OPERADORA DE SERVICIOS AGROALIMENTARIOS INTEGRALES

Manual Caldo Sulfocálcico

Distribuido por OSAI como recurso de formación.

Autor/Institución original:
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Este documento se comparte con fines educativos e informativos para fortalecer las capacidades del sector agroalimentario.

Para más recursos gratuitos visita:
www.osaimx.com

osai +52 1 55 3895 7260

Estrategia de Acompañamiento Técnico

MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOINSUMOS

5. Elaboración de Caldo Sulfocálcico.

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

INIFAP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

Producción para el Bienestar

ÍNDICE

1. Presentación 3
2. Introducción 5
3. ¿Qué es el caldo sulfocálcico? 8
   - 3.1. Funciones 8
   - 3.2. Ventajas 9
4. Un poco de historia 9
5. Elaboración de Caldo sufocálcico 10
   - 5.1. Ingredientes necesarios 10
   - 5.2. Materiales y herramientas 11
   - 5.3. Proceso de elaboración 13
6. Características físicas y químicas del producto final 19
7. Forma de aplicación 19
8. Almacenamiento y caducidad 22
9. Recomendaciones generales 22
10. Bitácora de seguimiento 24
11. Evaluación 25
12. Diagrama del proceso de producción 26
13. Referencias bibliográficas 27

1. Presentación

"Todo es mejorable y perfectible, constantemente y más en el campo, en la agricultura, en donde están implicados miles de factores para su realización"[1]

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Agricultura) a través de la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT)[2]del Programa Producción para el Bienestar, difunde y refuerza prácticas agroecológicas para el mejoramiento de la productividad y a su vez promueve sistemas locales de producción y consumo de alimentos sanos, nutritivos, resilientes, competitivos y socialmente responsables.

"Producción para el Bienestar aumentará la producción y con apoyos entregados de forma previa a las siembras, propiciará la inversión y mayor productividad en granos como el maíz, arroz, frijol, trigo harinero, además de sostener el esfuerzo productivo en café y caña de azúcar. Los apoyos del programa llevan bienestar a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios."[3] Y, para 2021, se integran productoras y productores de cacao y miel.

Dentro del reforzamiento de las prácticas agroecológicas, la EAT promueve el uso y producción de bioinsumos, actividades indispensables para avanzar en el proceso de transición agroecológica. Los bioinsumos son más baratos, efectivos e inocuos, permitiendo que la actividad agrícola sea rentable y económicamente justa. Para el cumplimiento de dicho objetivo, se han contratado los servicios de técnicos profesionales de diversas disciplinas, a quienes se les ha llamado Técnicos Agroecológicos (TA), porque su mayor función es promover la utilización de metodologías que aseguren un manejo sustentable de los cultivos. Estos TA reciben el apoyo de Técnicos Sociales (TS), que procuran y alientan la organización de las y los productores enfocándose en la autoproducción de insumos y en el desarrollo de conocimientos.

En este sentido y con base en el convenio entre Agricultura y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el ejercicio presupuestal 2021, ponemos a su disposición una serie de 16 manuales preparados como documentos de referencia. En ellos se plasma una metodología estandarizada y se homologan técnicas y prácticas agroecológicas, con el objetivo de facilitar la autoproducción de bioinsumos, y se proporciona información detallada sobre todo el proceso de preparación, manejo, utilización y aplicación eficiente en campo.

---

[1] *Frase atribuida a un técnico agroecológico de la EAT.*

[2] *La EAT tiene su origen a mediados del 2019 cuyo objetivo central es: incrementar las capacidades de los pequeños productores para transitar hacia un modelo agrícola mas sustentable, resiliente y productivo.*

[3] *https://www.gob.mx/produccionparaelbienestar*

Estos manuales además habrán de servir de herramienta para las y los técnicos agroecológicos de la EAT del Programa Producción para el Bienestar, para que las y los productores puedan desarrollar y ampliar sus conocimientos para la producción de bioinsumos, y de esa manera mejoren y aumenten la producción de alimentos y eliminar gradualmente el uso de fertilizantes y herbicidas químicos para cumplir el objetivos de alcanzar la autosuficiencia alimentaria.

A lo largo de esta serie de 16 manuales abordamos algunas de las diversas técnicas y prácticas agroecológicas para la autoproducción de insumos. Dichos insumos orgánicos contribuyen, según sea el caso, al mejoramiento del suelo, al aumento de la nutrición vegetal y al control de plagas y enfermedades.

Para el tema del mejoramiento de suelo y del cultivo en general, ponemos a su disposición los manuales de: **Bocashi, Composta, Reproducción de microorganismos de montaña, Reproducción de microorganismos específicos, Humus de lombriz convencional y Lixiviado de lombriz**; para aumentar la nutrición vegetal: **Supermagro, Té de composta, Solución Steiner e Inoculación de semillas**; para el control de plagas y enfermedades: **Agua carbonatada, Caldo sulfocálcico, Caldo bordelés, Agua de vidrio, Extractos vegetales, y Trampas.**

El presente manual que corresponde al número 5 de la serie, atañe a la técnica agroecológica **Caldo sulfocálcico**, el cual es un producto mineral que sirve para la prevención y control de algunas plagas y/o enfermedades, además de ayudar a superar las deficiencias nutricionales de calcio y azufre en los cultivos, aporta nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas.

Incluye una breve historia y un concepto general del uso de este insumo; además los ingredientes, herramientas y materiales necesarios para su preparación paso por paso, sumando recomendaciones muy específicas así como las características físicas y químicas que aseguren la calidad y buenos resultados en su aplicación. Se anexa una bitácora sencilla de seguimiento al proceso y a las aplicaciones, para garantizar un registro que pueda ser llevado a un análisis, revisión y en su caso a una investigación para la mejora del bioinsumo.

Al final del manual se agrega una evaluación con preguntas puntuales que refuercen lo aprendido y con ello puedan desarrollar diversas técnicas y prácticas agroecológicas a partir de la autoproducción de bioinsumos y contribuir con ello al objetivo de alcanzar la autosuficiencia alimentaria, planteada por el Gobierno de la Cuarta Transformación.

2. Introducción

“Mejor sería no hacer nada, dijo uno de los filósofos optimistas, los problemas del futuro, el futuro los resolverá. Lo malo es que el futuro es ya hoy, dijo uno de los pesimistas”, José Saramago. *Las intermitencias de la muerte*. 2005 [4]

“El país enfrenta una situación de alta dependencia alimentaria del exterior. Importamos casi la mitad de los alimentos que comemos y también la mayor parte de insumos, maquinaria, equipo, implementos y combustibles para la agricultura. El campo mexicano tiene potencial y capital humano –particularmente en productores de pequeña y mediana escala– para elevar producción y productividad y reducir esas importaciones”.[5]

Desde 1982 el sector rural, en particular la agricultura campesina, ha vivido una guerra sin cuartel “económica, política, social e ideológica provocando la mayor crisis social y alimentaria desde tiempos de la Revolución Mexicana de 1910 y afectando a millones de campesinos y pobladores rurales, así como a la gran mayoría de los mexicanos”.[6]

Las y los campesinos de México y el mundo comenzaron a experimentar nuevas formas de hacerle frente a las crisis estructurales del modelo agroindustrial, de revolución verde y transgénico. “Los tecnócratas contemporáneos ostentaron el falso o dudoso privilegio de tener un papel único y sin precedentes en el desarrollo de la agricultura industrial para el logro del bienestar humano; sin embargo, los mismos son la especie que más ha desarrollado el poder de cometer un suicidio colectivo y de destruir toda la vida en la tierra a partir del invento, la producción y aplicación de tecnología (máquinas, venenos, fertilizante, etc.) inadecuada y de origen bélico en los ecosistemas agrarios”.[7]

La agricultura en México tiene dos problemas centrales que se deben resolver de manera diferenciada.

Por un lado, los altos costos de producción, ya que la agricultura como actividad económica dejó de ser rentable para las y los pequeños productores, debido al encarecimiento de los insumos. El otro problema es el enorme deterioro de los suelos. Aproximadamente el 93 por ciento de los suelos cultivables expresan una pérdida considerable de su fertilidad y a este factor se agrega la pérdida física de suelo, por arrastre fluvial y por viento fuerte.

---

[4] Suárez, Víctor. *Políticas Públicas para la Agricultura*. 2011.
[5] *https://www.gob.mx/produccionparaelbienestar*
[6] Varios Autores. *Nuevo Proyecto de Nación, por el renacimiento de México*. 2011.
[7] Restrepo, Jairo. *Manual Práctico, el ABC de la Agricultura Orgánica y Harinas de Roca*. 2007.

La incorporación de insumos químicos durante los 30 años recientes casi ha acabado con la biota original de los suelos: con los microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos etc.) y con las pequeñas especies (todo tipo de insectos y pequeños mamíferos y aves). La incorporación de elementos químicos solubles y asimilables por la planta no ha impedido la desmineralización paulatina del suelo, y es necesario incrementar la inducción de más minerales elementales químicos para poder obtener cosecha.

Uno de los aspectos más importantes para la producción de alimentos sanos, nutritivos e inocuos es el cuidado del suelo. Parecería algo elemental y obvio, sin embargo, durante todo el proceso de revolución verde, los suelos agrícolas fueron desechados, despreciados, así como las y los campesinos, bajo la lógica productivista y por la implementación de grandes cantidades de agrotóxicos y fertilizantes químicos. “Desde inicios del siglo XX, diversos estudios han afirmado que la fertilidad de los suelos determinaba el contenido de nutrientes de los alimentos y, por ende, la salud humana, dado que suelos que proveen un medio saludable rico en nutrientes, dan lugar a tejidos vegetales que contienen la mayoría de los elementos que el ser humano requiere”. [8]

La autoproducción de insumos es una solución para suministrarlos en forma oportuna, con calidad y en cantidades suficientes. Se habla de autoproducir los requerimientos minerales y biológicos que necesitan las miles de pequeñas industrias biológicas que se ponen a trabajar cuando se siembran, a veces 45, 60 u 80 mil plantas. Microscópicas calderas (células) transforman minerales en compuestos moleculares y después en enzimas nutritivas y reactivas con la ayuda del agua de lluvia (o de riego) como reactivo poderoso y con la energía lumínica y el calor del sol.

“La calidad de los suelos ha sido resumida por Astier, Maass y Etchevers (2002) en tres principios: a) la productividad del ecosistema o agroecosistema, es decir la habilidad del suelo para seguir produciendo sin perder sus propiedades físicas, químicas y biológicas; b) la calidad medioambiental entendida como la capacidad del suelo para atenuar contaminantes ambientales y patógenos y seguir proveyendo servicios como la reserva de carbono, el mantenimiento de la biodiversidad y la infiltración de agua, entre otros, y c) la capacidad de un suelo para producir alimentos sanos y nutritivos para los seres humanos y otros organismos.[9]

---

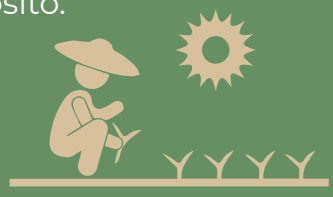
[8] Cotler, Helena, *Transiciones agroecológicas para recuperar la calidad del suelo. Revista LEISA.*
[9] *Ídem.*

El conocimiento integrado de las y los campesinos y de las y los científicos ha conseguido que las diversas prácticas y procesos sean efectivos para la recuperación de la fertilidad y vida del suelo con de bajos costos, y con insumos disponibles en las parcelas, en el bosque y en la montaña. Con ello, es posible hacer frente al deterioro de los suelos por el excesivo uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, cuyos efectos cada día son más evidentes en la contaminación de ríos, plantas y suelos y daños en la salud humana.

Es necesario escalar en el dominio del proceso para la elaboración de insumos orgánicos, pero eso solo es posible si se escala también en el conocimiento que se requiere para comprender los procesos productivos de las plantas, del suelo y de los ecosistemas. Para poder incidir en el desarrollo de un cultivo con eficiencia, se requiere información, y el suelo y la planta la pueden proporcionar a través de diferentes mediciones, incluyendo que al inicio del ciclo productivo se cuente con análisis físico-químicos y biológicos de ambos elementos, que proporcionarán los datos que dan las pistas para actuar, y cultivar eficientemente una planta o miles de ellas, evitando al mismo tiempo el deterioro de la fertilidad de los suelos.

La información es conocimiento, el conocimiento es solución, la solución es producción, la producción es ingreso económico, y un mayor ingreso es mayor garantía de vida digna. Una idea implícita en las investigaciones agroecológicas es que, entendiendo estas relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos. En la conferencia número 20, “Experiencias Agroecológicas Internacionales”, como parte del ciclo Autosuficiencia Alimentaria e Innovación Tecnológica con Prácticas Sustentables, que organiza la Secretaría de Agricultura, los expositores (Walter Jehn -Australia--, Vijay Kummar -India-- y Sebastiao Pinheiro -Brasil--) coincidieron en que “la revolución verde, que difundió la agricultura industrial, ha llegado a su saturación y su fin”.[10]

La agroecología es una alternativa sostenible frente al modelo de revolución verde, transgénico y agroindustrial, y por ello es necesario sumar esfuerzos de todas y todos los actores comprometidos con el presente y futuro de la agricultura. El presente manual, y toda la colección, es un herramienta útil que se suma a este propósito.



[10] Gillet, Eliana, *Cómo la Revolución verde llega a su saturación y su fin*. 2021. *https://mundo.sputniknews.com/opinion/202101291094277992-como-la-revolucion-verde-llego-a-su-saturacion-y-su-fin/*

3.¿Qué es el caldo sulfocálcico?

El caldo sulfocálcico es un producto mineral de uso agrícola, que puede ser preparado por los agricultores. Sirve para la prevención y el control de algunas plagas y/o enfermedades; además de ayudar a superar las deficiencias nutricionales de calcio y azufre en los cultivos, aporta nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas.

Se compone de tres elementos:

- Azufre
- Cal viva (óxido de calcio)
- Agua natural NO clorada

La cal que se utiliza para este insumo es la cal viva, la cual, a diferencia de la cal hidratada, es más eficiente para el proceso de preparación del caldo sulfocálcico, ya que es de alta pureza. El azufre es un compuesto que actúa como fungicida, acaricida y repelente para los cultivos, además de que puede corregir pH alcalino de los suelos, logrando un pH de 12 en el caldo sulfocálcico. Es importante que el agua natural que se utilice no sea clorada, puede tomarse de pozo, manantial o de lluvia.

3.1. Funciones

- El caldo sulfocálcico puede utilizarse como insecticida, fungicida y principalmente como acaricida; muy útil para controlar trips, ácaros, tizón negro, tizón amarillo, polillas nocturnas, escarabajo hypothenemus hampei, hongos como mildiu, cenicilla, botrytis, entre otros.
- Aporta nutrientes esenciales para fomentar el crecimiento vegetal y radicular, la floración y fructificación de los cultivos.
- El azufre, tiene la capacidad para tratar enfermedades fungosas en los cultivos como: mildiu, oidio, fusarium, roya, entre otras, además de controlar insectos plaga como: ácaros, trips, cochinillas, brocas del café, gusano cogollero, gusano soldado, gusano medidor, etc.
- La cal viva (óxido de calcio) posee una alta reactividad, lo que le permite incorporarse rápidamente al suelo, realizando su trabajo principal de neutralización. Por ser altamente

alcalina, evita la proliferación de bacterias no deseadas en el suelo. Al neutralizar el suelo, el intercambio de nutrientes es más eficiente.

- El caldo sulfocálcico desprende una pasta al término de su proceso de preparación, la cual sirve para sanar heridas de árboles frutales y cafetales por podas mal elaboradas; asimismo, para proteger los injertos de alguna infección por plagas o enfermedades.

3.2. Ventajas

- Los ingredientes son de fácil accesibilidad.
- Baja inversión económica en los materiales necesarios.
- Es de fácil preparación y aplicación.
- Es permisible en agricultura orgánica y en la transición a un modelo agroecológico.
- Minimiza costos en el manejo de problemas fitosanitarios, lo cual garantizará alimentos libres de contaminantes químicos y la sostenibilidad de la producción agrícola.

4. Un poco de historia

El caldo sulfocálcico fue inventado en 1902 y fue válido en 1986 como insecticida en California. A partir de 1902 se inició el uso más generalizado como insecticida y fungicida.

Uno de sus ingredientes, que es el azufre, se ha utilizado, según referencias históricas, desde hace más de 3 mil años. El azufre es un producto que se encuentra en la naturaleza y es conocido por presentar una baja toxicidad para la salud humana y animal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo clasifica en la categoría III, como ligeramente tóxico. El azufre es molido finamente con materiales inertes seleccionados, tiene aplicaciones como fungicida, acaricida e insecticida, además de formar parte en los procesos de desarrollo de las plantas por ser un nutriente considerado dentro de los macroelementos requerido por los cultivos para su producción.

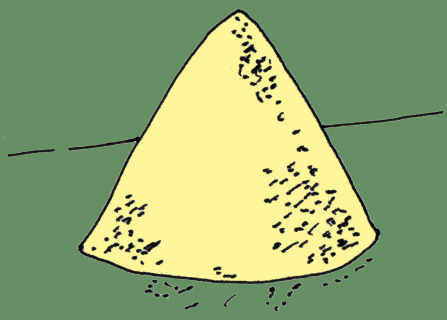
Existen experiencias que describen que uno de los usos que se da al caldo sulfocálcico es para el control de plagas y enfermedades, y es muy efectivo contra la broca del café.
El caldo sulfocálcico es considerado una de las herramientas más útiles dentro de las denominadas buenas prácticas agroecológicas.

5. Elaboración de Caldo sulfocálcico

La dosis que a continuación se describe está calculada para una hectárea de cultivo.

5.1. Ingredientes necesarios

- 25 kilos de azufre en polvo



- 12.5 kilos de cal viva

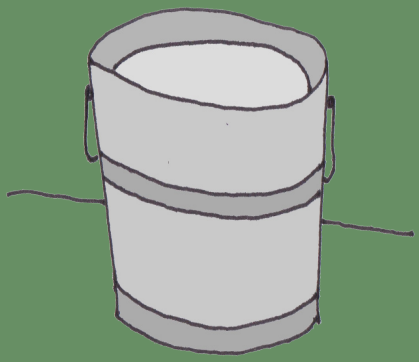
- 150 litros de agua NO clorada

- Leña, en caso de usar fogón

5.2. Materiales y herramientas

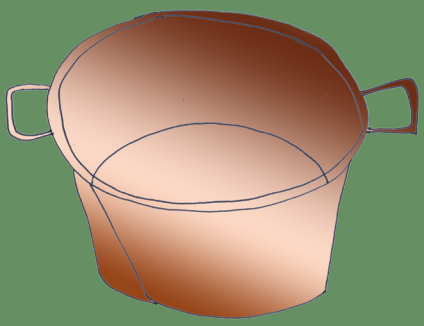
- 1 parrilla de metal

- 2 cubetas metálicas de 20 litros de capacidad



- 2 cubetas de plástico de 20 litros de capacidad

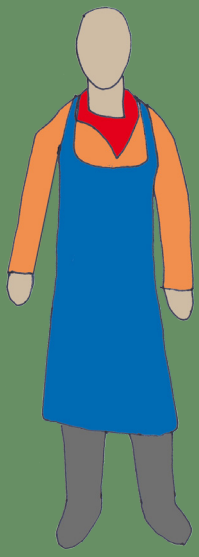
- 1 caldero de capacidad de 200 litros



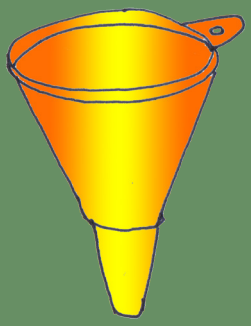
- 1 bastón de madera

- 1 areómetro o hidrómetro de Baumé

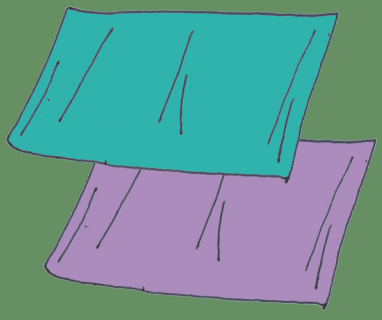
- Mandil de trabajo u overol, guantes y mascarilla (cubrebocas)

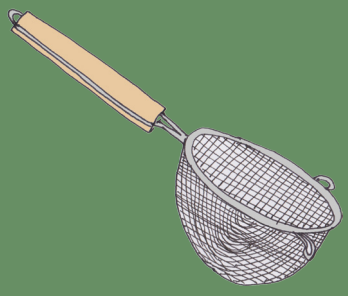


- Embudo



- Trapos para colar y un colador





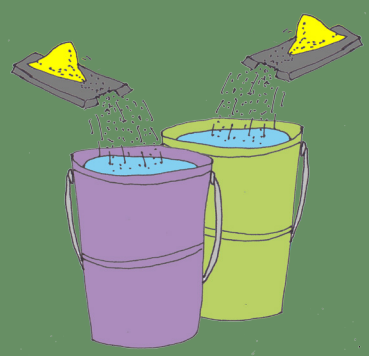
5.3. Proceso de elaboración

A continuación, se describe el procedimiento para preparar 150 litros de caldo sulfocálcico, los cuales son suficientes hasta para 1 ha. Si el área de aplicación es de menor tamaño, la dosis deberá fraccionarse y el rendimiento del caldo elaborado estará en función de las necesidades de su cultivo.

Actividades previas

Estas actividades previas sirven para hidratar los polvos y con ello disminuir la volatilidad de éstos, facilitando la posterior integración durante la cocción.

- 24 horas antes de hacer la preparación, en cada cubeta de plástico se añaden 12.5 kg. azufre en 10 litros de agua hasta lograr una mezcla homogénea, tratando de que se deshagan las partículas grandes. Utilizar los guantes y la mascarilla en todo momento.



- Igualmente, 24 horas antes de hacer la preparación, la cal viva se mezcla con agua; para este paso, con suma precaución, en cada cubeta metálica se añaden 6.25 kg. de cal viva en 3.5 litros de agua; la cal viva va a reaccionar químicamente con el agua a través de una reacción exotérmica, hasta el punto de hervor, por lo que hay que cuidarse de salpicaduras para evitar quemaduras. Utilizar los guantes y la mascarilla en todo momento.

Paso 1. Colocarse los guantes y la mascarilla durante todo el proceso de preparación.

La dosis descrita es para una hectárea de superficie de cultivo y alcanza para una aplicación. Si la superficie es menor, la dosis deberá fraccionarse, por ejemplo: para media hectárea, la dosis deberá ser dividida a la mitad, y se preparará las veces necesarias de acuerdo al número de aplicaciones que se realicen.

Paso 2. Colocar el tanque caldero en la parrilla y encender a fuego alto.

Paso 3. Poner 120 litros de agua limpia en el tanque caldero y dejar que se caliente lo suficiente.

Paso 4. Preparar agua fría y reservar para apagar los hervores durante el proceso de cocción.

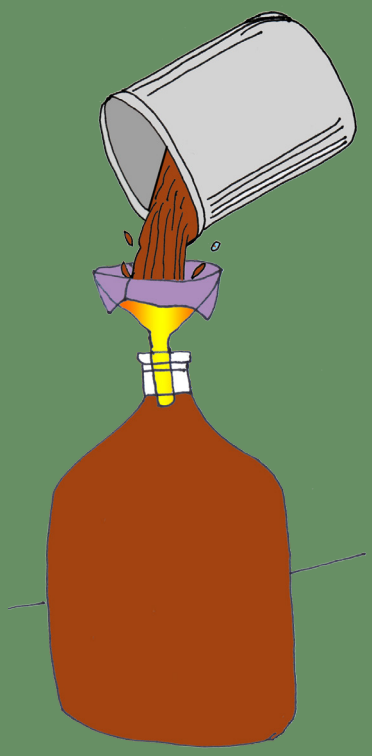
Paso 5. Previo a que el agua llegue a ebullición, se agrega el contenido de las cubetas con el azufre, después la cal viva y se agita hasta tener una mezcla homogénea; la preparación se mueve constantemente hasta que alcance el punto de ebullición (hervor).

Paso 6. La preparación tarda entre 40 y 50 minutos aproximadamente para llegar al punto de ebullición; una vez hirviendo se incorpora agua fría para evitar que se derrame y continúe la cocción a volumen constante de 150 litros. Este paso se repetirá 3 veces.

Paso 7. En la última incorporación de agua al hervor, se deberá apagar el fuego para evitar la sobrecocción de la mezcla y se dejará enfriar por 24 horas.

Paso 8. El color vino tinto o color ladrillo, es un indicador de que el caldo sulfocálcico está listo.

Paso 9. Posteriormente se almacenará la mezcla en garrafones de 20 litros, la cual será colada con el trapo y embudo, para eliminar las partes sólidas o grumos.



Paso 10. Una vez llenos los garrafones al tope máximo, se añadirá una cucharada de aceite vegetal de cocina, para que proteja de la degradación de elementos.

Paso 11. Por otro lado, en el fondo del tanque caldero quedará un sedimento espeso de color azul/verde amarillento llamado pasta sulfocálcica, la cual se debe conservar en un recipiente de boca ancha (frasco). Esta pasta sirve para curar los cortes de poda de frutales o para aplicar a los troncos de estos para evitar el ataque de plagas. Agregar una cucharada de aceite de cocina para evitar deshidratación y volatilización de elementos.

6. Características físicas y químicas del producto final

El color vino o color ladrillo como el que se presenta en la siguiente imagen es característico de este caldo, además que el aroma deberá ser muy fuerte a azufre y el pH será alcalino > 12.

Para poder medir la concentración y calidad del caldo, se utilizará un aerómetro o hidrómetro de Baumé; para tomar lectura, se deja flotar el instrumento sobre la superficie del caldo una vez que este frío; la preparación descrita en el procedimiento debe dar una solución matriz con 32 grados Baumé (Bé) que equivale a un 25 o 26% de azufre disuelto.

7. Forma de aplicación

Se recomienda que la aplicación del caldo sulfocálcico sea una vez que este frío, por la mañana antes de que arribe el sol o por la tarde una vez que los rayos del sol hayan disminuido.
Para cada grupo de plantas, la dosis de aplicación es distinta (ver el siguiente cuadro).

Dosis de aplicación de acuerdo con diferentes grupos de cultivos correspondiente a 32 grados Bé

Grupo de cultivo	Enfermedad o plaga	Dosis de aplicación	Tiempo de aplicación
Leguminosas	Enfermedades fungosas (mildiu, tizón, botritis)	½ litro de caldo en 20 litros de agua (1:40)	Una vez por semana, hasta que la enfermedad haya disminuido
Árboles frutales	Cítricos. (Ácaros, araña roja, trips)	2 litros de caldo en 20 litros de agua (1:10)	
	Frutales De Hojas Caducas en **Invierno**	5 litros de caldo en 20 litros de agua (1:4)	Una vez por semana, hasta que la enfermedad haya disminuido
	Frutales de Hojas Caducas en Primavera/Verano. (cochinillas o escamas, ácaros y trips)	¾ de litro en 20 litros de agua (1:26)	
	Corte de podas y enfermedad del mal del cáncer	Una cucharada de la pasta sulfocálcica	Colocar en los cortes de las podas y daños en la corteza de los árboles
Liliáceas (cebolla, ajo)	Trips	¾ de litro en 20 litros de agua (1:26)	Una vez por semana, hasta que la enfermedad haya disminuido
Leguminosas (frijol, haba, lenteja, garbanzo, entre otras) Solanáceas (v.g. jitomate, chile)	Trips	1 litro de caldo en 20 litros de agua (1:20	Una vez por semana, hasta que la enfermedad haya disminuido
Maíz	Gusano cogollero	1/3 de litro en 20 litros de agua	Una vez por semana, hasta que la enfermedad haya disminuido

- Es importante no exceder la dosis recomendada, y nunca aplique en días nublados o con lloviznas.
- En el caso de leguminosas, NO debe hacerse durante la etapa de floración para evitar inhibir el proceso de maduración.
- No es recomendable aplicarlo a grupos de plantas cucurbitáceas (pepinos, calabaza, etc.).
- Se debe evitar combinarlo con algún agroquímico u otro producto natural/orgánico.

Las recomendaciones de dosis de aplicación del caldo sulfocálcico están calculadas en función de una preparación de 32 grados Bé, sin embargo, pueden encontrarse variaciones debidas a la pureza de los ingredientes utilizados, por lo cual se recomienda ajustar el volumen de caldo disuelto en la dosis recomendada al estándar de 32 grados Bé.

A continuación, se presenta un cuadro con la cantidad de caldo sulfocálcico en relación con el estándar para obtener las disoluciones enlistadas en las columnas; si la lectura obtenida en nuestra mezcla corresponde a menos de 32 grados Bé, la concentración de polisulfuro de calcio* es menor, por lo que debe añadirse mayor volumen del caldo sulfocálcico preparado.

*Ingrediente activo del caldo sulfocálcico

Grados Baumé de la solución concentrada (preparación matriz)	Cantidad en litros de solución concentrada agregada a 100 litros de agua, para obtener una dilución equivalente a la de la preparación base a 32 grados Bé					
	1:8	**1:20**	**1:30**	**1:40**	**1:50**	**1:75**
20	25	10	7	5	4	3
22	22.5	9	6	4.5	3.5	2.5
24	20	8	5	4	3	2
26	20	7	5	4	3	2
28	15	6	4	3	2.5	2
30	15	5.5	4	3	2	1.5
32	12.5	5	3	2.5	2	1.5
34	12.5	4.5	3	2.5	2	1
36	10	4	3	2	2	1

8. Almacenamiento y caducidad

El almacenamiento del caldo sulfocálcico debe hacerse, de preferencia, en envases oscuros de vidrio. En las condiciones adecuadas puede conservarse por 6 meses, también pueden utilizarse recipientes de plástico opacos.

Al momento de verter el caldo en los envases, debe colarse, una vez añadido, se agrega una cucharada de aceite comestible para evitar su evaporación.

Es importante etiquetarlo y conservarlo en un lugar fresco y seco.

Mantenerlo fuera del alcance de animales y niños.

Al finalizar el proceso de elaboración, en el fondo del tanque caldero queda un residuo o pasta cremosa, a la cual se le llama “pasta sulfocálcica”; este residuo se debe batir y mezclar muy bien para homogeneizar su consistencia y se debe guardar en recipientes herméticos, añadiendo un poco de aceite comestible sobre la pasta para protegerla de la degradación. Esta pasta sirve para curar o proteger cortes en frutales por poda o desrame, o por accidentes, y para evitar la presencia de enfermedades.

9. Recomendaciones generales

- Mantener fuera del alcance de los niños y animales.
- Se deberán utilizar bata, overol o guantes y cubrebocas al momento de su preparación y aplicación.
- No consumir. En caso de intoxicación, visitar al médico con urgencia.
- Respetar la dosis de aplicación para un mejor resultado.
- No combinarlo con ningún agroquímico.
- Lo más eficiente y rentable es no dejar pasar más de 3 meses entre su elaboración y su aplicación.

10. Bitácora de seguimiento

Fecha de elaboración:							
Fecha inicio de aplicaciones:							
Régimen de aplicaciones recomendadas			Ejemplo: Una vez por semana				
PROGRAMA DE APLICACIONES							
Aplicación	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma
Fecha							
Realizado si/no							
Aplicó (Nombre)							

11. Evaluación

1. ¿Cómo se determina el momento correcto para detener la cocción del caldo?

2. ¿Cuáles son las características del producto final?

3. ¿Qué relación existe entre los grados Bé del caldo sulfocálcico y el polisulfuro de calcio?

4. ¿Cuál es la forma de aplicación de este insumo?

5. ¿Por qué este insumo es permisible en la agricultura orgánica?

6. ¿Cuándo es recomendado dejar de aplicar caldo sulfocálcico en su cultivo?

12. Diagrama del proceso de producción

12.5 kiligramos de azufre + 10 litros de agua

12.5 kiligramos de azufre + 10 litros de agua

Añadir antes del primer hervor cal + azufre, previamente hidratados

6.25 kilogramos de cal + 3.5 litros de agua

6.25 kilogramos de cal + 3.5 litros de agua

Cocción

Mezclar continuamente con el bastón de madera

Añadir agua fría necesaria para *apagar el hervor* 3 veces

****mantener el volumen constante a 150 litros*

Fuego alto de 40 a 50 minutos

125 litros de agua

Agua fría

Caldo sulfocálcico

- Medir grados Bé después de 24 h de reposo.
- Decantar para separar

Pasta sulfocálcica

13. Referencias bibliográficas

- https://www.academia.edu/5154625/CALDOS_MINERALES
- Manual práctico El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas. Jairo Restrepo Rivera. 2007
- Manual práctico de agricultura orgánica y panes de piedra. Jairo Restrepo Rivera & Julius Hensel. Cali, Colombia. 2009.
- Manual de elaboración de productos naturales para la fertilidad de suelos y control de plagas y enfermedades: experiencias en la zona biocultural subcentral Waca Playa, Tapacarí Enfermedades; Control de plagas; Suelos; Recursos naturales. Bolivia. 2010
- Guía técnica proyecto para el apoyo a pequeños agricultores en la zona oriental (PROPA-Oriente). El Salvador
- https://es.slideshare.net/gustavovillarrealmaury/1-quimica-los-20-elementos-escenciales-para-las-plantas.

Contáctanos

+52 1 55 3895 7260

www.osaimx.com

lsantamaria@osaimx.com

osai

osai.insta