

**ESTUDIO DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA
EN CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L)**

**“ECOAGRA”
FERTILIZANTE ORGÁNICO**

**EMPRESA:
GAXBAR, S.A. DE C.V.**

**INSTITUCIÓN A REALIZAR LA PRUEBA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE
ING. OSCAR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

ENSEÑAR LA EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE

NOMBRE, CURP Y DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

ING. OSCAR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ. CARRETERA MÉXICO-TEXCOCO KILÓMETRO 38.5, CHAPINGO, 56230 CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO.

INSTITUCIÓN QUE REALIZARÁ EL ESTUDIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

TIPO DE INSUMO

FERTILIZANTE ORGÁNICO.

TÍTULO DEL TRABAJO

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO ECOAGRA EN EL CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L).

OBJETIVO GENERAL

EVALUAR LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL FERTILIZANTE ORGÁNICO ECOAGRA EN EL CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. EVALUAR LA EFICACIA EN CAMPO DE LA APLICACIÓN DE ECOAGRA, COMO UN FERTILIZANTE ORGÁNICO EN EL CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L).
2. DETERMINAR EFECTOS FITOTÓXICOS QUE ECOAGRA PUDIERA PRESENTAR SOBRE EL CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L).

NOMBRE COMERCIAL Y/O EXPERIMENTAL

ECOAGRA, (FERTILIZANTE ORGÁNICO)



GARANTÍA DE COMPOSICIÓN

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO ECOAGRA

ELEMENTO	%
AMINOÁCIDOS	EN DETERMINACIÓN POR EL LABORATORIO

FUENTE: GAXBAR, S.A. DE C.V.

DOSIS

CUADRO 2. TRATAMIENTOS Y DOSIS DE ECOAGRA

NO.	TRATAMIENTOS	L EN 300 L DE AGUA
T1	TESTIGO	0
T2	ECOAGRA	0.5
T3	ECOAGRA	0.75
T4	ECOAGRA	1.0

CANTIDAD A UTILIZAR EN EL ESTUDIO

1 L

PAÍS DE IMPORTACIÓN

NACIONAL: () IMPORTACIÓN: (X) PAÍS: ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

CULTIVO EN QUE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO

CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L) "VAR" GREY ZUCCHINI

SUPERFICIE TOTAL A UTILIZAR EN EL ESTUDIO

CONSIDERANDO LA ÉPOCA DEL AÑO Y LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, EL ESTUDIO SE INSTALARÁ EN CONDICIONES BAJO INVERNADERO, SE SEMBRARÁN SEMILLAS DE CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L) "VAR" GREY ZUCCHINI EN CHAROLAS DE 200 CAVIDADES, POSTERIORMENTE SERÁN TRASPLANTADAS AL SUELO CON ACOLCHADO, BAJO SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO.



ESTADO FENOLÓGICO DE LA PLANTA

EL ESTADO FENOLÓGICO EN DESARROLLO VEGETATIVO, LA PRIMERA APLICACIÓN SERÁ CUANDO LAS PLANTAS PRESENTEN DE DOS A TRES HOJAS VERDADERAS, Y LA SEGUNDA 20 DÍAS DESPUÉS DE LA PRIMERA APLICACIÓN.

DISEÑO EXPERIMENTAL

EL DISEÑO EXPERIMENTAL SERÁ BLOQUES AL AZAR EL CUAL CONSTARÁ DE CUATRO TRATAMIENTOS Y 4 REPETICIONES, CONSIDERANDO UN TESTIGO ABSOLUTO SIN ECOAGRA Y TRES TRATAMIENTOS CON DICHO FERTILIZANTE ORGÁNICO Y DOS APLICACIONES FOLIARES, PARA CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

POR LO TANTO, SE OBTENDRÁN 16 UNIDADES EXPERIMENTALES, LAS CUALES SERÁN DISTRIBUIDAS EN UN DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO (FIGURA 1), DONDE T ES EL TRATAMIENTO Y R LA REPETICIÓN.

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
T2	T1	T2	T3
T4	T2	T4	T2
T1	T4	T3	T1
T3	T3	T1	T4

FIGURA 1. CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.



VARIABLES DE ESTIMACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA

SE EVALUARÁN EN LAS UNIDADES EXPERIMENTALES LAS VARIABLES EN LA ETAPA FENOLÓGICA Y DE CALIDAD.

1. DÍAS A FLORACIÓN
2. DÍAS A COSECHA
3. DÍAS A MADUREZ DEL FRUTO
4. DIÁMETRO DE FRUTO
5. LONGITUD DE FRUTO
6. PESO DE FRUTOS
7. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA
8. RENDIMIENTO DE FRUTO
9. FITOTOXICIDAD

MÉTODO DE EVALUACIÓN

PARA EVALUAR LOS TRATAMIENTOS CON “ECOAGRA” SE SEMBRARÁN SEMILLAS DE CULTIVO DE CALABACITA (*CUCURBITA PEPO* L) “VAR” GREY ZUCCHINI, EN CHAROLAS DE 200 CAVIDADES, POSTERIORMENTE SE TRASPLANTARÁN EN LÍNEAS DE 1.2 M DE ANCHO, EL ENSAYO SE CONDUCTIRÁ POR APROXIMADAMENTE DOS MESES Y MEDIO EVALUANDO LOS PARÁMETROS MENCIONADOS ANTERIORMENTE, DURANTE TODO EL CICLO DEL CULTIVO.

PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS SE REALIZARÁ UN ANÁLISIS DE VARIANZA Y PARA LOS VALORES QUE RESULTEN SIGNIFICATIVOS SE HARÁ UNA COMPARACIÓN DE MEDIAS POR TUKEY AL 5% DE PROBABILIDAD, POR MEDIO DEL PAQUETE ESTADÍSTICO SAS V9.0.

TAMBIÉN SE CALCULARÁ LA EFICACIA DEL PRODUCTO EN RELACIÓN AL TESTIGO ABSOLUTO MEDIANTE LA FÓRMULA ABBOTT.

FÓRMULA ABBOTT:

CA-TA X 100



CA

DÓNDE:

TA= VALORES OBTENIDOS EN EL TESTIGO EN LAS EVALUACIONES.

CA= VALORES OBTENIDOS EN LOS TRATAMIENTOS EN LAS EVALUACIONES.

TAMAÑO DE LA MUESTRA Y MÉTODO DE MUESTREO

POR TRATAMIENTO, SE TOMARAN DATOS ABSOLUTOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS ETAPAS FENOLÓGICA Y DE CALIDAD DE CINCO LAS PLANTAS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.

PARA TAL EFECTO SE REALIZARÁN LAS SIGUIENTES DETERMINACIONES:

CUADRO 3. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y MÉTODOS DE MUESTREO.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y MÉTODOS DE MUESTREO

1. **DÍAS A FLORACIÓN:** SE CUANTIFICARÁ LOS DÍAS TRANSCURRIDOS DESDE EL TRASPLANTE HASTA LA APARICIÓN DE LA PRIMERA FLOR.
2. **DÍAS A COSECHA:** SE CUANTIFICARÁ LOS DÍAS TRANSCURRIDOS DESDE EL TRASPLANTE HASTA LA APARICIÓN DE LOS PRIMEROS FRUTOS.
3. **DÍAS A MADUREZ DEL FRUTO:** SE CUANTIFICARÁ LOS DÍAS TRANSCURRIDOS DESDE EL TRASPLANTE EL MOMENTO EN QUE LOS FRUTOS SE CONSIDEREN ÓPTIMOS PARA SU COMERCIALIZACIÓN.
4. **DIÁMETRO DE FRUTO:** DE LAS 5 PLANTAS POR TRATAMIENTO SELECCIONADAS, SE MEDIRÁ CON UN VERNIER DIGITAL EN CM.
5. **LONGITUD DE FRUTO:** DE LAS 5 PLANTAS POR TRATAMIENTO SELECCIONADAS, SE MEDIRÁ CON UN VERNIER DIGITAL EN CM.
6. **PESO DE FRUTOS:** DE LAS 5 PLANTAS POR TRATAMIENTO SELECCIONADAS, CON UNA BALANZA GRANATARIA, SE DETERMINARÁ EL PESO DE FRUTOS AL MOMENTO DE ALCANZAR SU MADUREZ FISIOLÓGICA.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

ENSEÑAR LA EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE

7. **NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA:** DE LAS 5 PLANTAS POR TRATAMIENTO SELECCIONADAS, SE CUANTIFICARÁ EL NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA ANTES DE LA COSECHA.
8. **RENDIMIENTO DE FRUTO:** DE LAS 5 PLANTAS POR TRATAMIENTO SELECCIONADAS SE ESTIMARÁ EN TON/HA.
9. EN CASO DE QUE SE PRESENTEN **EFFECTOS FITOTÓXICOS** AL CULTIVO, ESTOS SE EVALUARÁN MEDIANTE EL USO DE LA ESCALA PRE TRANSFORMADA DE LA SOCIEDAD EUROPEA DE INVESTIGACIÓN SOBRE MALEZA (EWRS) QUE SE MUESTRA EN EL CUADRO 4.

CUADRO 4. ESCALA DE PUNTUACIÓN PROPUESTA POR LA EUROPEAN WEED RESEARCH SOCIETY (EWRS) PARA EVALUAR EL CONTROL DE LA MALEZA Y FITOTOXICIDAD AL CULTIVO, Y SU INTERPRETACIÓN AGRONÓMICA Y PORCENTUAL.

VALOR	EFFECTO SOBRE LA MALEZA	EFFECTO SOBRE EL CULTIVO
1	MUERTE COMPLETA	SIN EFFECTO
2	MUY BUEN CONTROL	SÍNTOMAS MUY LIGEROS
3	BUEN CONTROL	SÍNTOMAS LIGEROS
4	SUFICIENTE EN LA PRACTICA	SÍNTOMAS QUE NO SE REFLEJAN EN EL RENDIMIENTO
5	LIMITE ACEPTABLE	LIMITE ACEPTABLE
6	CONTROL MEDIO	DAÑO MEDIO
7	CONTROL REGULAR	DAÑOS ELEVADOS
8	CONTROL POBRE	DAÑOS MUY ELEVADOS
9	CONTROL MUY POBRE	DAÑOS SEVEROS
	SIN EFFECTO	MUERTE COMPLETA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

ENSEÑAR LA EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE

CUADRO 5. TRANSFORMACIÓN DE LA ESCALA PUNTUAL DE LA ESCALA DE LA EWRS A ESCALA PORCENTUAL

VALOR	% CONTROL DE MALEZA	% FITOTOXICIDAD AL CULTIVO
1	99.0 – 100.0	0.0 – 1.0
2	96.5 – 99.0	1.0 – 3.5
3	93.0 – 96.5	3.5 – 7.0
4	87.5 – 93.0	7.0 – 12.5
5	80.0 – 87.5	12.5 – 20.0
6	70.0 – 80.0	20.0 – 30.0
7	50.0 – 70.0	30.0 – 50.0
8	1.0 – 50.0	50.0 – 99.0
9	0.0 – 1.0	99.0 – 100.0

CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FECHA
SIEMBRA	DICIEMBRE 17, 2014
TRASPLANTE Y DELIMITACIÓN DE TRATAMIENTOS	ENERO 1, 2015
PRIMERA APLICACIÓN	ENERO 15 2015
SEGUNDA APLICACIÓN	FEBRERO 04, 2015
TOMA DE DATOS Y EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES	FEBRERO 20, 2015
ANÁLISIS DE DATOS Y ENTREGA DE REPORTE.	FEBRERO 25, 2015

LUGAR DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO, ANEXANDO CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

EL ESTUDIO SE ESTABLECERÁ EN EL MUNICIPIO DE ATENCO, ESTÁ UBICADO AL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO. SU LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA ESTÁ ENTRE LOS $19^{\circ} 29'.20''$ Y $19^{\circ} 36' 34''$ DE LATITUD NORTE Y $98^{\circ} 53' 38''$ Y $99^{\circ} 00' 47''$ DE LONGITUD OESTE, A UNA ALTURA DE 2,250 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR. LIMITA AL NORTE CON ACOLMAN Y TEZOYUCA, AL SUR CON TEXCOCO, AL ESTE CON CHIAULTLA Y CHICONCUAC Y AL OESTE CON ECATEPEC.



FIGURA 2. UBICACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO (ACUEXCOMAC, ATENCO)

ING. OSCAR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

FIRMA DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA