

Fórmulas de Insecticidas y Fungicidas

Un gran número de casas americanas y europeas preparan insecticidas de gran eficacia y de relativa baratura. El uso de estos preparados se puede, frecuentemente, recomendar como de mayor eficacia que los compuestos en las fincas, pero por la dificultad de conseguirlos en Guatemala, damos a continuación algunas fórmulas para preparar los de uso más corriente y útil.

El Servicio Técnico, proporcionará con gusto información más detallada sobre los insecticidas y los fungicidas comerciales, a quienes lo consulten.

Venenos estomacales.—Prácticamente, todos los venenos estomacales de uso corriente son compuestos arsenicales como el verde de París, el arseniato de plomo y el arseniato de calcio. La sustancia por preferir depende del costo, de la naturaleza de la planta y de la clase de insecto. La dificultad con todos esos compuestos es el peligro de quemar el follaje. El verde de París es el que en mayor grado tiene este inconveniente que se minorra, en parte, agregando una lechada de cal a la dilución del veneno. La fórmula típica es:

Verde de París.....	5 onzas.
Cal	2 libras.
Agua	50 galones.

La lechada de cal debe colarse previamente para evitar obstrucciones de la boquilla del pulverizador.

El Arseniato de plomo, que generalmente se prefiere al verde de París, se consigue en pasta o en pol-

vo. La dilución se hace con una libra de polvo o dos de la pasta para 50 galones de agua. Una lata de gasolina cuya capacidad es de 5 galones constituye un recipiente a propósito para medir las cantidades de agua.

El arseniato de calcio en pasta, debe mezclarse en la proporción de 2 libras para 50 galones de agua; del polvo, sólo se necesitan $\frac{3}{4}$ de libra para los mismos 50 galones de agua.

Con cualquiera de los ingredientes citados se prepara la dilución insecticida usando primero una pequeña cantidad de agua agitando enérgicamente para incorporar íntimamente el polvo o la pasta al agua y luego agregando el resto de agua. Conviene agregar algo de jabón a la dilución para que humedezca y se adhiera mejor a las hojas. Cualquier jabón barato de lavar, puede servir para este caso en la cantidad de una a tres libras para 50 galones de agua.

INSECTICIDAS DE CONTACTO

Nicotina.—La nicotina es el alcaloide corriente en el tabaco. Es un valioso insecticida para ciertos casos; especialmente para la lucha contra los afitos. Se vende, generalmente en la forma de un extracto al 40 por ciento de sulfato de nicotina. Se diluye este extracto en 700 a 800 partes de agua para usarlo: una cucharadita para un galón de agua es la proporción cuando sólo se necesitan pequeñas cantidades.

Si es fácil conseguir desperdicios de tabaco, a precios baratos, se puede preparar el insecticida, poniendo a macerar esos desperdicios en agua por 24 horas. De este modo, es difícil apreciar la concentración del agua de tabaco, pero no hay peligro de que sea demasiado fuerte. Las cantidades necesarias, con las clases de tabaco norteamericanos, varían entre 145 libras para 100 galones de agua si se trata de tabacos suaves y 26 libras para 100 galones para el tabaco de fumar corriente. Con la clase de desperdicios que se podrían conseguir en Guatemala es probable que la cantidad

preferible sea de 75 libras de desperdicios secos para 100 galones de agua. La infusión no debe hacerse hervir nunca, pues la nicotina es volátil y también conviene usarla dentro de los dos días de preparada, antes de que fermente. A cada 50 galones de la infusión es bueno agregar dos o tres libras de jabón barato.

Emulsiones oleaginosas.

Jabón	2 y ½ libras.
Agua	1 galón.
Petróleo refinado (Kerosene) ..	2 galones

Se corta el jabón en rebanadas y se pone a disolver en agua hirviendo; se retira del fuego y se agrega el petróleo, lentamente a la vez que se está agitando enérgicamente el agua. Bombeando el agua dentro de ella misma con una bomba de mano, hasta obtener una emulsión con aspecto de crema, se hace mejor trabajo. Para el tratamiento de cafetos, citros, etc., esta emulsión debe diluirse en proporción de una parte para quince de agua.

Sulfuro de cal.—La preparación conveniente de este insecticida es algo difícil por lo que se aconseja de preferir el empleo de soluciones ya preparadas que ofrece el comercio. Pero si se prefiere hacer la propia preparación, las instrucciones siguientes extractadas del Philippine Agricultural Review, pueden ser útiles:

Cal viva	1 Kilogramo
Azufre	1 "
Agua	10 litros (2½ galones aproximadamente).

“Póngase el agua en un recipiente que aguante fuego (una lata de gasolina por ejemplo). Agréguese agua a la cal, poco a poco y con una paleta pulverícese mientras se está apagando y amásese. Luego agréguese el azufre mezclando íntimamente. Echese el resto de agua para completar los 10 litros y póngase a hervir el conjunto por una o dos horas agitando con frecuencia hasta que se logre un líquido rojizo. El agua perdida por evaporación debe reponerse”. “Para usar se debe tomar una parte de esta solución concentrada y di-

luírla con 15 o 40 partes de agua según la plaga y la planta que se deban tratar. Antes de usarse conviene filtrar para remover toda partícula sólida que hubiere y obstruiría la boquilla del aparato pulverizador”.

CEBOS

Pasta de afrecho

Afrecho	50 libras.
Verde de París o arsénico puro.....	2 libras.
Miel de caña	2 litros.
Agua	1 galón o más si fuere necesario.

El afrecho y el veneno se mezclan íntimamente; en seguida se agrega la miel disuelta en el agua, hasta formar una pasta no muy aguada.

Si el afrecho es demasiado costoso o no se puede conseguir se sustituye, en parte con serrín de madera:

Verde de París o arsénico	2 libras.
Serrín nuevo de maderas duras	25 libras.
Afrecho	25 libras.
Miel de caña	2 litros.
Agua	4 a 8 galones o más.

Esta última mezcla no es tan eficaz como la primera, pero puede suplirla en caso necesario. El serrín de pino no conviene, pues actúa como repelente para los insectos.

Cuando este cebo se destine para chapulines, la adición de una media docena de limones o naranjas aumenta su atracción para los insectos.

Cebo para las hormigas.—La siguiente es una fórmula conveniente:

Arsénico blanco	1 onza.
Sal de soda	2 onzas.
Agua	8 onzas.

Hiérvase lo anterior hasta que se clarifique; luego agréguese 16 libras de azúcar y suficiente agua para formar 3 galones de jarabe. Debe tenerse presente que si el veneno es demasiado fuerte las hormigas no lo tocan.

GASES ASFIXIANTES

Bisulfuro de carbono.—En un espacio impenetrable para los gases, 4 a 6 libras de bisulfuro de carbono para 1.000 pies cúbicos de capacidad es lo suficiente. En construcciones poco herméticas se necesita una mucho mayor cantidad; hasta 20 libras por 1.000 pies cúbicos, y aun esa cantidad puede que no sea eficaz. El bisulfuro debe colocarse en recipientes planos, y la exposición de los productos a los vapores que de él emanan debe ser por 24 horas como *mínimum*. El tratamiento no perjudica para nada los granos; pero conviene recordar que es muy inflamable.

FUNGICIDAS

Caldo bordelés.—Las fórmulas para el caldo bordelés se escriben, generalmente, así: 2—4—50; 4—4—50; 5—5—50; etc. La primera cifra representa el número de libras de sulfato de cobre; la segunda, las libras de cal y la tercera los galones de agua. Cuando es considerable el trabajo que se debe hacer se preparan de preferencia, soluciones concentradas de sulfato de cobre y de cal. Estas se conservan indefinidamente, pero una vez combinadas para formar el caldo bordelés, hay que usarlas el mismo día, pues la preparación se altera rápidamente.

Las soluciones concentradas de sulfato de cobre pueden prepararse en un barril, usando 50 libras de sulfato disueltas en 50 galones de agua. Colocando los cristales de sulfato en un saco y colgando éste, dentro del agua de manera de bañarlo simplemente, sin que se vaya al fondo, la disolución se efectúa en 3 o 4 horas.

El agua de cal concentrada se preparará con 50 libras de buena cal viva, colocadas en un barril donde se agregará agua gradualmente para apagarla. Luego, cuando toda la cal se ha pulverizado, se agrega más agua para formar una pasta y en seguida se comple-

tan 50 galones de agua. La preparación no debe dejarse secar.

Cuando se desee hacer la mezcla, se llena el pulverizador con $\frac{3}{4}$ de agua; si se desea una solución de 5—5—50, 5 galones de la solución concentrada de sulfato, se agregan al agua para cada 50 galones de mezcla. La solución debe agitarse enérgicamente. Luego una cantidad igual de agua de cal, previamente filtrada se agrega lentamente, sin dejar de agitar la mezcla. Por último se completan 50 galones de agua.

Para asegurarse que el caldo bordelés no quemará el follaje, se debe probar con unas gotas de una solución de ferrocianuro de potasio. Si se forma un precipitado rojizo debe agregarse más agua de cal para neutralizar el caldo bordelés. Cuando hay suficiente cal, ya no se forma precipitado con el ferrocianuro de potasio.

ESPOLVOREADOS

No hemos mencionado los insecticidas aplicados en polvo, en las anteriores fórmulas, porque estos son difíciles de conseguir en Guatemala. Sin embargo, el Servicio Técnico dará cualquier información que los interesados soliciten.

FERTILIZACION DE LOS SUELOS

Para el agricultor solamente diez elementos químicos son interesantes porque ellos constituyen las sustancias esenciales al desarrollo de las plantas. Si alguno de esos diez elementos viene a faltar o existe en insuficientes cantidades, la planta no puede crecer satisfactoriamente. Los diez elementos referidos son:

Carbono
Hidrógeno
Oxígeno
Calcio
Magnesio

Hierro
Azufre
Fósforo
Potasio
Nitrógeno

Los tres primeramente citados proceden de la atmósfera o del agua, los restantes del suelo. El nitrógeno es proporcionado por la materia orgánica del suelo solamente. No siempre hay, a la disposición de las plantas, cantidades apropiadas de los elementos que proceden del suelo. Los elementos que más frecuentemente escasean son el fósforo, el nitrógeno el calcio, y el potasio, aunque también hay suelos deficientes en azufre.

El objetivo de la fertilización y el encalado es de corregir las deficiencias de los suelos en elementos nutritivos para asegurar una nutrición bien equilibrada a las plantas.

Hay dos maneras de averiguar lo que falta a un suelo que da escasas cosechas: el análisis químico y el comportamiento de los cultivos. Esta última es la más conveniente, siempre que se sepa apreciar cuál es la apariencia de un cultivo determinado cuando está sufriendo por la falta de algún elemento. La siguiente lista puede ayudar a establecer un diagnóstico apropiado.

A — NITROGENO

1. Estimula el desarrollo de las hojas y ramas de las plantas, provocando un fuerte desarrollo aéreo.

2. Produce un color verde oscuro en las hojas cuando existe en proporciones fuertes, o verde amarillento cuando falta.

3. Atrasa la madurez de las cosechas.

4. Puede ocasionar la falta de fructificación y de producción de semilla en las plantas.

B — FOSFORO

1. Estimula el desarrollo de las raíces, provocando un sistema radicular más ramificado.

2. Tiene pocos efectos sobre las hojas.

3. Acelera la madurez de las cosechas.

4. Influye en el aumento y la calidad de las frutas y semillas.

C — POTASIO

1. Aumenta el vigor y mejora la apariencia de las plantas.

2. Ayuda en la producción de un fuerte follaje. Cuando falta, frecuentemente aparecen manchas en la orilla de las hojas.

3. Aumenta el volumen de los granos y mejora el color de los frutos.

4. Es de especial utilidad en la elaboración del azúcar y de las féculas que se efectúan dentro de los tejidos vegetales.

D — CALCIO

1. En la forma de carbonato o de hidrato determina la naturaleza de la reacción del suelo. La falta de este elemento puede notarse especialmente con las leguminosas, que no desarrollan bien, cuando el suelo no contiene alguna de las formas de calcio citadas. Tales suelos aparecen ser ácidos.

E — AZUFRE

1. Una coloración pobre de las hojas, como verde pálido o manchas, puede indicar falta de este elemento. En la generalidad de los suelos no hay necesidad de preocuparse de la deficiencia en azufre.

Indicaciones

Los abonos que pueden emplearse para corregir la falta de elementos alimenticios en los suelos son:

1. Los estiércoles o abonos de establo.
2. Rocas naturales pulverizadas, para los fosfatos y la cal.
3. Compuestos químicos que contienen los elementos deseados, lo que usualmente se conoce con el nombre de abonos comerciales.

Los abonos de establo son los de mejor empleo. Generalmente son pobres en fósforo y si esta diferencia se corrige asociándolos a un abono comercial fosfatado, los resultados que proporcionan son mucho mejores.

Es probable que en Guatemala no se encuentren

rocas fosfatadas, pero hay piedras de cal que pueden ventajosamente emplearse previa pulverización, en los suelos ácidos.

Los abonos comerciales, adecuadamente empleados sobre una base de su composición y las exigencias del suelo, son en muchos casos de trascendental valor en la agricultura. Empero, en vista de la dificultad que se encuentra siempre en determinar las necesidades del suelo sobre la base de análisis químico, el mejor modo de utilizar estos abonos es por medio de ensayos reducidos que permiten una comparación exacta entre el aumento de la producción y el costo del tratamiento.

MATERIALES FERTILIZANTES MODERNOS

(Tomado del estudio "La Nueva Ciencia de los Abonos" por los conocidos expertos en la materia, doctores: Oswald Schreiner y J. J. Skinner, publicado en el Boletín de la Unión Panamericana, noviembre de 1930).

Nitrato de amoníaco: El nitrato de amoníaco es un producto obtenido mediante uno de los procesos de fijación del nitrógeno atmosférico. En su estado puro, contiene 42.5 por ciento de amoníaco. Inmediatamente después de la urea es el material nitrogenado más concentrado que se emplea como abono. El nitrógeno se presenta en la forma de nitrato y de amoníaco y su reacción es neutra. No deja ningún residuo en el suelo, como es el caso con el nitrato de soda o el sulfato de amoníaco. Con toda probabilidad es el abono nitrogenado de acción más rápida que se conozca; 185 partes son solubles en 100 partes de agua, siendo por consiguiente, dos veces más soluble que el nitrato de soda.

El nitrato de amoníaco tiene la tendencia a absorber la humedad del aire y en ciertas circunstancias es de difícil manipulación, debido a que se convierte en una masa pastosa y finalmente en una torta dura y difícil de romper. Si se cristaliza en determinadas condiciones, de manera que pueda producir en la forma de granos, y se guarda en sacos de encerado o hule, puede

conservarse en buen estado, en sitio seco. Las mezclas con fosfato ácido y potasa se conservan en buen estado, pero el fosfato ácido tiene que estar seco y bien curado, y deben emplearse recipientes orgánicos. En general, este abono ha dado buenos resultados en los cultivos de granja y se comporta de manera muy parecida al nitrato de soda.

Cloruro amónico: El cloruro amónico se extrae del aire. Contiene 31.8 por ciento de amoníaco, y hasta 75 partes son solubles en 100 de agua. Su reacción es neutra. No es higroscópico en gran medida, y no es susceptible de excepcional apelmazamiento si se emplea en mezclas con el fosfato ácido y la potasa.

Fosfato de amoníaco: El fosfato de amoníaco es el producto de la combinación del amoníaco del aire con el ácido fosfórico. Es una de las sales más importantes obtenidas mediante los procesos de fijación del nitrógeno. Contiene 14.7 por ciento de amoníaco y 61.7 por ciento de ácido fosfórico, o sea un total de 76.4 por ciento de lo que se denomina constituyentes o alimentos vegetales (plant food). Es muy estable y no es higroscópico.

El fosfato monoamónico es soluble hasta la tasa de 37 partes por 100 de agua. Los resultados obtenidos en los ensayos de experimentación prueban que es buena fuente de nitrógeno y de ácido fosfórico para cultivos.

Ammophos: es un producto americano que consiste en una mezcla de fosfato de amoníaco y sulfato de amoníaco. Los mercados ofrecen actualmente dos grados, de los cuales uno contiene 12 por ciento de amoníaco y 47 por ciento de $P_2 O_5$, y el otro 20 por ciento de NH_3 y 20 por ciento de $P_2 O_5$. Este material posee una excelente condición física y ha dado buenos resultados en las experiencias en el terreno.

Diammophos: es otra combinación de amoníaco y de ácido fosfórico que contiene 23 por ciento de NH_3 y 47 por ciento de $P_2 O_5$.

Urea: La urea se obtiene mediante la combinación del amoníaco y del bióxido de carbono en condiciones

favorables. Es el más concentrado de los nuevos materiales nitrogenados que se emplean como abonos. Contiene 55.6 por ciento de amoníaco y posee buenas propiedades físicas, si se exceptúa el hecho de que absorbe la humedad en determinadas condiciones. Ha demostrado ser tan valioso como el nitrato de soda y el sulfato de amoníaco, y no deja ningún residuo perjudicial en el suelo, ya sea ácido o básico.

Fosfato de urea: El fosfato de urea es el producto obtenido mediante la combinación directa de la urea y del ácido fosfórico. Este material tiene excelentes propiedades físicas y contiene 21.5 por ciento de amoníaco y 45 por ciento de ácido fosfórico.

Nitrato de calcio: Este nitrato es una combinación de cal y de ácido nítrico, que contiene cerca de 19 por ciento de NH_3 . Este material absorbe fácilmente la humedad, y debe guardarse en envases a prueba de humedad. No se presta para la fabricación de mixturas debido a sus propiedades físicas.

Fosfato de potasio y de amoníaco: Este producto ha sido preparado en el Negociado de Química y Suelos del Departamento de Agricultura, y contiene cerca de 80 por ciento de constituyentes vegetales. Comprende 6.5 por ciento de NH_3 , 56 por ciento de P_2O_5 y 17 por ciento de K_2O . Posee excelentes condiciones físicas y ha dado buenos resultados en los ensayos sobre el terreno.

Cierto número de productos han sido ofrecidos de tiempo en tiempo en el comercio. Uno de los productos más prometedores es Leunasalpeter, una sal doble de sulfato de amoníaco y de nitrato de amoníaco, que presenta la ventaja de contener a la vez nitratos y amoníaco. Su contenido de amoníaco es de 32 por ciento. Es menos higroscópico que el nitrato de amoníaco pero más que el sulfato de amoníaco.

Calurea: es un producto aún más reciente. Es uno de los abonos derivados del nitrógeno del aire producido mediante la combinación del nitrato de calcio y de la urea. Cuatro quintos del nitrógeno provienen de la

urea y un quinto del nitrato de calcio. Contiene 41.3 por ciento de amoníaco y 14 por ciento de calcio.

Nitrophoska: es un abono concentrado completo, que ha sido ya puesta a la venta y es muy prometedor. Este producto contiene nitrato de amoníaco, fosfato de amoníaco y cloruro de potasio. Su contenido de constituyentes vegetales es de 60 por ciento aproximadamente, o sea cerca de cuatro veces más que un abono 8—4—4. Ha dado buenos resultados en los ensayos preliminares en el terreno.

El nitrato de potasio y de amoníaco: es una mixtura de potasio y nitrato de amoníaco. Contiene cerca de 10 por ciento de amoníaco, en forma de amoníaco y de nitrato de nitrógeno en partes iguales. Comprende cerca de 27 por ciento de $K_2 O$.

Leunaphos: es otro de los nuevos abonos. Es una mixtura de diamfophos y de sulfato de amoníaco, que contiene 24 por ciento de NH_3 y 15 por ciento de $K_2 O$.

Las propiedades de estos productos químicos concentrados, que determinan su adecuación como abonos son: (1) La absorción de la humedad, o propiedad de apelmazarse, (2) su esparcibilidad, o susceptibilidad de ser distribuido en el terreno, y (3) sus efectos sobre los cultivos.