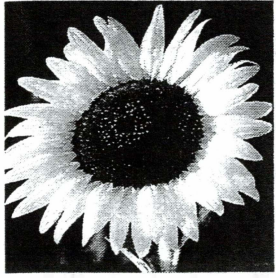


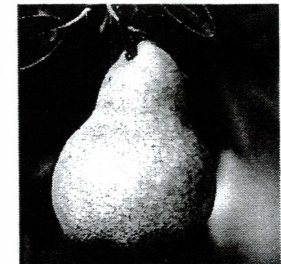
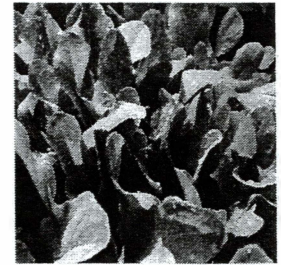
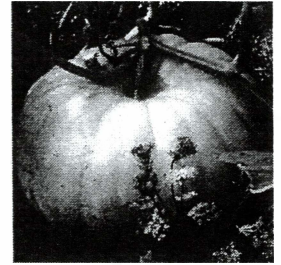
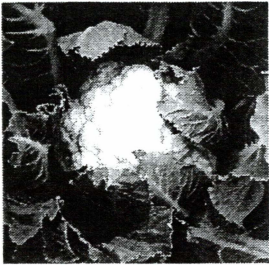
CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR}



RENDIMIENTOS



EL ARTE Y LA CIENCIA DE LA AGRICULTURA



RENDIMIENTOS CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE ^{MR}

... los chinos han llamado a sus agricultores "bibliotecas vivientes" porque han aprendido aún más que lo que han aprendido en los libros y de las tradiciones milenarias. Nosotros creemos que usted disfrutará este camino creativo cuando empiece a andarlo.

Antes de que el Programa de Cultivo Common Ground de Ecology Action empezara en 1972, John Jeavons quería saber cuál era el potencial del método francés intensivo biodinámico de Alan Chadwick, el objetivo era tener una idea de cuál era el área más pequeña posible en la que las personas podían cultivar sus alimentos. Quizá podría necesitarse más espacio, pero ¿qué podríamos tener como meta inicial, intermedia y en el mejor de los casos? Saber esto nos podría permitir no utilizar más espacio del necesario al cultivar y a su vez eso reduciría la cantidad de trabajo y nos daría algo para trabajar paulatinamente. La columna O de las tablas de referencia del libro Como cultivar más vegetales., 8ª edición en Español, se ha desarrollado con este propósito en mente. Esperamos que le ayude cuando comience a practicar el cultivo. Debido a que los rendimientos que usted obtendrá dependerán de su suelo,

clima, disponibilidad de agua, habilidades técnicas y los cultivos que elija, quizá no obtenga un nivel particular de

inmediato, y es probable que el nivel máximo de rendimientos que tenga sea por ejemplo entre un nivel de principiante e intermedio.

Sin embargo, en general, con el tiempo quizá pueda obtener rendimientos dos veces mayores a los obtenidos en su región con prácticas de cultivo en surcos, esto asumiendo que haya un suelo, clima,

disponibilidad de agua y habilidades técnicas similares. Las tres cifras de rendimiento potencial en la columna O de los cuadros maestros representan estimados de los niveles de rendimiento. El objetivo de estas cifras es que sean utilizadas como guía al momento de realizar la planeación. Ellas nos ayudan. Esperamos que lo ayuden y que hagan que el proceso de aprendizaje sea más sencillo. El primer Comisionado de Agricultura de los Estados Unidos bajo las órdenes de Abraham Lincoln escribió en el Anuario de Agricultura de 1863 que la agricultura es una combinación de arte y ciencia. Hay demasiadas variables en sus sistemas biológicos como para que solo sea considerada como una serie de reglas científicas y hablando de cultivo de alimentos, la palabra artística no es lo suficientemente específica. Quizá esta es la razón por la que los chinos han llamado a sus agricultores "bibliotecas vivientes" porque han aprendido aún más que lo que han aprendido en los libros y de las tradiciones milenarias. Nosotros creemos que usted disfrutará este camino creativo cuando empiece a andarlo.

• **La primera** cifra corresponde a un nivel de rendimiento de principiante. Quizá obtenga mayores o menores rendimientos la primera vez dependiendo de su suelo, clima y sus habilidades técnicas. Es probable que la mayoría de las personas, aproximadamente el 85%, alcancen este nivel o se acerquen a él.

• **La segunda** cifra corresponde a un nivel de rendimiento intermedio. Después de fortalecer su suelo y sus destrezas

técnicas, o si ya cuenta con un buen suelo, clima, y habilidades técnicas quizá pueda obtener un rendimiento de este nivel. Es probable que un porcentaje importante de personas, aproximadamente el 15%, alcancen este nivel o se acerquen a él. Con rendimientos intermedios es posible diseñar una dieta vegetariana estricta que cumpla con las porciones permitidas por la National Academy of Sciences Recommended Daily Allowances en un área de entre 2,500 y 4000 pies cuadrados (232 y 372 m², respectivamente)

• **La tercera** cifra corresponde a un nivel alto de rendimientos. Si tiene un muy buen suelo, clima y muy buenas habilidades técnicas quizá pueda obtener un rendimiento de este nivel. Es probable que un porcentaje muy pequeño de personas, aproximadamente el 0.5%, alcancen este nivel o se acerquen a él. Quizá algunas personas nunca logren alcanzar estas cifras, quizá algunas otras las alcancen unos cuantos en muy buenas condiciones y algunas quizá sean superadas. Más abajo encontrará algunos ejemplos de casos en los cuales las cifras fueron excedidas.

Las cifras de rendimientos en esta columna corresponden al peso de los alimentos cuando se cosechan (y cuando se comercializan), después de que al producto cosechado se le han quitado las hojas no comestibles (por ejemplo, la col) o la cascarrilla (por ejemplo, el trigo), etc. Estas cifras de rendimientos son las que se usan para comparar su rendimiento con el rendimiento promedio de los Estados Unidos (columna P) y otras áreas. En la columna Z encontrará con frecuencia un porcentaje de residuos o desperdicios para vegetales, frutas y frutos secos.



Si está planeando una dieta y quiere saber cuántos nutrientes tienen los alimentos que cultivó, necesitará restar el porcentaje de residuos o desperdicios del rendimiento total. Sin embargo, con frecuencia, no es necesario restar este porcentaje del rendimiento. Por ejemplo, el porcentaje de residuos del camote es 19% porque muchas personas quitan la piel antes de cocinarlo y comerlo. En realidad, usted puede y debe considerar comer la piel ya que muchas de las vitaminas y minerales del camote se encuentran en la piel o debajo de ella y son eliminados si pelan o cortan la piel. Por consiguiente, tendrá que determinar cuál es su porcentaje de residuos para los diferentes cultivos que consume. El propósito del porcentaje de residuos o desperdicios en las cifras de la columna Z es alertarlo sobre el hecho de que usted tendrá que tomar una decisión en esta área. En otros casos, como en el de los chícharos, el 62% de los residuos (debido a las vainas) deberá ser restado de su cifra de rendimientos, a menos que cultive vainas comestibles. Los porcentajes de residuos derivados del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de la columna Z para verduras y frutas de cáscara delgada son usualmente elevadas y están basadas en productos adquiridos en una tienda. La cantidad de residuos en el caso del puerro dependerá de cuando los coseche y de sus preferencias alimenticias. Si el puerro se cosecha antes de que estén muy maduros, la mayor parte verde del puerro es comestible. Algunas personas prefieren comer solo la parte blanca, en este caso el 48% del puerro probablemente sea desperdicio. Sin embargo, quizá quiera considerar que el puerro puede producir muy altos rendimientos por unidad de área por unidad de tiempo y que la parte verde del puerro probablemente contiene dos veces la cantidad de calorías por libra. En un mundo en el que la tierra

cultivable y tener una cantidad suficiente de alimentos son cosas cada vez más valiosas, quizá desee considerar desarrollar un gusto por la parte verde del puerro; además, agrega un lindo color ver-

de a la sopa de papa y puerro. En el caso de los árboles que producen frutos de cáscara gruesa y/o semillas grandes y no comestibles necesitará restar el porcentaje de

residuos de los rendimientos al momento de determinar la cantidad de nutrientes en su alimentación.

Las Tablas de Referencia en el libro Como cultivar más vegetales... fueron diseñadas para ayudarlo a calcular el área de cultivo necesaria para lograr su meta deseada de rendimientos. Estas tablas pueden ser un recurso importante que le ayudará a ahorrar tiempo, energía y recursos muy valiosos.

CULTIVO	RENDIMIENTO			TIEMPOS Y TEMPORADA			PROCEDIMIENTOS PARA CULTIVO	PLANEACIÓN	NUTRIENTES			OBSERVACIONES	
	O	P	Q	R	S	T			U	V	W		X
	Rendimiento promedio en el Método CULTIVE BIOMÁSIVAMENTE (kg en 10 m ²)	Rendimiento promedio en EJA (kg en 10 m ²)	Rendimiento máximo promedio de semillas (kg en 10 m ²)	Número promedio de semanas hasta la madurez	Número promedio de semanas en periodo de cosecha	Temporada de siembra (R, W, OT, NI)		Promedio de kilogramos consumidos anualmente por persona en los EJA's 18		Contenido de Proteína (gramos/kilogramo)	Contenido de Carbohidratos (gramos/kilogramo)	Contenido de Calcio (mg/mo/kilogramo)	Aproximadamente el 12% de las calorías, el 8% de las proteínas, y el 18% del calcio consumido en el mundo es en forma de papas cultivadas en el 2-4% de las tierras destinadas para la agricultura.
1 Acelga Suiza (<i>Beta vulgaris</i>)	90 / 184 / 368	D	13	7-8	44	PR, VE, OT	Para el trasplante, vea Betabel. Coseche secuencialmente, conforme maduren las hojas, 1 a 2 tallos por planta, asegúrese de dejar un mínimo de 5 hojas por planta.	D	22	189.2	807.4 ^M	Cruda. Se desecha el 8%. Con altos rendimientos es un buen cultivo para producción de materia orgánica.	
2 Ajo (<i>Allium sativum</i>)	27 / 54 / 109	18.6	Bulbos: 109	17-44	-	PR, OT	Separe los dientes; siembre sólo los dientes más grandes, de 2.5 a 3 cm por debajo del suelo. La mayor parte del crecimiento de los bulbos ocurre en los últimos 45 días. Coseche cuando las plantas tengan de 6 a 7 hojas verdes. Seque bien, a la sombra. Variedades de cuello blanco; corte los tallos 5 cm por encima del bulbo. Variedades de cuello duro; corte los tallos 5 cm por encima del bulbo.	1.3	54.6	1,487.2	255.2	Se desecha el 12%. Contiene antibióticos. La cantidad de semillas depende el tamaño de los bulbos y tierras.	
3 Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>)	16 / 34 / 68	D	D	6-8	12	VE	Trasplante cuando las plántulas tengan 2 pares de hojas verdaderas y una tercera creciendo; siembre hasta la altura de los cotiledones. Después de que las plantas tengan alrededor de 6 nodos de crecimiento o cuando comienzan a florecer, corte y deje solamente 2 nodos. Corte las ramas para que queden con 1 solo nodo.	D	26.4	270.6	847		
4 Alcachofa común (<i>Cynara scolymus</i>)	D	12.8	D	D, P	8	OT	Coseche las alcachofas cuando estén completamente maduras, pero antes de que estén fibrosas. Corte los tallos después de que comiencen a secarse. Rebrote desde la raíz.	D	11.7	468.6	204.6	Cruda.	
5 Alcachofa de Jerusalén o Pataca (<i>Helianthus tuberosus</i>)	Tubérculos: 45 / 94 / 209+ Biomasa seca: -3.4 / -7 / -14	D	Tubérculos: 191+	17-26	-	PR	Plante los tubérculos una semana después de la última helada fuerte. Pruebe las variedades de 90 días. Coseche después de que las flores mueran.	D	15.8	759	96.8	Cruda. Se desecha el 31%. Se utiliza en la producción de alcohol para gasóleo. Buena fuente de materia orgánica.	
6 Apio (<i>Apium graveolens</i>)	109 / 218 / 436	73	4.5	12-16	3-4 a 26.5 ²	PR, OT	Trasplante cuando las plántulas tengan 10 cm de altura. Para un máximo rendimiento, coseche los tallos de fuera secuencialmente, tirando de ellos hacia abajo y girando mientras sostiene la planta; deje un mínimo de 6 a 8 tallos significativos por planta; los tallos de afuera van haciéndose más grandes conforme la planta madura.	2.8	11.7	160.6	415.8	Se desecha el 25%.	
7 Bardana (<i>Arctium lappa</i>)	34 / 68 / 136	D	D	Más de 42	8-12	OT	Coseche después de 10 meses, cuando las raíces hayan alcanzado el tamaño máximo, y antes de que se vuelvan fibrosas.	D	15.2	719.4	409.2	Siembre la variedad Watanabe en primavera para cosechar en verano, y Talinogawa en primavera u otoño para cosechar en verano o la próxima primavera.	

Cómo se han determinado los niveles de rendimiento

Los niveles de rendimiento en la columna O han sido determinados con base en diferentes fuentes de información:

- **La primera fuente** es el resultado de las pruebas de Ecology Action llevadas a cabo en sus terrenos de Palo Alto y Willits en California durante cuatro décadas de pruebas con el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR}. Ambos sitios participaron con suelos excepcionalmente pobres de los cuales aprender.
- **La segunda fuente** es el resultado de otras personas que usan el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} o enfoques similares.
- **La tercera fuente** es un proceso de pruebas de muestras de las mejores partes de las camas en las que se cultivan ciertos tipos de detivos cuando las características de crecimiento de esas secciones parecen ser replicables.

• **La cuarta fuente** es un estudio de dos años de Ecology Action de los rendimientos más bajos y más altos obtenidos en promedio de los principales cultivos que se siembran en todo el mundo utilizado los datos publicados por la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas e información de los Departamentos de Agricultura de los países pertinentes en lo que respecta a las prácticas culturales para estos cultivos. Para verificar dos veces los niveles de rendimiento más elevados, John Jeavons determinó cual tendría que ser el rendimiento promedio por planta para obtener tales rendimientos y estas cifras parecían razonables en muy buenas condiciones.

En el momento en el que se llevó a cabo esta investigación, se descubrió que el promedio del buen agricultor para un cultivo determinado era aproximadamente dos veces mayor al promedio del agricultor promedio. El promedio del mejor agricultor resultó ser en general dos veces mayor que el promedio del buen agricultor. También se determinó a través de una revisión muy limitada que aproximadamente el 85% de los agricultores produjeron un poco menos del promedio del agricultor promedio, alrededor del 14.5% produjo aproximadamente el doble del promedio del agricultor promedio (el promedio del buen agricultor) y alrededor del 0.5% de los agricultores produjeron el promedio del mejor agricultor.

Cómo se han determinado los niveles de rendimiento Continuación..

... los niveles potenciales de rendimiento en las tablas de referencia del libro Como cultivar más vegetales han evolucionado con el paso del tiempo. Las pruebas de Ecology Action no han alcanzado todos los niveles de rendimiento indicados, pero todos los niveles de rendimiento parecen ser posibles ...

Como resultado de todo lo anterior se desarrollaron los niveles potenciales de rendimiento en las tablas de referencia del libro Como cultivar más vegetales han evolucionado con el paso del tiempo. Las pruebas de Ecology Action no han alcanzado todos los niveles de rendimiento indicados, pero todos los niveles de rendimiento parecen ser posibles dadas las perspectivas descritas anteriormente.

Algunos de los rendimientos más elevados pueden ser particularmente difíciles de alcanzar; estos rendimientos corresponden a los de la zanahoria, apio, acelgas, puerro, cebollas torpedo, papas y rutabaga.

Se debe tomar nota de algunos de los cambios hechos y no hechos a los niveles potenciales de altos rendimientos al paso de los años para tener una perspectiva:

- Uno de ellos tiene que ver con la calabaza de invierno. Al principio se determinó que el mayor rendimiento posible sería probablemente de 191 (87 Kg.) libras. Luego Dick Raymond utilizando la horticultura en surcos anchos

obtuvo rendimientos de más de 350 libras (159 Kg.) por cada 100 pies cuadrados (9 m²) que habían sido sembrados. Por lo tanto, el potencial de alto rendimiento en el libro Como cultivar más vegetales... fue modificado aun cuando nosotros no hemos obtenido un rendimiento ni siquiera cercano a eso.

- El potencial de alto rendimiento para las zanahorias solía ser de 780 libras (354 Kg.). Mantuvimos la misma cifra por varios años a pesar de que solo obtuvimos rendimientos de entre 150 y 250 libras (68 y 113 Kg. respectivamente). Una persona nos dijo que las zanahorias nunca pasarían de este nivel debido a una tendencia auto restrictiva que dichas verduras tienen al producir rendimientos más elevados. Finalmente redujimos el potencial de alto rendimiento a 400+ libras (181 Kg.). Luego, unos años más tarde, Steve Moore en Spring Grove, Pennsylvania obtuvo 487 libras (221 Kg.) por cada 100 pies cuadrados (9 m²). Sin

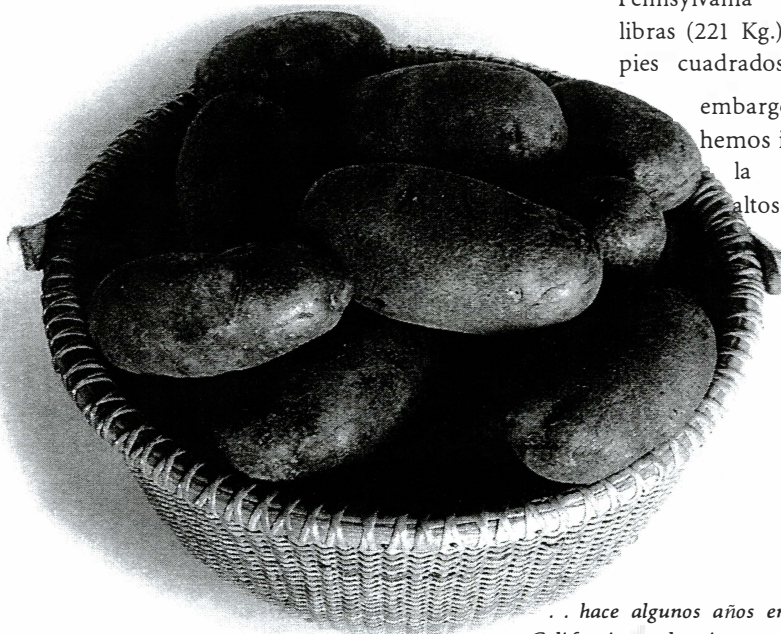
embargo, aún no hemos incrementado la cifra de altos rendimientos

y probablemente no lo hagamos hasta que dos o más casos de rendimientos similares ocurran.

- El potencial de alto rendimiento de los pimientos verdes en la lista es de 197 libras (89 Kg.). El rendimiento promedio en los Estados Unidos para este cultivo es de aproximadamente 59 libras (27 Kg.). Hace algunos años, recibimos un informe creíble de un rendimiento mucho mayor a las 197 libras (89 Kg.) en los Alpes japoneses. Sin embargo, no vamos a incrementar la cifra de alto rendimiento hasta que dos o más casos de rendimientos similares ocurran.

- El potencial de alto rendimiento de las papas en la lista es de 780 libras (354 Kg.) y quizá deba disminuirse a 400 libras (181 Kg.). Una de las razones por las cuales no se ha registrado la disminución de la cifra es que hace algunos años en el sitio de Ecology Action en Palo Alto, California se obtuvieron rendimientos de 250 libras (113 Kg.) en camas de cultivo de 100 pies cuadrados (9 m²) cada una. En estas camas el patrón de los cultivos obtenidos sugirió que probablemente se podría obtener un rendimiento tres veces mayor.

- En cuanto a las semillas de lechuga, al principio se esperaba que el rendimiento máximo CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} (columna Q) fuera de 2.0 libra (0.9 Kg.), pero hemos tenido rendimientos dos veces mayores a eso. Como resultado de la anterior, en el 2002 incrementamos el número a 4.0 (1.8 Kg).



... hace algunos años en el sitio de Ecology Action en Palo Alto, California se obtuvieron rendimientos de 250 libras (113 Kg.) en camas de cultivo de 100 pies cuadrados (9 m²) cada una...

Una nota acerca de los suelos de los que se han obtenido los niveles de rendimiento y acerca de los suelos en general

El suelo en nuestro primer sitio en el Parque Industrial de Stanford en Palo Alto, California en el área de la bahía de San Francisco era Mollisol Horizonte C y tenía una cantidad importante de arcilla. La naturaleza necesita 500 años para construir una pulgada de suelo cultivable a partir de este material. Estos 500 años representan la misma cantidad de tiempo que la naturaleza necesita para construir en promedio una pulgada de suelo cultivable en los Estados Unidos y en todo el mundo. En California en promedio, se necesitan 2000 años para lograr lo mismo. Ecology Action pudo obtener rendimientos razonables, algunos incluso de 2 a 6 veces mayores que la cantidad media a nivel local y en los Estados Unidos, usando las prácticas del Método CULTIVE

BIOINTENSIVAMENTE^{MR} en este material que se encuentra debajo del subsuelo. De acuerdo a una tesis de una Maestría en Ciencias escrita por Douglas C. Mayer del Departamento de Ciencias del Suelo de la Universidad de California-Berkeley, Ecology Action pudo construir una pulgada de suelo cultivable a partir de este material que se encuentra debajo del subsuelo en aproximadamente 8 años y medio.

Esto significa que el suelo se estaba construyendo a una velocidad de aproximadamente 6 pulgadas (15 cm.) en 50 años—en lugar de los 3000 años que se necesitan en promedio a nivel mundial. Y la cantidad que se necesita para obtener cultivos razonables es 6 pulgadas (15 cm.) de suelo cultivable. La velocidad a la que se construye el suelo es 60 veces más rápida de lo que sucede en la naturaleza. Por el contrario, los suelos agrícolas que son trabajados con técnicas agrícolas tradicionales en los Estados Unidos se agotan 18 veces más rápido de lo que la naturaleza necesita para construirlo. En los países en desarrollo esto sucede 36 veces más rápido, en China 54 veces más rápido y en California 80 veces más rápido.

En Palo Alto, California la edificación del suelo se hizo inicialmente trayendo materia orgánica del exterior, pero la composta hecha a partir de lo que se cultivó en el sitio también se utilizó. Al final se produjo una cantidad importante de composta a partir de estos materiales cultivados. La investigación que se realiza desde entonces ha indicado que la fertilidad de un suelo sustentable debe obtenerse sin aportes externos una vez que se los nutrientes del suelo han sido balanceados. El suelo en el segundo sitio de Ecology Action cerca de Willits en la región norte de California es un suelo (geológicamente) serpeante conocido por su baja productividad y es considerado apropiado solo para pastoreo.

El Método de Agricultura CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} ha mejorado la fertilidad de este suelo que en general había sido considerado poco idóneo para la agricultura. Ecology Action empezó a trabajar en este suelo en la primavera de 2006 y es un trabajo que ha durado ya 25 años. Este suelo ha sido clasificado como agrícola y geológicamente

serpeante o ultramáfico y contiene niveles elevados de magnesio y hierro, así como de níquel, cobalto, molibdeno y cromo. De hecho, los niveles de níquel y cromo son respectivamente dos y tres veces los niveles que en general se consideran tóxicos para casi todos los cultivos agrícolas.

A pesar de estos desafíos, los rendimientos de los cultivos en el sitio de Willits son de 1 hasta 14 veces el promedio nacional, con una variación de quizá un poco más de 1 vez el promedio nacional; este es el caso de una gran variedad de granos, frijoles, verduras y tubérculos.

Es probable que varias de las prácticas del Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} sean las responsables de estos rendimientos sorprendentes. La preparación profunda del suelo para crear una buena estructura en el mismo (y una preparación superficial una vez que la estructura mejora), el agregar regularmente composta curada, la producción de composta carbonosa y una cuidadosa rotación de cultivos sin periodos de barbecho; todo esto permite que los niveles de materia orgánica aumenten a una profundidad de 2pies (61cm) o más



Es probable que varias de las prácticas del Método CULTIVE

BIOINTENSIVAMENTE^{MR} sean las responsables de estos rendimientos sorprendentes. La preparación profunda del suelo para crear una buena estructura en el mismo (y una preparación superficial una vez que la estructura mejora), el agregar regularmente composta curada, la producción de composta carbonosa y una cuidadosa rotación de cultivos ...

1. Originalmente este suelo contenía 1130 partes por millón (ppm por sus siglas en inglés) de magnesio (cuando el mejor nivel es de aproximadamente 350 ppm). Esto hace que el suelo sea clasificado como serpeante, un suelo conocido por su baja productividad. Además, el suelo parece contener 208 ppm de níquel, 34 ppm de cobalto, 183 ppm de cromo y un total de 5.0 ppm con 0.2 ppm disponible de molibdeno lo que lo coloca en la categoría de geológicamente serpeante. (La proporción inicial de Ca: Mg: K era de 36: 58: 1; la proporción deseada o ideal de acuerdo a Timberleaf es 70: 15: 5 [o 14: 3: 1 o 4.7: 1: 0.2]. Los cationes eran inicialmente: Calcio: 1180 ppm@ 34.6% con un porcentaje ideal de 60% a 75%; Magnesio: 1130 ppm@ 58.1% con un porcentaje ideal de 12% a 15%; Potasio: 68 ppm@ 1.1% con un porcentaje ideal de 4% a 7%).

Considerando que el nivel de níquel es dos veces mayor al nivel que es considerado tóxico para las plantas, es sorprendente que tengamos los niveles de producción que tenemos. La disponibilidad de níquel aumenta al mismo tiempo que el pH disminuye. Quizá la materia orgánica en el suelo de alguna manera reduce los efectos dañinos del níquel y permite a las plantas evitar sus niveles de toxicidad. La disponibilidad del molibdeno aumenta al mismo tiempo que el pH aumenta también. Este es el único oligoelemento que hace esto. Si es mayor a 5 ppm se considera un nivel "elevado", pero incluso si su presencia es de 10 ppm aun así no es tóxico para las plantas. El molibdeno es un anión (tiene una carga negativa) así que puede filtrarse en el suelo. Por el contrario, la disponibilidad de cobalto disminuye al mismo tiempo que el pH aumenta. El nivel de concentración promedio en los suelos del mundo es de 8 ppm y si el nivel es de 40 ppm o más es considerado tóxico para las plantas. El nivel de concentración de cromo en los suelos del mundo varía de 1 a 2000 ppm con un nivel promedio de 54 ppm. Una fuente de información dice que si el nivel es de 50 ppm o mayor es tóxico. Nuestro nivel de 183 parece ser problemático. El cromo tiene carga positiva y se puede adherir a la arcilla o a la materia orgánica en el suelo. Debido al hecho de que, si el nivel de pH disminuye, los niveles de disponibilidad de níquel, cobalto y cromo aumentan, para nosotros quizá el mejor método sería aumentar el nivel de materia orgánica para lograr una mayor productividad del suelo—a pesar de que un aumento en el nivel de materia orgánica en el suelo podría significar un nivel menor de pH.

Una nota acerca de los suelos de los que se han obtenido los niveles de rendimiento y acerca de los suelos en general Continuación

Lo que es emocionante aquí es que la fertilidad sigue aumentando ya que nosotros facilitamos el proceso del génesis del suelo. Lo bueno de cultivar en situaciones difíciles es que tenemos que aprender más y luego podemos compartir con otros

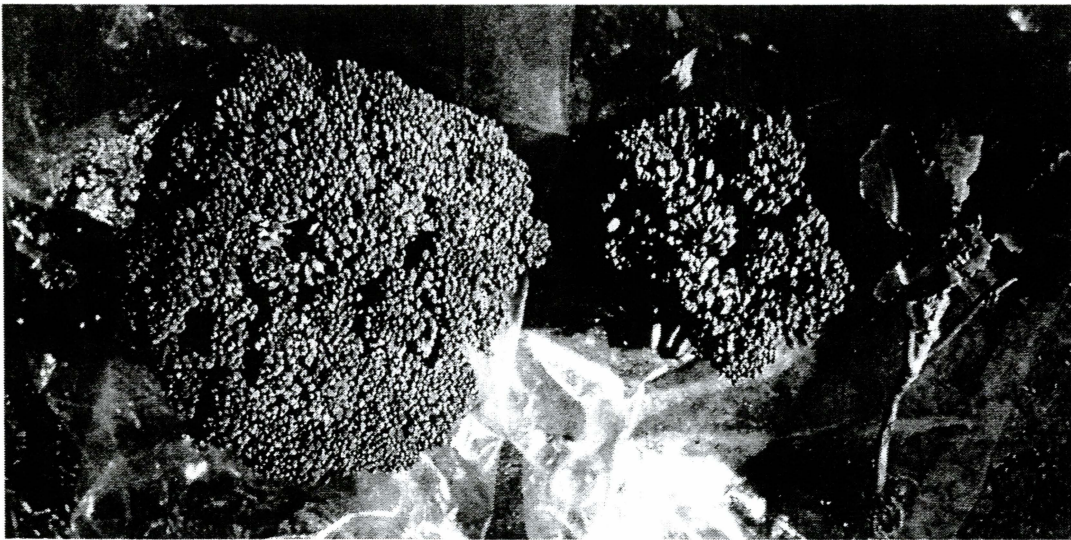
La materia orgánica del suelo tiene una carga negativa y puede atraer y almacenar elementos con carga positiva (llamados cationes) como el magnesio, el hierro, el níquel, el cobalto y el cromo—los cuales se encuentran en exceso en el suelo de Willits. Con una cantidad mayor de materia orgánica en el suelo se eliminan más cationes de su solución y el balance de sus nutrientes mejora enormemente y se normaliza. Entonces los cultivos son más capaces de proporcionar los nutrientes que se necesitan de ellos y pueden evitar tomar elementos en cantidades tóxicas. Como resultado de lo anterior, los rendimientos aumentan de manera espectacular y todo esto debido a la combinación de las técnicas sencillas, sustentables y de probada eficacia a través del tiempo del método de agricultura CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR}. Uno de los ejemplos que ha sido mejor documentado es el de la alfalfa. Al principio los rendimientos eran extremadamente bajos, solo dos pulgadas (5.08 Cm.) de cosecha al año. Después de que los nutrientes del suelo alcanzaron un mejor balance y se agregó composta de manera regular, los rendimientos

aumentaron y eran dos veces mayores al rendimiento promedio en los Estados Unidos. (Vea “Mini-Cultivo Biointensivo Sustentable: IV. Desempeño del Sistema—Pruebas Continuas en un Suelo y Medio Ambiente Más Difícil” por John Jeavons en el Diario de Agricultura Sustentable, volumen 19, No. 2, 2001, páginas 85-97). Durante la temporada principal de cultivo, nuestras temperaturas en la noche son por lo general menores a 60 grados Fahrenheit (16 C) y en el día son de 95 grados (35 C o más. Estos extremos reducen enormemente la liberación de nutrientes en el suelo. Por último, el agua de manantial que usamos para regar los cultivos contiene ciertas cantidades de sodio y magnesio. Aún en estas condiciones difíciles, los rendimientos han sido elevados algunas veces, pero se han necesitado décadas de hacerle mejoras al suelo para obtener rendimientos mayores al rendimiento promedio de los Estados Unidos en el caso de varios cultivos. Lo que es emocionante aquí es que la fertilidad sigue aumentando ya que nosotros facilitamos el

proceso del génesis del suelo. Lo bueno de cultivar en situaciones difíciles es que tenemos que aprender más y luego podemos compartir con otros lo que aprendemos. Esperemos que otras personas no tengan que pasar la misma cantidad de tiempo en su curva de aprendizaje.

El sitio asociado con Ecology Action cerca de Willits en la comunidad de Golden Rule tiene un suelo que es mucho mejor; por lo tanto, pueden obtenerse rendimientos mucho mayores más fácilmente—igual que en los suelos con mejores condiciones en otras partes de California y el mundo. En Sonnewald Farms en Spring Grove Pennsylvania, lugar en el que Steve Moore y su familia cultivaron biointensivamente, el suelo es bueno y ha sido cultivado orgánicamente durante 40 años, entonces ahí también se obtienen buenos rendimientos fácilmente.

Como horticultores y agricultores debemos reflexionar acerca del hecho de que a menudo el cultivo de suelos disminuye el nivel de materia orgánica en el suelo en un 50%. Por ejemplo, un suelo en su estado natural en Maine puede tener hasta 12% de materia orgánica pero una vez que a sido cultivado es probable que el nivel de materia orgánica se reduzca a un 6%. La pregunta que debe hacerse el agricultor es cómo mantener un nivel de materia orgánica de entre 4% y 6% en un clima templado. En algunos suelos esto puede ser un reto (p.ej. un suelo arenoso en un área con clima caluroso y seco). Además, si estamos trabajando con un suelo que tiene un nivel más bajo de materia orgánica, digamos del 3%, se pueden necesitar hasta 20 años para acrecentar el porcentaje de materia orgánica al 4% de manera estable. De acuerdo a Robert Parnes, Suelo Fértil (Davis, CA: agAccess, 1990), un suelo solo acumula 1/20 parte del porcentaje materia orgánica de forma estable por año.



El brócoli de la izquierda fue cultivado utilizando el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR}, el del centro utilizando cultivo orgánico en hilera y el de la derecha utilizando cultivo en hilera con químicos. Todas las pruebas se llevaron a cabo en el mismo lugar, tipo de suelo y momento.

Cifras de Rendimiento con el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} en comparación con los Rendimientos Promedio de los Estados Unidos más el Factor de “Pasillo”.

Con frecuencia Ecology Action se ha dado cuenta que un rendimiento particular en un lugar determinado es 1.5, 2.0, 4.2 etc. veces mayor que el rendimiento promedio en los Estados Unidos. ¿Qué significa esto en general y que significa en circunstancias particulares?

El rendimiento promedio de los cultivos en los Estados Unidos se calcula por acre en el Anuario del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Cifras por acre (0.4 Ha.) del Libro del año de USDA, Departamento de agricultura de USA). En la agricultura estadounidense los cultivos se siembran en surcos, aunque en el caso de los granos y el maíz las semillas se siembran al voleo o en hoyos muy cerca uno del otro. Así que la pregunta es cómo comparar los rendimientos de diversos cultivos del Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} con los de la agricultura tradicional.

¿Qué debe hacerse en el caso de los cultivos tradicionales que se cultivan cerca uno del otro sin pasillos comparados con los del Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} que se siembran en camas con pasillos? La mayoría de los cultivos incluidos en esta situación (maíz, soya, trigo, etc.), podrían ser cultivados BIOINTENSIVAMENTE^{MR} sin pasillos. Si se usan pasillos, entonces la comparación entre los sistemas necesita hacerse después de que se reste el área de los pasillos.

Por ejemplo, si las camas de cultivo son de 4 X 25 (1.22X7.62 mt.) pies y los pasillos tienen un pie de ancho (30.4 Cm.), entonces al rendimiento que se obtiene por cada 100 pies cuadrados (9m²) necesita restársele un 23% antes de que el resultado sea comparado con el promedio en los Estados Unidos.

Los pasillos de un pie de ancho (30.4 Cm.) que se encuentran alrededor de camas que tengan este tamaño utilizan aproximadamente el 23% del huerto o el área de la granja. Si se usan pasillos de dos pies de ancho (60.8 Cm.), se necesita aproximadamente un 38% del huerto o del área de la granja para dichos pasillos. En un mundo en el que es un reto cada vez mayor tener suelos cultivables o alimentos, es probable que

los pasillos se vuelvan menos anchos o incluso inexistentes, ya que el suelo cultivable escaseará. Otra manera de minimizar el espacio en los pasillos es hacer camas muy largas. Algunas granjas tienen camas de 5 pies de ancho (1.5 Mts.) y una longitud de entre 50 y 200 pies (15 y 62 Mt.).

Durante años Ecology Action ha informado acerca del potencial del área de cultivo sin considerar los pasillos como un punto de referencia, lo anterior porque se sabe que las personas probablemente reducirán el ancho de los pasillos a tan solo 6 pulgadas (15 Cmt.) -principalmente para que haya un acceso limitado (para lo que se necesita alrededor del 13% del área del huerto o de la granja y menos si las camas son muy largas) - cuando se utilizan pasillos o quizá si se eliminan por completo en climas en los que la lluvia hace que esto sea más sencillo. Este punto de referencia también se está utilizando, ya que no podemos

saber qué tamaño de pasillos estará utilizando un productor de alimentos determinado en un momento dado. Además, entre más estrechos sean los pasillos, mejor será el mini clima que favorecerá el crecimiento -y quizá ese mini clima abarque todo su huerto o granja. Pero debido a que muchas personas querrán seguir utilizando pasillos de distintos anchos, es necesario mencionar en este punto la necesidad de restar el porcentaje del área del pasillo del rendimiento CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} al momento de hacer las comparaciones con los rendimientos de la agricultura tradicional en surcos.

Esperamos que se una a este emocionante proceso de redescubrimiento del potencial del Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR}, los principios científicos que hacen posible sus altos rendimientos- y la gran reducción del consumo de

recursos que se deriva de sus procesos biológicamente intensivos.

Los pasillos de un pie de ancho (30.4 Cm.) que se encuentran alrededor de camas que tengan este tamaño utilizan aproximadamente el 23% del huerto o el área de la granja. Si se usan pasillos de dos pies de ancho (60.8 Cm.), se necesita aproximadamente un 38% del huerto o del área de la granja para dichos pasillos. En un mundo en el que es un reto cada vez mayor tener suelos cultivables o alimentos, es probable que los pasillos se vuelvan menos anchos o incluso inexistentes, ya que el suelo cultivable escaseará.

Granja de Investigación de Ecology Action ubicada en la región norte de California



**CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE^{MR} RENDIMIENTOS
EL ARTE Y LA CIENCIA DE LA AGRICULTURA • EDICIÓN EN ESPAÑOL**



© 2006 John Jeavons

Ecology Action, 5798 Ridgewood Rd., Willits, CA 95490

Edición en Español 30/08/20

Impreso 100% en papel reciclable.