

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO RESIDUAL DEL ESTIERCOL EN LA PRODUCCION
DE TRIGO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO EXTENSIONISTA

P R E S E N T A N

FRANCISCO GONZALEZ SALAZAR

NICOLAS GONZALEZ PLASCENCIA

GUADALAJARA, JALISCO 1989



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Facultad de Agricultura

Expediente
 Número

13 de Agosto de 1987

C. PROFESORES

ING. JOSÉ ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, Director
 ING. JOSÉ MANUEL IBARRA, Asesor
 ING. JAVIER MARCHES NAVARRO, Asesor

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:
 "EFECTO RESIDUAL DEL ESTIÉRCOL EN LA PRODUCCIÓN DE AJO."

FRANCISCO GONZÁLEZ SALAZAR Y NICOLÁS
 presentado por el PASANTE GONZÁLEZ FRANCISCA
 han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
 EL SECRETARIO

ING. JOSÉ ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente:

Número:

18 de Agosto de 1987

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

(ESCUELA DE AGRICULTORES)
BIBLIOTECA

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

FRANCISCO GONZALEZ SALAZAR Y NICOLAS GONZALEZ, titulado

PLASCENCIA. Titulada:

" EFECTO RESIDUAL DEL ESTIERCOL EN LA PRODUCCION DE TRIGO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

ASESOR

ING. JESUS GODINEZ HERRERA

hfg

ASESOR

ING. JAVIER VAZQUEZ NAVARRO

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS

FRANCISCO Y NICOLAS
DEDICAMOS ESTE TRABAJO A:

NUESTRA UNIVERSIDAD.

Por la oportunidad de asimilar dentro de su seno los conocimientos que forjaron en nosotros el deseo de ser útiles a nuestra comunidad y orgullo de:

NUESTROS PADRES.

Por darnos la vida y educarnos en el respeto, el amor, la comprensión y admiración de todo cuanto nos rodea, así como la valoración de personas que de una manera u otra nos ilustran a lo largo de nuestra vida, forjando en nosotros un carácter que nos identificara como seres capaces de dar y recibir los frutos del aprendizaje emanado de:

NUESTROS MAESTROS.

Personas que han alimentado nuestro afán de conocer los secretos de la vida y la manera de hacerle frente a los problemas de una manera sensata otorgándonos de sí el caudal de sus experiencias y conocimientos.

A NUESTRA FAMILIA.

Haciendo incapie ante la esposa, mujer y madre que en el transcurso de este tiempo a sabido mediante su apoyo y comprension, alentarnos a continuar en este camino, que sera en un futuro ejemplo de nuestros hijos como lo son nuestros padres, asi como nuestras hermanas y hermanos parte importante de nuestra cimentacion familiar.

NUESTROS AMIGOS.

Entre los cuales se cuentan compañeros, maestros, familiares y personas que fueron valiosos apoyos para alcanzar este fin.

A LOS AUSENTES.

Los que llegaron primero ante el todo poderoso a rendir cuentas y a interceder por nosotros.

S A N T I A G O .

POR TI HERMANO.

I N D I C E .

INTRODUCCION.	1
OBJETIVOS.	2
CAPITULO I	3
CONCEPTOS GENERALES.	
CAPITULO II	25
MATERIALES Y METODOS.	
1.- Materiales	
2.- Metodos	26
2.1 .- Barbecho	28
2.2 .- Rastro	29
2.3 .- Nivelacion	29
2.4 .- Surcado	29
2.5 .- Siembra	29
2.6 .- Primera fertilizacion	29
2.7 .- Riegos	30
2.8 .- Combate de malezas	30
2.9 .- Plagas y enfermedades	31
2.10 .- Cosecha	32
2.11 .- Trilla	32

CAPITULO III.

33

DETERMINACIONES.

3.1 .- Porcentaje a germinacion	33
3.2 .- Dias a emergencia	33
3.3 .- Dias a macollamiento	34
3.4 .- Dias a encañe	34
3.5 .- Dias a embuche	34
3.6 .- Dias a espigamiento	34
3.7 .- Dias a floracion	34
3.8 .- Dias a madurez fisiologica	35
3.9 .- Numero de macollos	35
3.10.- Altura de planta	35
3.11.- Tamaño de espiga	35
3.12.- Insercion	35
3.13.- Numero de granos por espiga	36
3.14.- Kg. de grano por parcela util	36
3.15.- Kg. de grano por hectareas	36
3.16.- Peso hectolitrico	36

RESULTADOS.

37

CONCLUSIONES.

49

RECOMENDACIONES.

51

BIBLIOGRAFIA.

53

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
BIBLIOTECA

INDICE DE CUADROS Y TABLAS.

Taxonomía	3
Varietades recomendadas	20
Plagas combate y dosis	22
Tratamientos de fertilización orgánico mineral	27
Laminas de riego intervalos y fechas de aplicación	30
Control fitosanitario	31
Porcentajes y días a germinación	37
Relación del rendimiento en Kg/ha con el número de mazorcos por planta.	41
Concentración de rendimiento en Kg/ha por parcela útil, análisis de varianza y coeficientes de variación	42
Resultados de la prueba de duncan para rendimiento.	43
Resultados de la prueba de duncan para N	45
Resultados de la prueba de duncan para P2 O5	46
Resultados de la prueba de duncan para MO	47

INTRODUCCION

El objetivo del uso de materia organica no es como una fuente de nutrientes para el cultivo del trigo sino como un mejorador de las propiedades fisicas y quimicas del suelo, que nos permitan un mejor aprovechamiento de los fertilizantes directos u inorganicos.

Las características que presentan los estiércoles al ser materiales de lenta descomposición no permiten que se consideren como una fuente importante de nutrientes, sino como fuente de humus para un desarrollo del complejo coloidal del suelo, complejo que es cada vez mas necesario para restituir la fertilidad de los suelos de intenso cultivo.

Razon por la cual esta investigación pretende generar datos que nos permitan iniciar un proceso de mejoramiento de suelos en esta area agricola, donde se observa una marcada degradacion de los suelos por el uso excesivo de fertilizantes inorganicos.

El presente experimento se llevo a cabo en la poblacion de "La Capilla" municipio de El Salto, Jalisco.

Parte importante de la llamada Ciénega de Chapala, zona de alta explotacion de cultivos tanto de primavera verano como invernales fijando la razon de el mismo en los siguientes :

O B J E T I V O S .

- 1.- Evaluar el efecto residual de los estiércoles sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.
- 2.- Estudiar la mejor combinacion de dosis de fertilizante químico con el estiércol aplicado.
- 3.- Evaluar su influencia sobre las características agronomicas del trigo.

El diseño experimental utilizado fue un bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones; la variedad de trigo utilizada fue el Salamanca S-75 de ciclo vegetativo de 132 dias con una densidad de siembra de 110-120 Kg/ha.

CONCEPTOS GENERALES

taxonomia

REINO	VEGETAL
DIVISION	TRACHEOFITAS
SUB DIVISION	ANGIOSPERMAS
CLASE	ANGIOSPERMAS
ORDEN	GLUMIFLORAE
FAMILIA	GRAMINEAE
SUB TRIBU	TRITICEAE
GENERO	TRITICUM
ESPECIE	AESTIVUM

DESCRIPCION BOTANICA

RAICES

.-Las raices son numerosas y fibrosas, se extienden en superficie y profundidad de acuerdo a las condiciones del suelo; pero en general se trata de un sistema radicular superficial.

existen dos clases de raices: las primarias o seminales y las secundarias o adventicias.

TALLO

.- Existe un tallo principal y varios tallos secundarios llamados macollos. La estructura es exactamente la misma tanto en el tallo principal como en el secundario.

El tallo principal nace del embrión mientras que los macollos nacen del principal. El tallo es una caña formada de nudos y entrenudos.

HOJA

.- Las laminas de las distintas hojas son alternas, pues una se dirige hacia la derecha y la otra hacia la izquierda.

INFLORESCENCIA

.- Es la parte superior, tanto del tallo principal como de cada macollo, remate en la inflorescencia llamada espiga.

Siendo esta una inflorescencia compuesta, pues consta de un eje principal llamado raquis, sobre el cual se insertan las inflorescencias simples llamadas espiguillas, las que se reúnen en una inflorescencia compuesta llamada espiga.

FLOR

.- Son hermafroditas, teniendo tres estambres y dos estilos que llevan estigmas plumosos, es decir cada estilo tiene un plumero que constituye un estigma. Del ovario globoso salen los dos estilos que llevan los estigmas, y este conjunto femenino está rodeado por los tres estambres, cada uno formado por su filamento y antera.

GRANO

.- Botánicamente es un cariopse, o sea un fruto seco indehisciente, estando bien adherido al fruto. Este último se compone de epicarpio, mesocarpio y endocarpio, todo lo cual constituye una delgada capa exterior debajo de la cual está la semilla, compuesta, como en todos los vegetales: de embrión y albumen.

Al hacer una evaluación de un cultivo, sabemos que estamos evaluando producción o rendimiento y que debemos tener en cuenta factores como la materia orgánica del suelo, la capa cultivada y el suministro de nutrientes a las plantas. La cantidad de abono y fertilizante en los sistemas de cultivo, afecta no solo a la producción de la cosecha sino también a la cantidad de residuos importantes para el mantenimiento de la materia orgánica.

Los fertilizantes químicos y orgánicos, al aumentar el rendimiento, permiten a los agricultores aumentar la producción y obtener mayores utilidades a cambio del trabajo y los materiales aportados. Por otra parte, y esto es quizás lo más importante, en muchos suelos, dichos materiales permiten sacar buenos rendimientos a cultivos de gran utilidad que, sin ellos, no se lograrían o serían nulos o insignificantes.

El empleo de los fertilizantes permite introducir nutrientes suplementarios en el ciclo de crecimiento y el de descomposición, aumentando así la fertilidad.

El fertilizante debe aplicarse en el momento de la siembra, depositándolo en el fondo del surco y a un lado de la semilla, en el caso de no encontrar fertilizantes en el mercado, se puede utilizar estiércol animal que este bien descompuesto o alguna otra clase de materia orgánica, haciendo la aplicación en el fondo del surco unas semanas antes de la siembra e incorporándolo inmediatamente.

Las substancias quimicas que se encuentran en los fertilizantes y que son esenciales para el desarrollo de la planta, generalmente se denominan nutrientes o elementos alimenticios.

Existen 16 elementos quimicos reconocidos como esenciales para el desarrollo de las plantas, incluyendo a los tres nutrimentos primarios : Nitrogeno, Fosforo y Potasio. Otros mas podrian añadirse a la lista conforme se efectuen experimentos mas depurados.

Los fertilizantes no solo elevan los rendimientos, sino que, cuando se usan adecuadamente, tambien mejoran el color de los frutos y de las flores y aumentan el contenido de proteinas, minerales y vitaminas en los alimentos.

El estiércol formado con el excremento del ganado es el mas importante de los abonos organicos.

Para muchos agricultores aferrados a viejos principios, el estiércol es el mejor de los abonos, superior a cualquier otro. La composicion del estiércol no siempre es la misma. Depende de la especie de los animales, de su edad, alimentacion y destino: y varia segun la disposicion del estercolero : se modifica notablemente segun el modo de conservacion.

El estiércol animal bien descompuesto es probablemente, el tipo mas valioso de materia organica que pueda añadirse a un suelo. Reune un numero de cualidades altamente deseables ademas, el estiércol aporta una flora bacteriana muy activa.

El abono organico mas importante es el estiércol. En su estado fresco es una mezcla de paja con los excrementos solidos y liquidos de los animales domesticos. La paja tiene la mision primaria de ofrecer a los animales una cama sana, seca y caliente.

El uso de estiércol como fertilizante se remonta casi al nacimiento mismo de la agricultura. Las cantidades de estiércol empleadas como fertilizante en todo el mundo superan a las usadas en forma de fertilizantes quimicos.

Las cantidades de nitrogeno y potasio aplicadas al suelo en forma de estiércol son mayores que aquellas procedentes de formas inorganicas.

Debido a las deficiencias del manejo y a razones economicas, el estiércol pierde gran parte de su valor nutritivo antes de adicionarse al suelo.

De todos los abonos organicos de que el agricultor puede disponer, el estiércol sigue siendo el principal, tanto porque la obtencion del mismo es la que esta mas inmediatamente a su alcance, cuanto por ser el que le resulta mas economico. Sin embargo, no es solo la escasez de este fertilizante lo unico grave, a ella se le unen la mala preparacion y falta de cuidados a que se someten, lo que supone en el transcurso del año una perdida cuantiosísima de sustancias nutritivas para las cosechas.

La importancia del estiércol se cifra, no solamente en la cantidad de materia orgánica que contiene sino también en los principios nutritivos para las plantas que encierra. Por otra parte, aquella se añade al suelo en período avanzado de humificación y con muy rica flora microbiana, lo cual acrecenta su valor.

Por lo que se refiere a su aportación alimenticia, diremos que el estiércol contiene porcentajes muy variables de los elementos más interesantes en la alimentación vegetal, siendo corrientes los de 0.5% de N., 0.25% de ácido fosfórico y 0.5% de K cifras que hablan por sí solas de la importancia de dicha materia.

El estiércol en su composición se ve afectado por factores en los que se encuentran básicamente la clase de animal, edad, alimento consumido, cama usada, manejo y almacenamiento del estiércol, en cifras medias el estiércol contiene 0.5% de Nitrogeno, 0.25% de ácido fosfórico y un 0.5 % de potasa en peso.

PORCENTAJE DE N, P Y K, EN DIFERENTES ESTIÉRCOLES.

ESPECIE	N	P2 O5	K2 O
CONEJOS	2.4	1.4	0.6
GALLINAS	1.1	0.8	0.5
OVEJAS	0.7	0.3	0.9
CABALLO	0.7	0.3	0.6
VACAS	0.6	0.2	0.5
CEPUDO	0.5	0.3	0.5

Hace siglos se observo, por estudios realizados en el suelo, que su capacidad para producir cultivos se encontraba mas o menos relacionada a la cantidad de materia organica que tenia. Igualmente el agricultor de hoy dia al designar suelos que el considera altamente fertiles, generalmente selecciona los de coloracion oscura. El toma esta decision porque la experiencia le ha enseñado que esos suelos son por lo regular, mas productivos que los de color claro, y por lo tanto, al elegir suelos oscuros, el agricultor involuntariamente hace tributo al valor de la materia organica en el suelo.

Puede decirse en general, que la materia organica ejerce una influencia de control en las propiedades del suelo, incluyendo productividad. sin ella la capa superficial de la tierra no podria correctamente designarse como suelo. El contenido de materia organica del suelo es uno de nuestros recursos mas importantes y mas facilmente agotables.

El contenido de materia organica determina el poder nutritivo del suelo y la materia organica obra como un deposito o lugar de almacenamiento de los nutrimentos que luego suministra en forma lenta y regular a las plantas en crecimiento. Un suelo pobre en materia organica puede producir normalmente durante algun tiempo, pero esta sujeto a perder su productividad en un plazo breve.

La materia organica afecta asi mismo la estructura y la capacidad de retencion de agua del terreno. A los suelos arcillosos, plasticos, les imparte una mejor consistencia, la cual no solo facilita las labores de labranza y el crecimiento de las plantas, sino que mejora las condiciones de aireacion.

Los suelos arenosos, en contrasta, al agregarsele materia organica se tornan mas retentivos de humedad, lo cual pueda reflejarse en el crecimiento de las plantas de cultivo durante epocas muy secas.

La materia organica es una expresion comun que incluye tanto materiales vegetales como animales que se encuentran en cantidades variables en el suelo, en todas sus fases de descomposicion.

La manera mas comun y sencilla de adicionar materia organica a los suelos ha sido mediante la incorporacion de estiércol o de los residuos de las cosechas, igualmente a base de abonos verdes. La materia organica ayuda a evitar la erosion de los suelos, contribuyendo al establecimiento de una estructura granular.

Desde el punto de vista de fertilidad, tanto el estiércol como los residuos de cosecha y los abonos verdes proporciona alimento a los microorganismos del suelo que son los que transforman las particulas vegetales y animales en humus. Por otra parte la presencia de materia organica en los suelos estimulan la mejor absorcion y aprovechamiento por las plantas de los nutrientes necesarios para su salud y desarrollo, tales como el nitrogeno, fosforo, potasio, calcio y otros mas.

Considerada desde el punto de vista de su utilidad como fuente de nitrogeno para las plantas, la calidad de la materia organica se haya estrechamente relacionada

con su origen reciente y su porcentaje de nitrógeno. La materia orgánica reciente es mucho más valiosa que la que se haya en una fase de descomposición más o menos avanzada. Pero el estiércol bien descompuesto es uno de los de mayor utilidad como fuente de nitrógeno.

Casi todos los seres vivientes en el suelo dependen de la materia orgánica para su provisión de energía y nutrientes. Por miles de años el hombre ha reconocido la importancia de la materia orgánica en la producción de alimentos. La materia orgánica de por sí, influye en la estructura de los suelos y tiende a promover una condición física deseable. Los animales del suelo dependen de la materia orgánica para su alimento y contribuyen a proporcionar una condición deseable al mezclar el suelo y crear túneles o galerías.

La materia orgánica está formada por los restos de plantas, animales y microbios en todos los estados de descomposición. La paja de avena, los tallos de maíz, las raíces de los zacates y el estiércol son solo algunos de los materiales que se descomponen o pudren en el suelo.

A medida que estos materiales se descomponen, pierden su forma. El material de color café oscuro o negro que sin forma visible se presenta en el suelo es llamado humus, pero ya sean residuos de plantas o sea humus, estos materiales se convierten en parte integrante del suelo.

Estos materiales constituyen lo que se denomina materia organica total.

Los materiales que enterramos en el suelo tales como residuos de leguminosa, tallos de maiz y estiércol, constituyen la materia organica de facil descomposicion del suelo. Es este material de facil descomposicion el que ayuda a mantener elevados los rendimientos.

La materia organica tiene diferentes funciones las que se resumen como sigue:

1.-Los residuos organicos en la superficie del suelo reducen el impacto de las gotas de lluvia y favorecen la infiltracion rapida del agua.

La escorrentia y la erosion se reducen habiendo mayor cantidad de agua aprovechable para el mejor desarrollo de las plantas.

2.-La descomposicion de la materia organica produce sustancias y aglutinantes microbianas que ayuda a estabilizar la estructura deseable del suelo.

3.-Las raices de las plantas al descomponerse dejan conductos a traves de los cuales penetra el agua y hay difusion de los gases del suelo lo que favorece el desarrollo mas vigoroso de las raices de los cultivos siguientes.

4.-La materia organica fresca suministra alimento para los organismos del suelo, algunos animales hacen excavaciones permitiendo asi a las raices obtener oxigeno y liberar el dioxido de carbono al desarrollarse las plantas.

5.-Los residuos organicos reducen las perdidas del suelo debidas a la erosion eolica.

6.-Las cubiertas de residuos organicos bajan la temperatura del suelo en el verano y lo conservan mas caliente en invierno.

7.-Las perdidas de agua por evaporacion son menores cuando se dispone de cubiertas de residuos organicos en el suelo.

8.-La descomposicion de la materia organica produce diferentes nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

Estos nutrientes son liberados y satisfacen las necesidades de las plantas.

9.-Un suelo de alto contenido de materia organica tiene mayor capacidad de agua aprovechable para el desarrollo de las plantas que el mismo tipo de suelo con menos materia organica.

10.- La materia organica ayuda en la capacidad amortiguadora de los suelos atenuando los cambios quimicos rapidos cuando se agregan los fertilizantes y/o la caliza.

11.-Los ácidos orgánicos liberados durante la descomposición de la materia orgánica ayudan a disolver minerales y a hacerlos más accesibles para el desarrollo de las plantas.

12.-El humus (materia orgánica descompuesta) constituye un almacén de los cationes intercambiables y aprovechables: potasio, calcio y magnesio temporalmente, el humus también detiene el amonio en forma intercambiable y aprovechable.

13.-La materia orgánica tiene una función especial en hacer al fósforo más fácilmente aprovechable en suelos ácidos.

Al descomponerse la materia orgánica libera citratos, oxalatos, tartratos y lactatos, los cuales se combinan más fácilmente con los fosfatos aumentando la disponibilidad de este.

La relación carbono-nitrogeno de un suelo cultivado por lo general es de 8:1 a 15:1 siendo un término medio 10-12:1, las variaciones que existan están correlacionadas con las condiciones climáticas como la temperatura y la cantidad de lluvia.

La razón Carbono Nitrogeno presenta dos casos:

1.- La competencia para el nitrógeno asimilable aparece cuando los restos tienen una razón carbono-nitrogeno alta y son añadidos al suelo.

2.-Debido a la constancia de esta razon en los suelos el mantenimiento del carbono y a su vez el de la materia organica, depende grandemente del nivel del nitrogeno en el suelo.

El humus es la fraccion activa de la materia organica del suelo. Para los suelos agricolas se define como la porcion bien descompuesta y estabilizada de la materia organica del suelo.

La relacion carbono/nitrogeno del humus agricola es relativamente constante con valores 10:1 a 12:1 . En suelos forestales el humus podria tener una relacion carbono nitrogeno de 20:1 a 30:1 . El humus consiste de tres principales grupos de compuestos organicos: Lignina modificada la cual es muy resistente a la descomposicion microbiana; las proteinas que estan protegidas por la lignina y arcilla y los poliuronidos que son sintetizados por organismos del suelo.

El humus es altamente coloidal como las arcillas pero es amorfo y cristalino. El area superficial y capacidad es adsortiva del humus es mucho mayor que la de las arcillas. El humus tiene una capacidad de intercambio cationico de 150 a 300 meq., mientras que la mayoria de las arcillas varian de 8 a 100 meq. de capacidad de intercambio cationico. Las arcillas del suelo absorben solamente de 15 a 20 % de agua de una atmosfera saturada, pero el humus absorbe de 80 a 90 % de agua bajo las mismas condiciones. La baja cohesion y plasticidad del humus mejora las condiciones estructurales desarrolladas en los suelos de estructura fina, por las grandes cantidades de arcilla.

El humus se refiere a la materia orgánica que ha sufrido una descomposición extensiva y que es bastante resistente a cualquier alteración posterior.

Durante la formación del humus algunos constituyentes vegetales se descomponen en su totalidad otros se modifican en mayor o menor grado, y otros son ligeramente atacados.

Una de las propiedades más importantes y características del humus es su contenido de nitrógeno (3 a 6 %), el contenido de carbono (55 a 58 %), otra propiedad es su alta capacidad de intercambio catiónico.

El humus adsorbe grandes cantidades de agua y presenta las propiedades de expansión y contracción, tiene la propiedad de absorber los fertilizantes inorgánicos solubles, reteniéndolos en forma aprovechable e impidiendo que se pierdan por lavado.

El humus de los suelos es soluble solo en unas pocas sustancias y prácticamente insoluble en el agua y en la mayor parte de los disolventes inorgánicos, solo soluciones de pirofosfato de sodio disuelven grandes cantidades. Estas cantidades varían de un 20 a un 35 % de humus.

Una de las propiedades mas valiosas del humus es su capacidad para absorber y retener agua, manteniendola asi en reserva e impidiendo que se pierda por percolacion o por escurremimiento superficial, actua como una especie de filtro, reteniendo gran parte de las sales nutritivas disueltas en la solucion del suelo. Su caracter coloidal le da fuerza cohesiva y aumenta los espacios porosos.

El color obscuro del humus tambien es de gran valor para el desarrollo vegetal. El color negro absorbe y retiene calor. Por lo tanto el humus obscuro hace que los suelos sean mas calientes y tiende a igualar las fluctuaciones termicas indeseables y repentinas de los suelos livianos.

El humus tiene la propiedad de adsorber los fertilizantes inorganicos solubles, reteniendolos en forma aprovechable e impidiendo que se pierdan por lavado, si hay estiércol en el suelo el fertilizante aplicado sera mas efectivo y economica, y esto es una de las ganancias mas notables derivadas de la aplicacion de estiércol.

De acuerdo con el clima, variedad y suelos, el numero de macollos por planta determina el mayor o menor rendimiento de algunas variedades de trigo.

La humedad existente en el suelo si es determinante en el rendimiento ya que afecta el numero de macollos por planta, lo cual redundo en el rendimiento de grano por hectarea.

Una aplicacion de estiércol generalmente muestra influencia favorable sobre los rendimientos de los cultivos por varios años. Estos efectos benéficos están distribuidos en un periodo de tiempo más prolongado que el efecto de los fertilizantes químicos.

Resultados convincentes que muestran los efectos más prolongados se han obtenido haciendo aplicaciones abundantes de estiércol por varios años sucesivos y descontinuo después la aplicacion.

El efecto prolongado se debe en parte a la lenta asimilabilidad de ciertos constituyentes de los nutrimentos contenidos en el estiércol, en parte al hecho de que una porcion de la materia organica puede durar por varios años y ayudar al incremento de los nutrimentos solubles presentes en el suelo, por otra parte, a la mayor cantidad de raíces y rastrojo de los cultivos anteriores.

Pruebas experimentales han demostrado que los fertilizantes nitrogenados tienen una fuerte influencia sobre el pH del suelo; sobre todo en aquellos suelos de baja capacidad buffer, en cambio los fertilizantes fosforicos o potasicos tienen muy poca o ninguna influencia sobre el pH del suelo.

El efecto acidificante de los fertilizantes nitrogenados ha sido de especial preocupacion en aquellos terrenos que por naturaleza son acidos y ligeros.

En nuestras zonas semi-áridas este efecto es de muy poca o nula importancia.

El nitrógeno contenido en los fertilizantes nitrogenados es de residuo ácido por los iones hidrógeno liberados en su nitrificación y además por la generación de HNO_3 a partir de los nitratos.

Son seis los factores que se deben tomar en cuenta para lograr altos rendimientos en el cultivo del trigo.

- 1.-Preparación eficiente del terreno de siembra.
- 2.-Uso de variedades mejoradas.
- 3.-Siembra a tiempo.
- 4.-Densidad de siembra apropiada.
- 5.-Uso de fertilizantes.
- 6.-Riegos oportunos y eficientes.

PREPARACION DEL TERRENO PARA EL CULTIVO DEL TRIGO.

Una buena preparación del terreno es importante, ya que esta labor asegura una mejor distribución de la semilla, germinación uniforme y mejor manejo del agua de riego, que son factores esenciales para obtener altos rendimientos.

Estas labores varían de acuerdo con el tipo de suelo, la maquinaria disponible y el cultivo sembrado anteriormente.

CULTIVO

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Tiene por objeto depositar la semilla en el terreno, es importante al decidir llevar a efecto la siembra, se tomen en consideración los siguientes factores: variedad que se utilizara, su densidad, el metodo de siembra, es decir en surcos, en melgas, sobre suelo seco o humedo; y por ultimo la fecha de la siembra; a continuacion trataremos de definir cada uno de estos.

VARIEDAD

Una variedad es un grupo de plantas de la misma especie, que presenta características agronomicas uniformes.

Actualmente en Mexico es muy comun el uso de variedades mejoradas debido a que presentan características de adaptación, resistencia a algunas plantas y enfermedades favorables para las distintas zonas trigueras.

Las variedades recomendadas por PRONASE para Jalisco son las siguientes:

Anahuac F75	Pavon F76	Tanori F71
Nacozari M7S	Ciano T79	Imuris T79
Tesia F79	Celaya F81	Abasco S81
Salamanca S7S	Jahuara F73	Toluca F73

DENSIDAD DE SIEMBRA

En la zona de la cienega de Chapala la de densidad de siembra fluctua entre los 110 y 120 Kg/ha para la mayoria de las variedades.

SIEMBRA

La siembra se realiza de acuerdo a la capacidad de cada agricultor teniendo desde maquinaria para la siembra en hileras, así como al voleo, si no se cuenta con los aperos necesarios.

FECHA

Los agricultores de la zona han tomado de referencia los consejos de los asesores técnicos de S.A.R.H. y se inician entre el día 2 y 10 de enero terminándose la misma entre el 15 y el 20 como fecha tope de siembra.

FERTILIZACION

De una manera general la dosificación utilizada es la fórmula 120-46-00, fórmula que se utiliza en los suelos arcillosos de la zona aplicándose toda a la siembra.

RIEGOS

El número de riegos varía entre 3 y 5 dependiendo de la observación del cultivo y del calendario de riegos programados por los ejidos ya que se proveen de la presa la corona y se distribuye por ejidos los días que les toca utilizar el agua para no perjudicarse con el abastecimiento unos a otros.

Siendo de importancia el último riego que se aplica entre los 8 y 10 días antes del espigamiento o cuando el grano está en estado masoso para evitar que la semilla a formar quede "vana" produciendo así poco peso.

PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO DE TRIGO
 DOSIS POR HECTAREA Y EPOCA DE APLICACION.

PLAGA	PRODUCTO Y DOSIS POR HECTAREA	EPOCA DE APLICACION
Pulgon de la espiga.	Dimetoato 40,0.5 a 0.75 lt.	Apliquese en el estado lechoso del grano
Macrosiphum avenae (Fab.)	Paration Metilico 720, 1.0 lt.	al observar mas de 10 pulgones por espiga.
Pulgon del follaje	Dimetoato 40, 0.5 a 0.75 lt.	Apliquese en plantas menores de 20 cm. de altura al encontrar una colonia de pulgones por hoja
Schizaphis graminum(Rand)	Folimat 1000, 0.2 a 0.3 lt. Dimecron 50, 0.75 a 1.0 lt. Paration 1.0 lt.	(Altas infestaciones), Metilico 720

Las royas o chahuixtles, *Puccinia graminis*, representan la enfermedad mas importante en el trigo, pero no tiene importancia cuando se usan las variedades recomendadas, las cuales son resistentes a esta enfermedad.

Las hierbas que dañan al cultivo del trigo son algunas especies de hoja ancha; se sugiere emplear el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1 a 1.5 litros de material comercial por hectarea, mezclado en el agua necesaria para cubrir esa superficie. En cuanto a la epoca de aplicacion, esta debere ser entre los 30 y 40 dias despues de la emergencia.

La cosecha consiste en la recoleccion del grano en madurez y deben considerarse factores como epoca, forma y manejo postcosecha para que la misma sea eficiente.

La epoca en que esta deba realizarse sera aquella en que ya la planta haya llegado a la madurez fisiologica y el grano contenga menos del 21 % de humedad, de tal manera que la cosechadora combinada entre lo mas pronto que pueda para evitar perdidas por desgrane, es deseable que la espiga este bien seca para facilitar la operacion de la trilla.

La esencia del diseño bloques al azar estriba en que el material experimental se divide en grupos, cada uno de los cuales constituye una sola prueba o repeticion.

El objeto en todas las etapas del experimento es de mantener el error experimental dentro de cada grupo tan pequeño como sea posible en la práctica.

LAS PRINCIPALES VENTAJAS DE BLOQUES AL AZAR SON LAS SIGUIENTES.

1.-Por medio de la agrupación, se obtienen resultados mas exactos que cuando se usan diseños completamente al azar.

2.-Puede incluirse cualquier numero de tratamientos y repeticiones.

3.-El analisis estadístico es el acostumbrado. Los que hagan necesaria la omision de un grupo completo o de todos los datos de uno o mas tratamientos no origina ninguna complicación en el analisis.

4.-Si la varianza del error experimental es mayor para algunos tratamientos que para otros, aun puede obtenerse un error insesgado para probar cualquier combinación específica de las medias de los tratamientos.

Ningun otro tratamiento se usa tan frecuentemente como el bloques al azar.

Si se logra un grado de precisión satisfactorio hay poca necesidad de buscar otros diseños.

MATERIALES Y METODOS

Ubicado al Noreste de Guadalajara la poblacion de La Capilla, nos brindo la oportunidad de realizar este experimento, siendo una zona en la que la poblacion tiene trabajo tanto en el campo como en las industrias debido a la cercania de el corredor industrial de el salto encontramos en el ejido muy buena disposicion y deseos de colaboracion en todo cuanto se les cuestiono encontramos que de datos tiene las siguientes coordenadas geograficas:

20 grados 27' minutos 03'' segundos latitud norte y 103 grados 12' minutos 05'' segundos al oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de 1510 metros sobre el nivel del mar.

El suelo es de textura arcillosa con caracteristicas fisicas y quimicas conocidas por medio de un analisis de suelo.

MATERIALES.

El experimento se llevo al cabo en un terreno en el cual en el ciclo inmediato anterior se habian aplicado las cantidades de estiércol que se enumeran en la tabla No.1 de tratamientos de fertilizacion organico mineral.

Para la siembra se utilizo la variedad de trigo Salamanca S75 el cual tiene un ciclo de 132 dias a la madurez fisiologica.

La fuente de nitrogeno fue de sulfato de amonio al 20.5% de N. y de fosforo superfosfato de calcio simple al 20.0 % de P₂O₅, la fuente de materia organica procedio de las vacas del establo.

MÉTODOS

ESTADÍSTICA
BIOLÓGICA

El diseño experimental utilizado fue un bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones.

Las combinaciones a probar fueron de nitrógeno, fósforo y materia orgánica, para la aplicación de riegos se trazo una regadera para cada repetición, las regaderas fueron de 1.5 mt. de ancho.

NUMERO DE SURCOS POR PARCELA	10
DISTANCIA ENTRE SURCOS EN Cm.	30
NUMERO DE PARCELAS POR REPETICION	16
NUMERO DE REPETICIONES	3
TOTAL DE PARCELAS	48
AREA POR PARCELA	12 m.2
AREA POR REPETICION	228 m.2
AREA TOTAL DE REPETICIONES	684 m.2
AREA TOTAL DE TRABAJO CON CANALES, REGADERAS Y ANDADORES	1280 m.2

Cada parcela o unidad experimental estuvo formada por 10 surcos de 4 mt. de largo y con una distancia entre surco de .30 mt.

Ademas entre cada tratamiento se dejo un espacio de .80 mt. para uso de andador y aislamiento de el tratamiento y para poder realizar la toma de datos.

TABLA # 1

TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION ORGANICO MINERAL.

Tratamiento.	Estiercol Residual	N	P 0 P 5
No	Ton/ha	Kg/ha	Kg/ha
1	0	00	00
2	4	60	40
3	4	80	40
4	4	100	40
5	4	120	40
6	4	140	40
7	8	160	40
8	4	180	40
9	8	120	20
10	8	120	60
11	8	100	20
12	8	100	60
13	8	80	60
14	12	80	20
15	0	190	40
16	0	20	00

Existen dos tratamientos con 0 cero fertilizacion el No 1 y el 16 debido a que el primer tratamiento fue el testigo que en el cultivo anterior recibio fertilizacion.

C R O N O L O G I A

1.-BARBECHO.

Para tener éxito en cualquier cultivo, es necesario preparar debidamente el suelo, esto implica la remoción de la capa arable para acondicionarlo física, química y biológicamente para el buen desarrollo del cultivo.

Esta labor se hizo a una profundidad de 25-30 cm. con el fin de intemperizar bien el suelo, facilitar el movimiento de gravitación y el capilar del agua de riego o de lluvia en beneficio de las raíces de las plantas, exponer las larvas y pupas de plagas a las condiciones adversas del medio ambiente, mejorar las condiciones de aireación y circulación del agua, incorporar las malas hierbas así como destruir las plantas hospederas de plagas y enfermedades.

2.-RASTREO.

Se lleva a cabo un rastreo después del barbecho con la finalidad de:

- a.- Desterronar y pulverizar los terrones que quedan después del barbecho.
- b.- Trillar, mezclar e incorporar los residuos de cosecha.
- c.- Preparar debidamente los primeros 15-20 cm. que constituyen la cama de la siembra.

d.- Asegurar un mayor porcentaje de germinación en la semilla.

3.-NIVELACION.

La nivelación nos vimos en la necesidad de no realizarla porque se pudiera acarrear la materia orgánica de una hacia otra parcela y alteraríamos los tratamientos ya aplicados.

4.-SURCADO.

Los surcos se trazaron a una distancia de 30 cm. entre sí, se hizo también una regadora principal para el lote en estudio y tres regaderas colocadas al lado de las repeticiones.

5.-SIEMBRA.

La siembra se realizó el día 8 de enero de 1988, a chorrillo y con una densidad de 120 Kg/ha a una profundidad de 2-4 cm. aproximadamente, se hizo en forma manual y en seco ya que de esta forma la capa superficial del suelo se endurece y es más difícil la extracción por las aves.

6.-PRIMERA FERTILIZACION.

El fertilizante se aplicó de la siguiente manera: Todo el fósforo y la mitad de nitrógeno en la siembra, a chorrillo y a un lado la semilla, posteriormente se enterró quedando este a una profundidad de 4-6 centímetros aproximadamente, la parte restante del nitrógeno se aplicó al principio del encañe esperando mejores resultados de esta manera.

7.-RIEGOS.

El numero de riegos como deciamos esta sujeto a calendarios ya que sirve el canal que teniamos a un lado para abastecer una de las plantas de tratamiento de agua para la ciudad, por lo que se nos permitio realizar 5 riegos que detallaremos en la tabla correspondiente, aplicandolo por el metodo de inundacion por gravedad.

LAMINAS DE RIEGO, INTERVALO Y FECHA DE APLICACION.

RIEGO	FECHA	INTERVALO EN DIAS	LAMINA DE AGUA EN Cm.
Riego post siembra	Enero 13	0	15
Sobre riego	Enero 19	6	5
Primer riego de auxilio	Febrero 25	36	10
segundo " " "	Marzo 22	25	10
Tercer " " "	Abril 16	25	10

8.-COMBATE DE MALEZAS.

Las malezas combaten con el cultivo por agua, luz y nutrientes por tal motivo es de vital importancia su control. Este se hizo quimicamente, con una aplicacion fue suficiente para mantener el cultivo libre de hierbas indeseables.

Las malezas fueron controladas con una aplicación post-emergente de 2,4-D ESTER a razón de 0.8 lt/ha.

3.- PLAGAS Y ENFERMEDADES.

En el cultivo se presentó el pulgón del follaje *Schizaphis Graminum* al principio del encañe, el pulgón de la espiga *Macrosiphum Avenae* al estar espigando .

En la etapa final del cultivo se presentó la rata de campo *Sigmodon Hispidus* siendo leves los daños ya que el cultivo estaba en la madurez, no siendo necesario su control.

En el ramo de las enfermedades, no se tuvo ningún problema.

CONTROL FITOSANITARIO.

PLAGA	PRODUCTO		DOSIS.
Pulgón del follaje	Malation	50%	2.25 lt/ha.
Pulgón de la espiga	Rogor C.E.	40%	1.5 lt/ha.

10.-COSECHA.

Esta se hizo antes de que las plantas estuvieran completamente maduras, por la mañana, tomando en cuenta que las espigas estan humedas por el rocío y de esta manera evitar perdidas por desgrana durante el corte.

11.-TRILLA.

Esta se llevo a cabo con una trilladora pulimen estacionaria, con motor de gasolina.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

DETERMINACIONES

Las observaciones que se hicieron en este experimento se enlistan a continuación.

1.-PORCENTAJE DE GERMINACION.

- a).- Se sometieron al contacto de un algodón mojado 100 semillas de trigo dentro de envases de plástico para promover la germinación bajo condiciones de humedad.
- b).- Considerando que el lugar idóneo para obtener con efectividad el porcentaje de germinación del material genético a utilizar es el mismo suelo, la prueba se realizó en tierra mullida y pulverizada procedente del área de experimentación, en la cual se hizo la implantación de 100 semillas.
- c).- La tercer prueba de germinación se realizó en periódico húmedo dispuesto de tal forma que las 100 semillas de prueba quedaran cubiertas totalmente por el papel periódico.

2.-DIAS A EMERGENCIA.

Este dato se registro al momento de observar que mas del 50 % de las plantas emergieron a la superficie.

3.-DIAS A MACOLLAMIENTO.

Se tomo este dato cuando mas del 50 % de la poblacion por parcela util empezo a tener crecimientos vegetativos laterales.

4.-DIAS A ENCAÑE.

Esta etapa consistio en la formacion del primer nudo de la planta, tambien se tomo cuando mas del 50 % de la poblacion mostro esta caracteristica.

5.-DIAS A EMBUCHE.

Este dato asi como el de dias a espigamiento y a floracion se tomo cuando mas del 50 % de las plantas mostraron estas caracteristicas. El embuche es un abultamiento en la parte superior de la planta en crecimiento, es la etapa en que las barbas se empiezan a hacer visibles.

6.-DIAS A ESPIGAMIENTO.

Este dato se tomo una vez que las espigas estaban completamente visibles.

7.-DIAS A FLORACION.

El dato de la floracion se tomo cuando, como minimo, una tercera parte de la espiga mostro la salida de las anteras de entre las glumas.

8.-DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA.

Entre los datos que se toman en forma visual este fue el último y consistió en la observación de la toma de coloración dorada en la población en general y en el caso particular de las espigas, el endurecimiento del grano.

9.-NÚMERO DE MACOLLOS.

Entre los datos tomados en forma cuantitativa, este fue el primero y se tomó de 10 plantas al azar por parcela útil, contando los macollos espigados.

10.-ALTURA DE LA PLANTA.

En 10 plantas tomadas al azar por parcela útil se tomó la altura, del nivel del suelo, a la intersección del tallo con la hoja bandera. Cabe mencionar que la hoja bandera se reconoce porque forma un ángulo recto con respecto al tallo.

11.-TAMAÑO DE ESPIGA.

De 20 espigas tomadas al azar por parcela útil se tomó este dato al obtener la media general.

12.-INSERCIÓN.

Para este caso se tomaron también 10 plantas por parcela útil y en cada planta se tomó la distancia entre la base de la espiga y la parte superior de la hoja bandera.

13.-NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA.

La forma de obtener este dato fue la siguiente: Se enumeraron 10 espigas tomadas al azar de cada parcela util se contaron los granos formados en cada espiga, se agruparon para posteriormente obtener la media general por parcela.

14.-KILOGRAMOS DE GRANO POR PARCELA UTIL.

En cada parcela experimental se eliminaron los surcos extremos para evitar el efecto de bordo y unicamente cinco surcos centrales fueron utilizados para evaluacion del rendimiento de tal forma que la parcela util fue de seis metros cuadrados.

15.-KILOGRAMOS DE GRANO POR HECTAREA.

Para obtener estos valores se utilizo un factor de correccion de 1 666.66, mismo que se obtiene de dividir el total de metros cuadrados de una hectarea entre el area de la parcela util.

16.-PESO HECTOLITRICO.

Para la obtencion de este dato se peso un litro de grano de cada parcela util, y el valor resultante se multiplico por 100.



RESULTADOS

PORCENTAJES Y DIAS A GERMINACION DE LA
 VARIEDAD DE TRIGO SALAMANCA 8-75.

ESTADISTICA DE LA
 CIBOLA

PRUEBA	%	No de dias.
a) Algodon humedo	96	6
b) Suelo mullido y pulverizado	94	5
c) Papel periodico	97	6

En las pruebas de germinacion que se llevaron a cabo se observa un porcentaje bastante elevado ya que supera en gran cantidad al 80% requerida normalmente en las semillas para siembras comerciales es de notarse que el metodo mas efectivo es en suelo mullido y pulverizado puesto que nos refleja las condiciones que afectaran positiva o negativamente la germinacion y los dias para lograr esta.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS OBSERVADAS EN EL
CULTIVO DE TRIGO BAJO CONDICIONES DE RIEGO.

DIAS A EMERGENCIA	10
DIAS A MACOLLAMIENTO	28
DIAS A ENCAÑE	52-53
DIAS A EMBUCHE	67-69
DIAS A ESPIGAMIENTO	71-72
DIAS A FLORACION	75-77
DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA	128-130

Para la determinación a días de emergencia no se reporta análisis estadístico ya que para el décimo día todas las parcelas mostraban tener arriba del 50% de la población, cabe mencionar que aunque los tratamientos de fertilización fueron diferentes, la variedad es la misma, además de que en esta etapa la planta vive del cotiledón y la función radicular casi está reducida a la absorción de agua.

Una de la desventajas de los datos de días a macollamiento, encañe, embuche, espigamiento, floración y madurez fisiológica, es que, normalmente se toma en forma visual, ya que al considerar que más de un 50% es la regla general no pueden entrar a análisis estadístico pero se menciona que, por ejemplo: para el caso de floración en la variedad Salamanca S-75 que fue utilizada en este estudio, en todas las parcelas se observó esta a los 76 días después de la siembra y que la madurez fisiológica se logra en promedio a los 132 días, este tipo de datos se encuentran en las recomendaciones de las semillas.

Numero de macollos; Este tipo de datos son mas confiables por dos situaciones, la primera es que se toma una muestra representativa la cual si puede entrar a un analisis estadistico, y ademas se elimina el efecto de orilla.

El analisis estadistico para numero de macollos nos reporto diferencia significativa para tratamientos, lo mismo ocurrio para el analisis de rendimiento, discutiendo un poco sobre esto podriamos decir que hay relacion entre estos factores ya que es sabido que si tenemos mas macollos por planta en la parcela B que en la A tendremos mas espigas, mas granos y por consiguiente tendremos un rendimiento mayor.

Altura de planta; El analisis de varianza demuestra que estadisticamente no existe diferencia en tratamientos, cabe mencionar que esto se debe a que las características fenotipicas del material genético son las mismas y que es difícil que sean susceptibles de modificarse por la acción de fertilizantes, lo unico que podemos asegurar es que existe confiabilidad en los datos.

La inserción; Es una característica de la estructura de la planta el tamaño de esta se escapa a la influencia de las aportaciones del fertilizante pero hay que tomar en cuenta que el coeficiente de variación no es muy bueno ya que sobrepasa al 25 %.

Para el caso de tamaño de la espiga no hay diferencia significativa entre tratamientos, no es un factor que influya en el rendimiento ya que si así fuera el análisis de varianza nos hubiera reportado un rendimiento uniforme en todas las parcelas cosa que no fue así.

El número de granos por espiga que desde un principio se pensó que sí podría ser la causa de tener diferentes rendimientos hizo que nos planteáramos dos hipótesis, que al obtener un rendimiento X este se debía a por un lado a que hubiera mayor cantidad de granos por espiga o que con la misma cantidad de granos el peso de ellos fuera mayor, pero el análisis estadístico no arrojó tal información.

En el siguiente cuadro hemos tratado de relacionar el rendimiento ya transformado a Kg/ha con el número de macollos por planta.

RELACION DEL RENDIMIENTO EN KG/HA CON EL
 NUMERO DE MACOLLOS POR PLANTA,

TRATAMIENTO No.	RENDIMIENTO Kg/ha	No. DE MACOLLOS
10	7,540	7
6	6,021	6.7
4	5,834	6.7
5	5,851	6.7
8	5,776	6.3
3	5,688	6.3
5	5,268	6.3
2	5,000	6.0
7	3,893	6.0

Este cuadro no nos despeja todas las dudas, pero, tambien sabemos que en trabajos realizados en condiciones de temporal con varios sitios de muestreo y teniendo casi un mismo nivel de fertilidad la humedad existente en el suelo si es determinante en el rendimiento, ya que afecta el numero de macollos por planta, pero en este caso que siendo un mismo lote los diferentes niveles de materia organica que se aplicaron, teoricamente deberian influir en la retencion de humedad como una de las propiedades fisicas, pero los muestreos de suelo que se llevaron a cabo dicen que existe el mismo contenido de materia organica en todas las parcelas.

CONCENTRACION DE RENDIMIENTO EN KG, POR PARCELA UTIL.
ANÁLISIS DE VARIANZA Y COEFICIENTE DE VARIACION.

Tratamiento		I	II	III	X
00-00-00	0	2.040	2.350	2.800	2.396
60-40-00	4	3.420	2.300	3.280	3.000
80-40-00	4	3.490	3.650	3.100	3.413
100-40-00	4	3.425	3.492	3.700	3.539
120-40-00	4	2.840	3.114	3.530	3.161
140-40-00	4	2.640	3.650	4.550	3.613
160-40-00	2	2.810	2.015	2.365	2.396
180-40-00	4	3.960	3.419	3.020	3.466
120-20-00	8	5.000	2.045	3.490	3.511
120-60-00	8	4.500	4.570	4.503	4.524
100-20-00	8	3.530	4.250	3.858	3.879
100-60-00	8	3.400	3.030	2.950	3.126
80-60-00	8	3.710	3.850	2.600	3.386
80-20 00	12	2.750	4.570	2.820	3.380
190-40-00	0	4.929	4.840	4.815	4.861
00-00-00	0	2.655	2.110	2.290	2.351

análisis de varianza

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F.0.05
TRATAS	15	21.318	1.421	2.622*	2.18
BLOQUES	2	0.116	0.058	0.17N	3.44
ERROR	22	11.922	0.541		
TOTAL.	47	33.358			

C.V.=21.8

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO.

No TRATAMIENTO	FEPTILIZANTE Kg/ha	Ton/ha ESTIERCOL	RENDIMIENTO Ton/ha	SIGNIFICANCIA al 5%
15	190-40-00	0	8.101	I
10	120-60-00	8	7.540	I I
11	100-20-00	8	6.465	I I I
6	140-40-00	4	6.021	I I I I
4	100-40-00	4	5.898	I I I I
9	120-20-00	8	5.851	I I I I
8	180-40-00	4	5.776	I I I I
3	80-40-00	4	5.688	I I I I
13	80-60-00	8	5.643	I I I I
14	80-20-00	12	5.633	I I I
5	120-40-00	4	5.268	I I I
12	100-60-00	8	5.210	I I I
2	60-40-00	4	5.000	I I I
7	160-40-00	8	3.993	I I
1	00-00-00	0	3.993	I I
16	00-00-00	0	3.918	I

Los resultados de la prueba de Duncan para rendimiento se dividen en cuatro grupos diferentes siendo el mejor el grupo formado por los tratamientos 15, 10, 11, 6, 4, 9, 8, 3 y 13 con producción del 8.101 a 5.643 ton/ha. Los cuales son estadísticamente iguales entre sí.

Los tratamientos 10, 11, 6, 4, 9, 8, 3, 13, 14, 5, 12, y 2 con producción de 7.540 a 5.000 ton/ha demostraron ser estadísticamente iguales entre sí.

El tercer grupo formado por los tratamientos 11, 6, 4, 9, 8, 3, 13, 14, 5, 12, 2, 7 y 1 con producción de 6.465 a 3.993 ton/ha. También son estadísticamente iguales entre sí.

El cuarto grupo formado por los tratamientos 6, 4, 9, 8, 3, 13, 14, 5, 12, 2, 7, 1 y 16 con producción de 6.021 a 3.918 ton/ha de igual forma se comprueba que son estadísticamente iguales entre sí.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DUNCAN PARA "N".

No DE TRATAMIENTO		Kg/ha	SIGNIFICANCIA AL 5 %.	
*	X	8 101	I	
	190		I	
	-		I	
*	X	6 620	I	
	120		I	
	-		I	
*	X	6 021	I	
	140		I	
	-		I	
*	X	5 856	I	
	100		I	
	-		I	
*	X	5 776	I	
	180		I	
	-		I	
*	X	5 655	I	
	80		I	
	-		I	
*	X	5 000	I	I
	60			I
	-			I
*	X	3 993	I	I
	0			I
	-			I
*	X	3 993	I	I
	160			I
	-			I
*	X	3 913	I	I
	+			I



ESCUELA DE AGRONOMÍA
BIBLIOTECA

En los resultados para la prueba de Duncan para nitrógeno se observa que en el primer agrupamiento los máximos niveles de nitrógeno corresponden casi en orden al rendimiento para cada uno de ellos, aunque existen algunos tratamientos que tienen un rendimiento más bajo. Esto nos indica que debemos tener más sitios de investigación y más años de estudio para poder corroborar los datos.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DUNCAN PARA "P 0 "
2 5

No DE TRATAMIENTO		Kg/Ha	SIGNIFICANCIA AL 5%
	-		
*	X	6 130	I
	60		I
	-		I
*	X	5 983	I
	20		I
	-		I
*	X	5 718	I
	40		I
	-		I
*	X	3 993	I
	0		I
	-		I
*	X	3 918	I
	t		

RESULTADOS PARA LA PRUEBA DE DUNCAN PARA "MO".

No DE TRATAMIENTO	Kg/Ha	SIGNIFICANCIA AL 5 %.
-		
* X	6 047	I
0		I
-		I
* X	5 783	I
8		I
-		I
* X	5 633	I
12		I
-		I
* X	5 608	I
4		I
-		I
* X	3 918	I
t		

Los resultados de la prueba de Duncan para P205 y MO, nos demuestran que estos dos elementos no ejercieron influencia alguna sobre el rendimiento del cultivo en estudio.



ESCUELA DE AGRICULTURA

Finalmente en lo que respecta al objetivo de la tesis que es el de ver la existencia de algun posible efecto residual del estiércol diremos que la prueba de duncan no nos separa tratamientos, esto se puede explicar de la siguiente forma: si el contenido de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa es 0.5 %, 0.25 % y 0.5 % respectivamente lo cual equivaldría a 5 Kg de nitrógeno, 2.5 Kg de P₂O₅ y 5 Kg de K₂O por tonelada de estiércol.

Esta mínima cantidad no es constante ya que lo que afecta el contenido de estos elementos varía con la clase de animal, edad, alimento que consume y el manejo que recibe, y si el aprovechamiento de ellos se llevara a cabo, únicamente sería posible en el primer ciclo del cultivo.

Ademas de que no descartamos las pérdidas que sufre el estiércol desde una acumulacion en los establos hasta su aplicacion en los terrenos de cultivo.

C O N C L U S I O N E S .

- 1.- La materia organica desde el punto de vista nutricional nos hace dificil aventurarnos a considerarla como aportadora de elementos nutritivos puesto que las aplicaciones por hectarea son demasiado pequeñas considerando ademas el volumen de tierra que se tiene a 20 centimetros. Si hubo aprovechamiento alguno este se llevo a cabo en el primer ciclo de cultivo.

- 2.- Las características agronomicas tales como: encañe, embuche, etc., no nos demostraron diferencia significativa ya que en este trabajo como en el anterior se comportaron como características inalterables ante los diferentes tratamientos.

- 3.- El analisis estadistico para rendimiento reporto diferencia significativa debido a que los diferentes tratamientos de fertilizacion demostraron tener mucha variabilidad.

4.- La prueba de Duncan para nitrógeno confirma que es este elemento el que influye en el rendimiento.

5.- Existe una relación entre el rendimiento por hectárea y el número de macollos por planta, la cantidad de macollos por planta afecta el número de espigas lo cual redundará en el rendimiento:

En los análisis de varianza únicamente hubo diferencias significativas para estos dos parámetros.

6.- Los tratamientos estudiados en este experimento demostraron que bajo las condiciones físicas, químicas y biológicas en este tipo de suelos cualquier cultivo que se siembre sin la aplicación de fertilizante tendrá un rendimiento bastante bajo.

7.- Con esto se demuestra la necesidad de el uso de una fertilización racional basada en fertilizantes de origen orgánico e inorgánico, con el objeto de un mejor aprovechamiento de los mismos.

Así como un mecanismo que nos permita mantener y mejorar las condiciones de un suelo.

RECOMENDACIONES.

- 1.- Debe buscarse respuesta sobre efectos residuales del estiércol en los trabajos en los que este sea únicamente el efecto a medir.
- 2.- Tratamientos de 20 a 25 toneladas de este sub-producto de la cría de ganado deben ser estudiadas porque son las aplicaciones que comúnmente realiza el agricultor.
- 3.- Aplicaciones de estiércol fresco en los terrenos de cultivo deben llevarse a cabo con bastante tiempo de anticipación siempre y cuando se reúnan las condiciones de humedad y temperatura.
- 4.- Aplicaciones de estiércol al momento de la siembra requieren del procesamiento de este, ya que de esta forma los nutrientes presentes en el quedan en forma asimilable por la planta por lo regular en el primer ciclo de cultivo.

- 5.- Es conveniente evaluar la efectividad de las adiciones de materia orgánica en el suelo cuando estas se realizan en el ciclo Otoño-Invierno o en el ciclo Primavera-Verano ya que se pueden evitar situaciones como la proliferación de las malas yerbas.
- 6.- Seleccionar un diseño experimental tal, que nos pueda dar información tanto del fertilizante- materia orgánica como del fertilizante independientemente uno del otro.
- 7.- Se recomienda explorar en lo posible mas sitios o mas años para este tipo de trabajos.
- 8.- Finalmente es recomendable que en los estudios de fertilización en trigo bajo condiciones de riego se lleven a cabo pruebas de laminas de riego ya que es posible la existencia de algun efecto sobre el número de macollos por planta.

B I B L I O G R A F I A .

BUCKMAN O.H. BRADY. Naturaleza y propiedades de los suelos. Ed. MONTANER Y SIMON. S.A. Barcelona.

COLLINGS H. GILBEART. Fertilizantes comerciales sus fuentes y sus usos. Ed. SALVAT S.A. Buenos Aires-Mexico-Caracas-Bogota-Rio de Janeiro.

COLLIS N.GEORGE et al. Fundamentos de agricultura moderna el suelo, atmosfera y fertilizantes Ed. AEDOS. Barcelona.

GUANONEX. Abonos organicos.

IOWA STATE UNIVERSITY. Manual de Agricultura. Ed. CECSA. Mexico.

ORTIZ VILLANUEVA B. Edafologia. Ed. PANTENA. A.C. Chapingo, Mexico.

RIGAU ALEJO. Los abonos su preparación y su empleo Ed. SINTES. S.A. Barcelona.

ROBLES SANCHEZ PAUL. Produccion de granos y forrajes. Ed. LIMUSA. Mexico.

SARH. Direccion General de Conservacion de Suelo y Agua. Abonos Verdes. Mexico.

SARH-INIA-CIANOC. Informe de investigacion del programa de cereales del CIANOC.

SOLDANO R.OSVALDO. El trigo. Ed. ALBASTROS. Buenos Aires.

TEUSCHER Y ADLER . El suelo y su Fertilidad Ed. CECOSA Mexico.

WILSON & RICHER . Produccion de cosechas.Ed. CECOSA Mexico.

WILLARD H. GARMAN. Manual de Fertilizantes. National Plant Food Institute. Ed, LIMUSA. Mexico.