ -
UN ESTUDIO EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGROU
NOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN, DURANTE LOS MESES -
DE AGOSTO A DICIEMBRE DE 1968.

EL EXPERIMENTO SE DISEÑÓ EN BLOQUES AL AZAR, CON
CUATRO TRATAMIENTOS Y CUATRO REPETICIONES. LOS TRATAMIEN
TOS CONSISTIERON EN LA APLICACIÓN DE AGUA CUANDO LA HUMEU
DAD APROVECHABLE DEL SUELO ARRIBABA A LOS NIVELES DE 20, -
40, 60 Y 80% PARA LOS TRATAMIENTOS NOS. 1, 2, 3 Y 4 RESPECT
TIVAMENTE.

NO SE OBTUVO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA EL -
RENDIMIENTO EN GRANO PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS. ES
TA FALTA DE SIGNIFICANCIA SE DEBIÓ A LA INTENSIDAD DE LA -
PRECIPITACIÓN PLUVIAL. AUNQUE NO SE ENCONTRÓ DIFERENCIA -
ENTRE TRATAMIENTOS, EL QUE OBTUVO MAYOR PRODUCCIÓN FUÉ EL
TRATAMIENTO NO. 1 CON 3.746 TONELADAS POR HECTÁREA.

EN LO QUE RESPECTA A LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SE
CA, SI HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS, -

SIENDO EL MAYOR PRODUCTOR EL TRATAMIENTO No. 1 CON 2,472 -
TONELADAS POR HECTÁREA.

A EL TRATAMIENTO No. 1 SE LE APLICARON DOS RIE--
GOS, AL No. 2 SOLO UN RIEGO Y A LOS TRATAMIENTOS Nos. 3 Y
4 NO SE LES APLICÓ RIEGO.

A EL TRATAMIENTO No. 1 SE LE RETRASÓ UN RIEGO EN
EL MES DE SEPTIEMBRE, YA QUE AL HACER UN MUESTREO EL 23 DE
ESE MES, SE ENCONTRÓ CON UNA PÉRDIDA DE HUMEDAD DE 34%, DE
BIÉNDOSE DE HABER IRRIGADO CUANDO HUBIESE PERDIDO EL 20%.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- AGUILAR, S.H. Y MORENO, D.R. 1968. EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA COMBINADA CON DIFERENTES CALENDARIOS DE RIEGOS, EN EL CULTIVO DEL TRIGO, EN LA COMARCA LAGUNERA, II SEMINARIO NACIONAL SOBRE EL USO DEL AGUA DE RIEGO. TORREÓN COAH. - S.R.H., S.A.G., I.N.I.A., C.I.A.N.E.
- 2.- ANÓNIMO. 1955. AGUA Y SU APROVECHAMIENTO EN LA AGRICULTURA. HERRERO, 1. DEPT. Agr. U.S.A. WASHINGTON D.C. P. 404.
- 3.- AYERS, A.D. Y R.B. CAMPBELL. 1951. FREEZING POINT OF WATER IN A SOIL AS RELATED TO SALT AND MOISTURE CONTENTS OF THE SOIL. SOIL SCI. 71: 205.
- 4.- BAVER, L.D. 1954. SOIL PHYSICS. JOHN WILEY AND SONS, INC. 2. NEW YORK. P. 193.
- 5.- BUCKMAN, H.O. Y N.C. BRADY. 1965. NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS. UTHEA. 6. ESPAÑA P. 181 - 182.
- 6.- GARDNER, R. 1954. RELATION OF TEMPERATURE TO MOISTURE TENSION OF SOIL. SOIL SCI. 79: 265.
- 7.- HAGAN, R.M. 1957. WATER-SOIL PLANT RELATION. CAL. Agr. Exp. Sta. 11 (4): 9.

- 8.- HENDERSON, D.W. 1951. EFFECT OF SALINITY ON MOISTURE CONTENT AND FREEZING POINT DEPRESSION OF PERMANENT WILTING OF PLANTS. SOIL SCI. 72: 207.
- 9.- KÄRPER, R.E. Y K.R. QUINBY. 1946. THE HISTORY AND EVOLUTION OF MILO IN THE UNITED STATES. JOURNAL OF AMER. SOC. OF AGR. 38 (5): 441.
- 10.- KELLY, W.P., B.M. LAURENCE Y H.D. CHAPMAN. 1949. SOIL SALINITY IN RELATION TO IRRIGATION. HILGARDIA 18 (18) 635.
- 11.- KRANTZ, B.A., N.P. SWANSON, K.R. STOCKINGER Y J.P. CARREKER. 1955. WATER. THE 1955 YEARBOOK OF AGRICULTURE. DEPT. OF AGR. U.S. WASHINGTON, P. 381.
- 12.- NÚÑEZ, ESCOBAR R. 1958. VARIACIONES DE LA HUMEDAD DEL SUELO DURANTE EL CICLO DEL TRIGO Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO. TESIS. ESC. NAC. AGR. CHAPINGO MÉXICO.
- 13.- PETERSON, ET, AL. 1953. EFFECT OF FERTILIZER AN MOISTURE ON THE GROWTH AND YIELD OF SWEET CORN. UTAH AGR. EXP. STA. BOL. 360.

- 14.- PITNER, J.B., LAZO DE LA VEGA, J.L. Y SÁNCHEZ D.N. --
1955. EL CULTIVO DEL SORGO. OFIC. EST. EXP. --
S.A.G. MÉXICO D.F.
- 15.- POEHLMAN, J.M. 1959. BREEDING FIELD CROPS. HENRY --
HOLT Co. INC. NEW YORK. P. 279 Y 282.
- 16.- QUINBY, R.J. ET. AL. 1958. GRAIN SORGHUM PRODUCTION
IN TEXAS. TEXAS AGR. EXP. STA. BOL. 912.
- 17.- RICHARDS, L.A. Y L.R. WEAVER. 1944. MOISTURE RETEN--
TION BY SOME IRRIGATED SOIL AS RELATED TO SOIL--
MOISTURE TENSION. JOUR. OF AMER. SOC. OF AGR. -
69: 215-235.
- 18.- ROBINS, J.S. Y C.E. DOMINGO. 1953, SOME EFFECTS OF -
SEVERE MOISTURE DEFICITS AT SPECIFIC GROWTH STA--
GES IN CORN. HILGANDIA 45: 621.
- 19.- ROUSSEL, E.J. 1949. SOIL CONDITIONS AND PLANT GROWTH.
LONGMANS GREEN AN Co. 8. LONDON P. 374, 550 Y -
555.
- 20.- SPRAGUE, G.F. 1955. CORN AND CORN IMPROVEMENT. ACA--
DEMIC PRESS INC. NEW YORK P. 349.
- 21.- THORNE, D.W. Y H.B. PETERSEN. 1954. IRRIGATED SOIL.
THE BLAKISTON Co. INC. 2. NEW YORK P. 28.

- 22.- THORNE, D.W. Y H.B. PETERSEN. 1963. TÉCNICA DEL RIEGO. CONTINENTAL. 1. P. 15 Y 17.
- 23.- VEGA GUTIÉRREZ, J.D. 1968. COMPORTAMIENTO DEL SORGO (SORGHUM VULGARE P.) EN FUNCIÓN DE LA HUMEDAD DISPONIBLE EN EL SUELO. TESIS. I.E.S.M.
- 24.- VÁZQUEZ, A.L. Y R.F. GONZÁLEZ. 1963. RELACIÓN ENTRE EL POTENCIAL DE HUMEDAD Y LA PRODUCCIÓN DE NITRATOS. MEMORIAS DEL PRIMER CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. - MÉXICO P. 465.

APENDICE

TABLA No. VIII MUESTREOS EFECTUADOS A LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

FECHA DE MUESTREO	TRATAMIENTO	PORCENTAJE DE HUMEDAD PERDIDA
26/VIII/68	1	0
31/VIII/68	1	19
8/IV/68	1	0
17/IV/68	1	5
23/IV/68	1	34
	2	37
15/X/68	1	19
	3	21
29/X/68	1	10
	2	0
4/XI/68	1	20
	3	31
5/XI/68	2	24
	4	41
19/XII/68	1	32
	2	44
	3	68
	4	65



**BIBLIOTECA
GRADUADOS**

TABLA No. IX TEXTURA DEL SUELO A DIFERENTES PROFUNDIDADES, OBTENIDA MEDIANTE EL TRIÁNGULO DE TEXTURAS, UTILIZANDO EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO.

PROFUNDIDAD (CM)	PORCENTAJES DE			CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
	ARENA	LIMO	ARCILLA	
0 - 15	17.16	44.84	38.00	MIG. ARCILLO LIM.
15 - 30	17.16	46.84	36.00	ARCILLOSO
30 - 45	17.16	50.84	32.00	MIG. ARCILLO LIM.
45 - 60	15.16	52.84	31.00	MIG. ARCILLO LIM.
60 - 75	23.00	49.00	28.00	MIG. ARCILLOSO

LA TEXTURA DEL SUELO SE DEFINE COMO LA PROPORCIÓN EN PORCIENTO DE GRUPOS DIMENSIONALES DE PARTÍCULAS DE DIFERENTES DIÁMETROS.

TABLA No. X RESULTADOS DEL PH OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS DEL SUELO (RELACIÓN SUELO-AGUA 1:2).

PROFUNDIDAD (CM)	PH	CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
0 - 15	7.41	LIGERAMENTE ALCALINO
15 - 30	7.41	" "
30 - 45	7.50	" "
45 - 60	7.50	" "
60 - 75	7.50	" "

EL PH INFLUYE EN LA DISPONIBILIDAD DE LA MAYORÍA DE LOS ELEMENTOS, EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO Y EN LA VIDA MICROBIANA DE LOS MISMOS.

TABLA No. XI CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO -
(MMHOS/CM A 25 °C)

PROFUNDIDAD (CM)	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
0 - 15	1.43	NO SALINO
15 - 30	1.40	" "
30 - 45	0.98	" "
45 - 60	0.94	" "
60 - 75	0.84	" "

EL ANÁLISIS DE LAS SALES SOLUBLES EXISTENTES EN --
LOS SUELOS, TRATA DE ESTABLECER SI EXISTEN EN ELLOS CANTIDA
DES SUFICIENTES DE SALES COMO PARA INTERFERIR CON LA GERMI
NACIÓN, CRECIMIENTO Y TOMA DE AGUA POR LA PLANTA.

TABLA No. XII CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA DE LOS CON
TENIDOS DE MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO, MEDIANTE EL MÉTODO -
DE WALKLEY Y BLACK.

PROFUNDIDAD (CM)	CONTENIDO DE M.O. %	CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
0 - 15	1.93	MEDIANO
15 - 30	2.07	MEDIANAMENTE RICO •
30 - 45	1.17	MEDIANO
45 - 60	0.97	MEDIANAMENTE POBRE
60 - 75	0.55	MEDIANAMENTE POBRE

EL CONTENIDO ALTO DE MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO, -
FAVORECE LA ESTRUCTURA, COHESIÓN, POROSIDAD, REACCIÓN Y CA
PACIDAD DE INTERCAMBIO DEL SUELO.

TABLA No. XIII COLOR DEL SUELO OBTENIDO MEDIANTE LA NOTACIÓN MUNSELL.

PROFUNDIDAD (CM)	SECO	HÚMEDO
0 - 15	10 YR 5/1 GRIS	10 YR 4/2 CAFÉ OBSCURO GRISACEO
15 - 30	" 4/1 GRIS OBSCURO	" 3/1 GRIS MUY OBSCURO
30 - 45	" 6/1 GRIS LIGERO	" 4/2 CAFÉ OBSCURO
45 - 60	" 6/2 CAFÉ GRIS LIGERO	" 5/2 CAFÉ GRIS
60 - 75	" 5/3 CAFÉ	" 5/4 CAFÉ AMARILLENTO

LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL COLOR DEL SUELO SON:

- 1- CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA,
- 2- CONDICIONES DEL DRENAJE Y
- 3- LIBERTAD DE AEREACIÓN.

TABLA XIV CONTENIDOS DE NITRÓGENO A DIFERENTES NIVELES - DEL SUELO (MÉTODO KJELDAHL).

PROFUNDIDAD (CM)	CONTENIDO DE N %	CLASIFICACIÓN AGRONÓMICA
0 - 15	.1624	MEDIANO
15 - 30	.1610	MEDIANO
30 - 45	.0754	POBRE
45 - 60	.0784	POBRE
60 - 75	.0700	POBRE

TABLA No. XV DENSIDAD APARENTE OBTENIDA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DEL SUELO.

PROFUNDIDAD (CM)	DA GR/CC
0 - 15	1.045
15 - 30	1.142
30 - 45	1.148
45 - 60	1.116
60 - 75	1.148

TABLA No. XVI RENDIMIENTOS DE GRANO EN TONELADAS POR HECTÁREA POR PARCELA.

	R _L	R ₂	R ₃	R ₄	\bar{X}
T _L	3.460	3.623	3.849	4.053	3.746
T ₂	2.423	3.894	3.170	3.523	3.252
T ₃	4.325	3.940	2.309	4.166	3.685
T ₄	3.079	3.736	3.360	3.170	3.336

TABLA No. XVII RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA EN TONELADAS POR HECTÁREA POR PARCELA.

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	\bar{X}
T ₁	2.250	2.489	2.354	2.795	2.472
T ₂	2.221	2.358	1.927	2.221	2.182
T ₃	1.940	2.267	1.966	2.052	2.056
T ₄	2.435	2.360	2.262	2.353	2.352

