

This document was translated by the BlueFish Online Translator and might not be accurate.

Please contact Dr. Despommier at ddd1@columbia.edu if you'd like contribute.

The Vertical Farm Essay (Spanish)

Extracto:

El advenimiento de la agricultura llevado en un aumento sin precedente en la población humana y sus animales domesticados. El cultivar catalizó la transformación de cazador-hunter-gatherers en habitantes urbanos. Hoy, sobre 800 millones de hectáreas está confiado a la agricultura, o al cerca de 38% de los landmass totales de la tierra. El cultivar ha cambiado el paisaje en el favor de campos y de manadas cultivados de ganados, y ha ocurrido a expensas de los ecozones naturales, reduciendo a la mayoría de ellos a las unidades hechas fragmentos, semi-funcionales, mientras que totalmente elimina muchos otras. Innegable, un suministro de alimentos confiable ha permitido un estilo de vida más sano para la mayoría del mundo civilizado, mientras que mismo el acto de cultivar ha creado nuevos peligros para la salud. La transmisión de los agentes infecciosos numerosos de la enfermedad - gripe, rabia, fiebre amarilla, fiebre del dengue, malaria, trypanosomiasis, hookworm, schistosomiasis - ocurra con regularidad implacablemente de la devastación en el interfaz agrícola tropical y subtropical. Las infecciones que emergen, muchas de las cuales son zoonosis virales (fiebre e.g., de Ebola, de Lassa), se adaptan rápidamente al anfitrión humano después de la usurpación en ambientes naturales. La exposición a los niveles tóxicos de algunas clases de los agrochemicals (pesticidas, fungicidas) y el trauma son dos otros riesgos de salud significativos asociados a prácticas

agrícolas tradicionales. Durante los 50 años próximos, se espera que la población humana se levante por lo menos a 8.6 mil millones, requiriendo 109 hectáreas adicionales alimentarlas que usan tecnologías actuales. Esa cantidad de tierras de labrantío está una disponible no más largo. Así, las estrategias alternativas para obtener un suministro de alimentos abundante y variado sin la usurpación en los pocos ecosistemas funcionales restantes deben ser entretenidas seriamente. Si el cultivar tradicional podría ser substituido construyendo los centros de producción urbanos del alimento - granjas verticales - entonces una ventaja a largo plazo sería la reparación gradual de muchos de los ecosistemas dañados del mundo con el abandono sistemático de las tierras de labrantío. En zonas templadas y tropicales, el nuevo crecimiento de los bosques de la madera dura podía desempeñar un papel significativo en el secuestro del carbón y puede ayudar a tendencias actuales reversas en cambio global del clima. Las ventajas sociales de cultivar vertical incluyen la creación de un ambiente urbano sostenible que anime la buena salud para todos que elijan vivir allí; nuevas posibilidades de empleo; pocas porciones y edificios abandonados; un aire más limpio; y una fuente abundante de agua potable segura.

Introducción:

En fecha 2004, aproximadamente 800 millones de hectáreas de tierra estaban en el uso para la producción del alimento - aproximando un área equivalente al Brasil (1), y teniendo en cuenta cosechar de un suministro de alimentos amplio

para la mayoría de una población humana que acercaba a 6.45 mil millones. Estas estimaciones del land-use incluyen el pasto de las tierras (antes prados) para los ganados, y representan el casi 85% de toda la tierra que pueda apoyar por lo menos un nivel mínimo de la actividad agrícola. Además, el cultivar produce una variedad amplia de granos de la alimentación para muchos millones de cabeza de ganados y de otras especies de animal del campo domesticado (2). En 2003, casi 33 millones de cabezas de ganados fueron producidas en los Estados Unidos, solamente (3) para apoyar este grande una escala de la actividad agrícola, millones de hectáreas del bosque de la madera dura (templado y tropical), prados, wetlands, estuarios, y en un grado inferior los filones coralinos se han eliminado o se han dañado seriamente con la pérdida significativa de biodiversidad y la interrupción extensa de las funciones del ecosistema. Las ventajas de cultivar son bastante obvias de una perspectiva humana, pero uniforme nuestros esfuerzos más tempranos causaron daño irreversible a la tierra. Por ejemplo, unos 8.000 a 10.000 años hace, los suelos de los floodplains del Tigris y los valles fértiles, de silt-cargado del río de Euphrates fueron degradados rápidamente debajo de los límites mínimos de la producción del alimento debido a la erosión causada por cultivar intensivo y mis-managed los proyectos de la irrigación que fueron interrumpidos a menudo por guerras y acontecimientos del flooding de la hacia fuera-de-estacio'n (4). Hoy, las prácticas agrícolas primitivas continúan produciendo la pérdida masiva de la tierra vegetal (5, 6), mientras que excluye la posibilidad del secuestro a largo plazo del carbón en la forma de árboles y de otras plantas permanentes de

maderas (7). Agrochemicals, particularmente fertilizantes, se utiliza en casi cada sistema que cultiva importante sin importar la localización (8), en gran parte debido a la demanda, al año adentro y al año hacia fuera, para las cosechas del efectivo que extraen más alimentos del substrato que puede proporcionar. las Mono-cosechas son extraordinario vulnerables a una amplia gama de los parásitos del insecto y de los agentes microbianos de la enfermedad debido a la misma naturaleza de cultivar (es decir, creciendo una gran cantidad una especie dada de la planta en un área confinada). Para montar una contraofensiva, hemos inventado los pesticidas y los herbicidas. Su uso ha llegado a ser rutinario en muchas situaciones, particularmente en granjas de la fábrica. La salida agrícola, que contiene típicamente todas las clases antedichas de productos químicos, y es también a menudo cargada con los niveles malsanos de metales pesados, también, se reconoce generalmente como la forma más penetrante y más destructiva de contaminación del agua, degradando virtualmente cada ambiente acuático de agua dulce que confine con el habitation humano (9, 10). Muchas de las regiones afectadas de la tierra (es decir, ésas con las densidades demogr'aficas más altas) se conceden generalmente para ser lugares malsanos a vivir (Europa occidental y Norteamérica exceptuadas), con morbidity/mortality infantil clasifican muchas veces mayor que ésos encontrados en Europa y Norteamérica (11). Éstos son los mismos lugares de los cuales las nuevas clases de emerger y las variedades sabidas de infecciones que reaparecen se encuentran (12). Muchos de ellos son zoonóticos y sus ciclos vitales no incluirían normalmente a seres humanos eran él no para la

usurpación, una actividad conducida por la necesidad de ampliar cultivar en el paisaje natural (13). No obstante, hay actualmente una variedad amplia de producto disponible, y en la cantidad (tabla 3), para los que pueden permitirse la. Irónico, muchos millones de gente que vive predominante a través de las zonas tropicales y las secundario-zonas tropicales son seriamente subalimentados, mientras que viven dentro de países muchos de las cuales exportación las cantidades grandes de productos agrícolas destinados para los mercados del mundo desarrollado. El cultivar es una ocupación cargada con una variedad amplia de los riesgos de salud (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Los agentes infecciosos numerosos de la enfermedad (e.g., schistosomes, malaria, geohelminths) se aprovechan de una variedad amplia de prácticas agrícolas tradicionales (irrigación, arando, el sembrar, cosechando), facilitando su transmisión (tabla 1) (21, 22, 23, 24, 25). Estas enfermedades toman un peaje enorme en salud humana, poblaciones grandes el inhabilitar, así quitándolos del flujo del comercio, uniforme en el más pobre de países. Otros riesgos de salud a los granjeros incluyen la exposición aguda a los agrochemicals tóxicos (e.g., los pesticidas y los fungicidas) (26), a las mordeduras de la fauna nociva (27), y de lesiones del trauma (28, 29). Las últimas dos categorías del riesgo son particularmente comunes entre "raya vertical y se queman" a granjeros de la subsistencia. Es razonable contar con que a medida que la población humana continúa creciendo, haga tan estos problemas. El consenso entre demógrafos con respecto a las estimaciones de la tarifa en la cual la población humana global aumentará es difícil de alcanzar, solamente la mayoría conviene que

durante los 50 años próximos, el número aumentará por lo menos a 9.2 mil millones (30). También es concedido por algunos de los agrónomos que conducen de los mundos que requerirán un additional 10 9 hectáreas de tierra (áspero el tamaño del Brasil) si él debe producir bastante alimento por métodos convencionales para resolver sus necesidades (31). Puesto que no hay esencialmente tierra de la alta calidad restante para este propósito, se parece que obvio que una crisis importante de la proporción global puede manar esté asomando en muy cerca el horizonte. Los recursos limitados (alimento, agua, y abrigo) son algunas de las causas principales para el malestar y la guerra civiles a través del mundo. El cultivar vertical practicado en una escala grande en centros urbanos tiene gran potencial: 1. provea bastante alimento en una manera sostenible para alimentar confortablemente todo el humankind para el futuro próximo; 2. permita que las zonas de la tierra grandes inviertan al paisaje natural que restaura funciones y servicios del ecosistema; 3. utilice con seguridad y eficientemente la porción orgánica de basura humana y agrícola para producir energía a través de la generación del metano, y en el mismo tiempo reduzca perceptiblemente las poblaciones de los bichos (e.g., ratas, cucarachas); 4. agua negra del remediate que crea una nueva estrategia muy necesaria para la conservación del agua potable; 5. aprovéchese de los espacios urbanos abandonados e inusitados; 6. rompa el ciclo de la transmisión de los agentes de la enfermedad asociados a un ambiente fecally-contaminado; 7. permita la producción a lo largo de todo el año del alimento sin la pérdida de producciones debido al cambio del clima o a los acontecimientos weather-

related; 8. elimine la necesidad del uso en grande de pesticidas y de herbicidas; 9. proporcione un nuevo papel importante para las industrias agroquímicas (es decir, diseñando y produciendo la caja fuerte, dietas químico-definidas para una variedad amplia de especie comercialmente viable de la planta; 10. cree un ambiente que anime vida urbana sostenible, promoviendo un estado de la buena salud para todos los los que elijan vivir en ciudades. Todo el esto puede sonar demasiado bueno ser verdad, pero el análisis cuidadoso demostrará que éstas son todas metas realistas y realizables, dadas el desarrollo completo de algunas nuevas tecnologías. El edificio alimento-que produce high-rise tendrá éxito solamente si funcionan mímico proceso ecológico, a saber cerca con seguridad y eficientemente reciclando todo orgánico, y reciclando el agua de las plantas humanas de la disposición inútil, dándole vuelta nuevamente dentro del agua potable. El más importante, debe haber incentivos económicos fuertes, gobierno-apoyados al sector privado, así como a las universidades y el gobierno local para desarrollar el concepto. Idealmente, las granjas verticales deben ser: a. barato a construir; b. durable y caja fuerte a funcionar; y la independiente de la c. de económico se desploma y de la ayuda del exterior (es decir, demuestre un beneficio en el final del día). Si estas condiciones se pueden observar con un programa de investigación en curso, comprensivo, la agricultura urbana podría proporcionar un suministro de alimentos abundante y variado para el 60% de la gente que vivirá dentro de ciudades por el año 2030 (32). Esta migración es causada en gran parte por el apuro gente del granjero "se mueve a la ciudad por varias razones, pero la razón más significativa es econo'mico-cuando está

prosperando la economía de una ciudad él atrae a gente. La promesa de trabajos y de la comodidad, el encanto y el brillo, "tira" de la gente a las ciudades. Hay también factores del "empuje": las sequías o la explotación de granjeros pueden causar pobreza rural extrema y ese "empuja" a gente del campo "(33, 34). ¿Qué es querida decir con cultivar vertical? El cultivar dentro no es un nuevo concepto, por sí mismo, pues la agricultura invernadero-basada ha estado en la existencia por una cierta hora. Las cosechas comercialmente viables numerosas (e.g., fresas, tomates, pimientas, pepinos, hierbas, y especias) han visto su manera a los supermercados del mundo en cantidades siempre de aumento durante los 15 años pasados. La mayoría de estas operaciones son pequeñas cuando están comparada a las granjas de la fábrica, pero desemejante de sus contrapartes al aire libre, estas instalaciones pueden producir las cosechas a lo largo de todo el año. Japón, Escandinavia, Nueva Zelandia, los Estados Unidos, y Canadá tienen industrias prósperas del invernadero. Hasta se sabe, ningunos se han construido como edificios multi-story. Otros artículos del alimento que han sido comercializados por cultivar de interior incluyen pescados de agua dulce (e.g., tilapia, trucha, bajo pelado), y una variedad amplia de crustáceos y de moluscos (e.g., camarón, cangrejos, mejillones). Qué se propone aquí que diferencia de qué ahora existe debe radicalmente escalar encima del concepto de cultivar de interior, en el cual una variedad amplia de producto se cosecha en cantidad bastante para sostener incluso el más grande de ciudades sin perceptiblemente confiar en recursos más allá de los límites de ciudad. Los ganados, los caballos, las ovejas, las cabras, y

otros animales del campo grandes se parecen caer bien fuera del paradigma de cultivar urbano. Sin embargo, levantando una variedad amplia de aves y de cerdos esté en conformidad con las capacidades de cultivar de interior. Se ha estimado que requerirá aproximadamente 300 pies cuadrados de espacio de interior intensivo cultivado producir bastante alimento para apoyar una sola vida individual en un ambiente extraterrestre (e.g., en una estación espacial o una colonia en la luna o el Mars)(35). El trabajo en el marco de estos cálculos, de una granja vertical con una huella arquitectónica de un bloque cuadrado y del levantamiento de la ciudad hasta 30 historias (aproximadamente 3 millones de pies cuadrados) podría proporcionar bastante nutrición (2.000 calories/day/person) para acomodar cómodamente las necesidades de 10.000 personas que empleaban las tecnologías actualmente disponibles. Construir la granja vertical ideal con una producción lejos mayor por pie cuadrado requerirá la investigación adicional en muchas áreas - hidrobiología, ingeniería, genética industrial de la microbiología, de la planta y del animal, arquitectura y diseño, salud pública, gestión de desechos, física, y planeamiento urbano, al nombre pero a algunos. La granja vertical es una construcción teórica que ha llegado hora, porque no poder producirlos en la cantidad para el mundo en-grande en el futuro cercano exacerbará seguramente la raza para la cantidad limitada de recursos naturales restantes del tensionado ya fuera del planeta, creando un clima social intolerable. Ventajas previstas de cultivar vertical

Producción vegetal a lo largo de todo el año en un ambiente protegido, manejado: Las ventajas principales de cultivar vertical se resumen en la tabla 2.

Actualmente, la maximización de la producción vegetal ocurre sobre un ciclo anual del crecimiento que sea enteramente dependiente sobre qué sucede exterior - clima y condiciones atmosféricas locales. A pesar de avances recientes en predecir la ocurrencia de estos procesos naturales por una red extensa de las estaciones meteorológicas terrestres y de los satélites de la detección alejada (36), el cultivar de 2 dimensiones sigue siendo una manera precaria de hacer una vida. La desviación significativa (e.g., sequía o inundación) para más que varias semanas de las condiciones necesarias para asegurar una buena producción tiene efectos fiables, negativos en las vidas de millones de dependiente de la gente sobre esos artículos para su suministro de alimentos anual (37, 38). Los regímenes del cambio del clima (39) complicarán seguramente un cuadro ya complejo con respecto a las producciones de la cosecha que predicen (40, 41). Además, otros elementos conspiran quitar de la cosecha para la cual trabajamos tan difícilmente para producir. A pesar de el mejor uso de prácticas agrícolas modernas, una porción inevitable de cuál es putrefacciones crecidas en los campos antes del tiempo de la cosecha, o en los compartimientos de almacenaje del mundo luego. Cada año, dependiendo de la localización y de la intensidad geográficas de los acontecimientos del EL Niño, las cosechas sufren de demasiado poca agua y marchitan sobre el terreno, o se pierden al flooding severo, a los hailstorms, a los tornados, a los terremotos, a los huracanes, a los ciclones, a los fuegos, y a otros acontecimientos destructivos de la naturaleza. Muchos de estos fenómenos son en el mejor de los casos difíciles de predecir, y en la peor son imposibles reaccionar en a la

hora de prevenir las pérdidas asociadas a ellas. En África secundaria-Saharan, las langostas siguen siendo una amenaza omnipresente (42), y pueden devastar áreas extensas de las tierras de labrantío en una cuestión de días. Incluso después se observe una cosecha de parachoques, los problemas asociados al proceso y al almacenaje disminuyen el tonelaje real que está disponible para el consumidor. Una porción grande de la cosecha, sin importar la clase de planta o de grano, despoiled o una porción es consumida por una variedad de formas de vida opportunistic (es decir, hongos, bacterias, insectos, roedores) después de ser almacenado. Mientras que se concede que la abundancia de cosechas del efectivo está actualmente más que suficiente resolver las necesidades alimenticias de la población humana del mundo, entregarlas a los mercados mundiales son conducidas en gran parte por la economía, necesidad no biológica. Así, fuerzan a la gente más pobre - unos 1.1 mil millones - vivir en un estado constante del hambre (43), con muchos millares de muertes por el año atribuible a este lío enteramente preventable (44). El localización de granjas verticales cerca de estos "puntos calientes humanos" aliviaría grandemente este problema. Vertical que cultiva (es decir, faming en tres dimensiones) promesas de eliminar procesos naturales externos como elementos de la confusión en la producción del alimento, puesto que las cosechas serán crecidas dentro bajo condiciones cuidadosamente seleccionadas y bien-supervisadas, asegurando una tarifa de crecimiento óptima para cada especie del año de la planta y del animal redondo. Se estima que un acre de la granja vertical podría ser equivalente a tanto como diez a veinte acres suelo-basados tradicionales,

dependiendo se considera de qué especie de la cosecha. El alimento creciente cerca del hogar bajará perceptiblemente la cantidad de combustibles fósiles necesitados para entregarlos al consumidor, y eliminará por siempre la necesidad de combustibles fósiles durante el acto de cultivar (es decir, arando, aplicando el fertilizante, sembrando, el escardar, cosechando).

Ventajas de cultivar vertical

1. Producción vegetal a lo largo de todo el año
2. Elimina la salida agrícola
3. Reduce perceptiblemente el uso de combustibles fósiles (los materiales agrícolas y transporte de cosechas) hace uso características abandonadas o inusitadas
4. Ningunas faltas de cosecha relacionadas del tiempo
5. Ofrece la posibilidad de sustainability para los centros urbanos
6. Convertidos negros y agua gris al agua potable
7. Agrega energía de nuevo a la rejilla vía la generación del metano
8. Crea nuevas posibilidades de empleo urbanan
9. Reduce el riesgo de la infección de los agentes transmitidos en el interfaz agrícola.
10. Vuelve tierras de labrantío a la naturaleza, ayudando a las funciones y a los servicios del ecosistema del restore
11. Bichos de los controles usando la basura del restaurante para la generación del metano

Restauración no-cost de ecosistemas:

el principio de la prueba de la "negligencia benigna" del concepto:

La mejor razón de considerar el convertir de la mayoría de la producción del alimento a cultivar vertical es la promesa de restaurar los servicios y las funciones (45) del ecosistema. Hay buena razón de creer que una recuperación casi completa de muchos de los ecosistemas terrestres puestos en peligro del mundo ocurrirá simplemente abandonando un área dada de la usurpación y permitiendo que la tierra "cure" sí mismo (46). Esta creencia proviene, en parte, de observaciones anecdóticas numerosas en cuanto a el estado biológico actual de algunos territorios que una vez fueron dañados seriamente civilizaciones ahora-extintas o sobre-cultivando, y, en parte, de los datos derivados de ciencia nacional Fundacio'n-patrocinio' el programa de investigación ecológico a largo plazo (LTER), comenzado en el año 80, en una variedad amplia de subsecuente adrede puesta a un lado hecha fragmentos de los ecosistemas a un período extendido de la usurpación (47). Los estudios de caso siguientes servirán para ilustrar estos puntos.

La tala de árboles de zonas extensas de la ma's rainforest tropical a través de Mesoamerica ocurrió sobre vario mil años (48). Se estima que había tanto como 50 millones de personas de que vivían en esta región, con unos 17 millones en México, solo, cuando los conquistadores llegaron en la repoblación forestal 1500s. de las regiones abandonadas habitadas previamente por las civilizaciones pre-Pre-Colombian (e.g., Mayans) comenzó durante la empresa imperial española y continuó encendido después de que fallara. Las regiones

que seguía habiendo poblaron continuado sufriendo las consecuencias ecológicas de la tala de árboles (ibid), pero en las áreas abandonadas que el nuevo crecimiento de los rainforests en algunas partes de America Central era tan completo que antes de 1950 casi todo de las ciudades y de los monumentos antiguos principales la mentira entre Panamá y México meridional había sido canopied debajo de ellos. Hoy, las expediciones arqueológicas descubren rutinariamente establecimientos previamente desconocidos y la vida y los tiempos de la gente que vivió allí, pero son las victorias duro-ganadas, acompañadas por mucha dificultad en la navegación del crecimiento denso que protegen estos tesoros del pasado contra la visión abierta. Los nuevos hallazgos ahora son ayudados a menudo por las tecnologías sofisticadas de la detección alejada (49). A lo largo de la frontera norteña de la selva brasileña vive el Yanomami. A los colonialistas european nunca no ha conquistado a esta gente. Izquierda a desarrollarse en sus el propios sin interferencia del exterior, ella ha formado una serie de libremente hace punto las tribus que han desarrollado métodos agrícolas que cambiaban de puesto para vivir de la tierra, sobre todo por la carne y la subsistencia del arbusto de la caza que cultivaban, sin causar daño permanente al ambiente en el cual ella debe vivir (50). Sus métodos que cultivan no incluyen el fuego como mecanismo del claro del bosque. En lugar, redujeron los árboles, creando círculos abiertos grandes. Entonces se quemaron los árboles para conseguir bastantes minerales para fertilizar la zona despejada. Cultivan los suelos alimento-pobres por varios años, levantando las patatas dulces, los llantenes, el bastón de azúcar, y el tabaco, y entonces se mueven

encendido. Para el momento en que la vuelta al mismo locale que cultivaba, algunos años de Yanomami más tarde, el área re-haya crecido a su estado anterior. Sin fuego como factor de la confusión, el Yanomami ha alcanzado un raro un equilibrio con la tierra en la cual se producen las cosechas y el forestland es reparado por un ciclo natural que favorezca la supervivencia de ambos sistemas de formas de vida. Muchas otras culturas que vivían cerca de la tierra no eran tan afortunadas como el Yanomami haber concebido y las relaciones sostenibles puestas en ejecucio'n con sus alrededores y haber pagado el último precio, de que de la extinción (51). El "tazón de fuente de polvo" fue creado cultivando en cuál era antes pradera corta y alta de los prados en los grandes llanos centrales de los Estados Unidos (porciones de Kansas, de Colorado, de Oklahoma, y de Tejas). Esto representa uno de los ejemplos mejor documentados de cómo el uso erróneo de la tierra satisfecho en absoluto para cultivar tradicional, juntado con una sequía 100-year que afectó casi 2/3rds del país, dio lugar al derrumbamiento aparentemente irreversible de una ensambladura diversa de las plantas y de los animales adaptados a ese ambiente semi árido. Entre 1889-1895, un total de 6 acometidas de la tierra fue patrocinado por el gobierno, en la insistencia del "Boomers", para saltar el establecimiento del comienzo de los territorios de Oklahoma. Atrajeron a millares de inmigrantes esperanzados de los Estados Unidos y de la Europa del este a esa área del oeste. Durante los 20 años próximos, la precipitación estaba sobre promedio y el cultivar prosperó. Sin embargo, los 20-30 años próximos consideraron algunas de las sequías peores de la historia registrada para esa

región. El resultado era una erosión sistemática de millones de toneladas de la tierra vegetal (52). La situación se intensificó a partir de 1932-1938 con los resultados cada vez más devastadores (53). Durante ese tiempo corto, todo el cultivar cesó y los millares de familias abandonaron la tierra y dirigieron el oeste adicional, sobre todo a California, en búsqueda de una vida mejor (uvas de re-Juan Steinbeck de la cólera). Los patrones del tiempo habían conspirado derrotar a estos colonos tempranos en su búsqueda para formar de nuevo el paisaje en tierras de labrantío productivas. Las lesiones aprendieron, nadie vuelta a la región del tazón de fuente de polvo por unos 15 años. Durante el período que intervenía, consolidando los regímenes de la precipitación vueltos, y las ensambladuras de la fauna ausentes re-poblo' de largo la región. Las hierbas altas y cortas reconstruyeron el suelo bastante para atraer detrás el zorro del kit, el antílope, el perro de la pradera, y una variedad amplia de pájaros endémicos y de otro las plantas de la ayuda, reclamando sus lugares y restaurando la región a una pradera mezclada de los prados. Semillas de las plantas nativas que tenían haber germinado inactiva mentida y haber prosperado cuando la competición con la especie de la cosecha del efectivo para los recursos limitados cesó. Después de WWII, el área sufrió de nuevo pérdida ecológica de los impactos de cultivar. Esta vez que la actividad fue apoyada por la agua subterránea bombeó del acuífero de Ogallala para la irrigación del trigo, que requiere el agua adicional alcanzar la producción máxima (54). Sin embargo, esta iniciativa, fallará también al parecer pronto por la misma razón que lo hizo la primera onda de cultivar en los grandes llanos, a saber la carencia de una fuente

confiable de de agua dulce. En este caso, demasiada agua subterránea se ha retirado ya (55, 56), bajando la tabla del agua y dando por resultado un enigma económico, donde el precio del aceite, un ingrediente necesario para aprovisionar de combustible las bombas resistentes necesitadas para levantar el agua de una mayor profundidad que actualmente (aprovisionado de combustible actualmente por bombas gas-conducidas naturales más baratas), no demostrará ser rentable con respecto al precio del trigo (57). Se anticipa que cuando esta generación de granjeros abandona la tierra, la pradera dominará de nuevo el paisaje. La zona desmilitarizada entre Corea del norte y del sur representa una tira pequeña de la tierra un ciertos 1.528 km² en área y de límites para poblar desde el final de la guerra coreana en 1953 (58). Comunidades agrícolas una vez abundantes allí no más de largo hasta el suelo. El resultado del abandono ha estado pulsando, y en favor de la recuperación ecológica (59). Durante los años que intervenían, las poblaciones el remanente de la fauna han rebotado en poblaciones robustas dentro de esa región estrecha, incluyendo el oso negro asiático, los ciervos del almizcle, y la grúa rojo-coronada. Un ejemplo inesperado (e indeseado) de la "prueba del concepto", malaria del vivax tiene también retuned al área al lado del DMZ en Corea del sur, como resultado la inhabilidad de ese país de realizar los programas eficaces del mosquito-control que incluirían ordinariamente las porciones del DMZ (60). Las observaciones antedichas dan la esperanza de una recuperación casi completa de la tierra abandonada. Pero es los proyectos de investigación ecológicos a largo plazo (61, 62) (véase también: Programas de investigación ecológicos del término

Fundación Nacional de la Ciencia - <http://www.lternet.edu>; LTER) que han presentado a la comunidad científica con datos confiables, permitiendo una medida mucho mayor de penetración en el proceso de la recuperación de la usurpación. Los países de Twenty-seven se contratan actualmente a una cierta forma de investigación ecológica a largo plazo, mientras que 19 proyectos de LTER se conducen dentro de los Estados Unidos continentales. Uno de los estudiados lo más intensivo posible es el arroyo de Hubbard en New Hampshire noroeste (63, 64, 65, 66). El área es una línea divisoria de las aguas boreal mezclada del bosque que se ha cosechado por lo menos tres veces en las épocas modernas (1700s-1967). El arroyo LTER de Hubbard enumera sus objetivos de la investigación como: estructura y producción de la vegetación; dinámica del detritus en ecosistemas terrestres y acuáticos; acoplamiento atmósfera-terrestre-acuáticos del ecosistema; dinámica de la población del heterótrofo; efectos de actividades humanas en ecosistemas. Originalmente debajo del directorio del gene comparado, una porción de la línea divisoria de las aguas fue cortada y la madera a la izquierda en el lugar (66). Los vertederos fueron instalados para recoger y para supervisar la calidad del agua que drenaba en el arroyo de Hubbard del tributario en la porción alterada. El estudio reveló una viveza notable de esa línea divisoria de las aguas. Tomó solamente tres años para el agua que drenaba el área dañada para volver a su alta calidad original (66). Esto vino alrededor en gran parte debido a las semillas de especies de las plantas cortina-intolerantes pioneras que ponen inactivo hasta expuesto a la luz del sol directa. El crecimiento era rápido, y sirvieron como elemento temporal de la

conservación del suelo en ese ambiente hasta que los árboles (cortina tolerante) vinieron de nuevo las desplazan. Los ecologistas de varias instituciones de colaboración convergen en la línea divisoria de las aguas del arroyo de Hubbard cada verano para supervisar una variedad amplia de procesos ecológicos (para una lista completa vea: <http://www.hubbardbrook.org/research/pubs/hbbibentire.htm>). Otros sitios de LTER dentro de los prados del estudio de los E.E.U.U., de los estuarios, del bosque alpestre, de los wetlands, del desierto semiárido, de los lagos, de los ríos, y de los savannas costeros. Todos tienen una historia similar a decir con respecto a la capacidad del paisaje natural de volver a un estado funcional cuando están permitidos para reestablecer las relaciones ecológicas que fomentan el flujo ininterrumpido de la energía a partir de un nivel trophic al siguiente. Estos datos dan el crédito a la hipótesis que si el cultivar de la vertical podría substituir la mayoría de la producción tradicional del alimento del mundo proyecta, entonces servicios del ecosistema que refuerza un estilo de vida sano (e.g., agua limpia, aire limpio) sería restaurado.

Gestión de desechos y sustainability urbano Hoy, hacemos frente al desafío de intentar entender bastantes sobre el proceso del equilibrio ecológico para incorporarlo en nuestras vidas diarias (es decir, no haga ningún daño). Nuestra buena voluntad de intentar solucionar los problemas que ourselves hemos creado es una medida de nuestro selflessness y comportamiento altruista como especie. Así, la razón segunda de considerar el convertir a cultivar vertical se

relaciona con cómo manejamos la basura (67), y particularmente la que venga de vivir en los centros urbanos (68; vea también: <http://www.usmayors.org/uscm/mwma/>). la gestión de desechos a través del mundo, sin importar la localización, está en la mayoría de los casos inaceptables, de una salud pública y de una perspectiva social, y la exposición al efluente untreated lleva a menudo con ella los riesgos de salud serios (69, 70, 71). Sin embargo, uniforme en el mejor de situaciones, la mayoría de las colecciones de la basura sólida se condensan y se relegan simplemente a los terraplenes, o en algunos casos, incinerados para generar la energía (72). Se procesan (digerido, después de-caminado por el fango), después se tratan con un agente bactericida (e.g., clorina) y se lanzan las basuras líquidas en el agua de superficie conveniente más cercana (73). Más a menudo en menos países desarrollados, se desecha sin el tratamiento, aumentando grandemente los riesgos de salud asociados a la transmisión infecciosa de la enfermedad debido a la contaminación fecal (74). Toda la basura sólida puede ser reciclada (las latas, las botellas, los paquetes de la cartulina, los etc retornables.) y/o utilizado en la energía que genera esquemas con las tecnologías que son actualmente adentro el uso (72). Una fuente importante de la basura orgánica viene de la industria del restaurante (75). La generación del metano de este solo recurso podía contribuir perceptiblemente a la generación de la energía, y puede poder proveer bastantes para funcionar granjas verticales sin el uso de la electricidad de la rejilla. Por ejemplo, en New York City hay más de 21.000 establecimientos del servicio de alimento, que producen cantidades significativas de basura

orgánica, y ellos tienen que pagar tener el carro de la ciudad él apagado. La basura se sienta a menudo hacia fuera en el encintado, a veces por horas a los días, antes de la colección. Esto no prohíbe a hora para los bichos (cucarachas, ratas, ratones) el privilegio de cenar hacia fuera en algunos de los restaurantes más finos del hemisferio occidental; no obstante segundero (76). El cultivar de la vertical puede manar resultado en una situación en la cual los restaurantes serían pagados (según el contenido calórico?) para esta materia valiosa, teniendo en cuenta una mayor medida de renta para una industria con un margen de beneficio notorio pequeño (de 2-5%) (77). En New York City, en restaurantes del promedio 80-90 ciérrrese abajo de cada año, las inspecciones precipita a la mayoría extensa de el cual conducidas por el departamento de New York City de la salud. El encontrar común de los inspectores en estas situaciones es bichos (los droppings del ratón y de la rata, las cucarachas) y las condiciones antihigiénicas que animen sus estilos de vida. La salida agrícola despoils cantidades extensas de la superficie y de la agua subterránea (78, 79, 80, 81, 82). El cultivar vertical ofrece la posibilidad grandemente de reducir la cantidad de esta fuente del no-punto de la contaminación del agua. Además, generará el metano de la basura municipal que es concentrada actualmente en instalaciones del control de la contaminación del agua. El concepto del sustainability será observado con valorar de la basura como materia tan imprescindible a la operación de la granja que desechar algo - cualquier cosa - sería análogo a sacar con sifón de un valor de los galones de la gasolina del coche de la familia y a fijarlo en el fuego. Los sistemas naturales funcionan en

una manera sostenible reciclando todos los elementos esenciales necesarios para producir la generación siguiente de la vida (83). Esta manera de hacer negocio está siendo incorporada por los ingenieros de NASA en todos los programas futuros que se centren en la colonización del espacio exterior. Si debemos vivir en sistemas cerrados de la superficie de la tierra (84), entonces el concepto de la basura se convierte en un paradigma anticuado. Desafortunadamente, esta meta tiene todavía ser observada completamente por NASA (84) o por el proyecto ill-fated de la biosfera 2 (85, 86). Si debemos vivir en un ambiente extraterrestre equilibrado, debemos aprender de alguna manera cómo a hágalo aquí primero. Camine por el fango, derivado de las plantas de tratamiento de aguas inútiles de muchos, pero de no todas las ciudades a través de los E.E.U.U., y tratado con un proceso patentado designado la estabilización alcalina avanzada con la sequedad acelerada subsecuente, se está dando vuelta en la tierra vegetal alta del grado y está siendo vendido como tal a la comunidad agrícola en-grande por N-Viro Corporation, Toledo, Ohio. El factor limitador al usar el lodo municipal para cultivar aparece ser contaminación de metal pesado, sobre todo del cobre, del mercurio, del cinc, del arsénico, y del cromo (87). Las granjas verticales serán dirigidas para tomar en agua negra o gris, dependiendo de disponibilidad, y la restauran a la calidad cercana del agua potable usando el bioremediation (88) y otras tecnologías todavía que se perfeccionarán. Especie no comestible cada vez mayor rápida de la planta (e.g., cattail, lenteja de agua, sawgrass, *Spartina* spp.), referidos a menudo colectivamente pues una máquina viva (89, 90) será utilizada para ayudar al

agua contaminada remediada. Serán cosechados periódicamente para la generación del metano que emplea los métodos de abonamiento avanzados (91), rindiendo energía a la ayuda funcionan la facilidad. Los subproductos del metano ardiente - CO₂, calor, y agua - se pueden agregar nuevamente dentro de la atmósfera de la granja vertical para ayudar en fomentar crecimiento vegetal óptimo. El agua purificada que resulta será utilizada para crecer especie comestible de la planta. En última instancia, cualquier fuente de agua que emerja de la granja vertical debe ser potable, así totalmente reciclándola nuevamente dentro de la comunidad con quien la trajo a la granja para comenzar. Cosechar el agua generada de la evapo-transpiración aparece tener cierta virtud en este respecto, puesto que la granja entera será incluida. Un sistema frío de la pipa de la salmuera se podía dirigir para ayudar en la condensación y cosechar de la humedad lanzados por las plantas. No obstante, varias variedades de nueva tecnología serán necesarias antes de que las aguas residuales se puedan manejar de una manera rutinaria, segura dentro de los límites de la granja. Las lecciones aprendidas de la industria de la planta de energía atómica deben ser provechosas en este respecto. Ventajas sociales de cultivar vertical La eliminación de un porcentaje significativo de la tierra dedicado a cultivar tradicional tiene ventajas obvias de la salud con respecto a la restauración de los servicios del ecosistema, y para la mejora inmediata de la biodiversidad simultáneamente restaurando el ecosistema funciona, también. Las ventajas sociales de la agricultura urbana prometen un sistema igualmente de recompensa de metas realizables. Sin embargo, puesto que la granja vertical

sigue siendo una construcción teórica, es difícil predecir todas las ventajas potenciales que pueden presentarse de producir el alimento de este modo. El primer es el establecimiento del sustainability como los éticas para el comportamiento humano (92). Actualmente, no hay ejemplos de una comunidad urbana totalmente dondequiera sostenida en el mundo. El desarrollo de este concepto ecológico trapezoidal ha seguido identificado solamente con el mundo natural, y específicamente referente al funcionamiento de ecosistemas. Las observaciones ecológicas y los estudios, comenzando con las del teal (93), demuestran cómo la vida se comporta en lo que respecta a compartir de los recursos energéticos limitados (94). Haga punto firmemente las ensambladuras de plantas y los animales se desarrollan en las relaciones trophic que permiten para el flujo inconsútil de la transferencia de energía a partir de un nivel al siguiente, sin importar el tipo de ecosistema en la pregunta (95). En hecho, ésta es la característica que define de todos los ecosistemas. En contraste, los seres humanos, aunque los participantes en todos los ecosistemas terrestres, no han podido incorporar este mismo comportamiento en sus propias vidas. Si el cultivar de la vertical tiene éxito, establecerá la validez del sustainability, independiente de la localización (vrs urbanos rurales). Las granjas verticales podrían convertirse en centros que aprendían importantes para las generaciones de ciudad-habitantes, demostrando nuestro connectedness íntimo al resto del mundo mímico los ciclos nutrientes que ocurren de nuevo en el mundo que ha reaparecido alrededor de ellos. Además, la eliminación de cantidades grandes, unmanageable de basura mejorará la atracción del ambiente local y ayudará

actualmente a corregir el desequilibrio en la utilización de la energía reciclando la basura orgánica a través de sistemas de la digestión del metano. Rene Dubos escribió en tan humano un (96) animal que la gente tiende para apoyar a las instituciones con quienes ella crece para arriba, sin importar si o no ella fomenta un ambiente de consolidación en el cual vivir. Dubos abogó que todos los seres humanos merecen vivir en los lugares que animan vidas sanas, útiles, pero ése a hacer así que requerirá la reconstrucción masiva del paisaje urbano. Transformando ciudades en las entidades que consolidan los mejores aspectos de la experiencia humana son la meta de cada planificador de la ciudad, y con la porción que cultiva vertical como pieza central, esto puede convertirse en eventual una realidad. Proveer de todas las poblaciones urbanas una cosecha variada y abundante, adaptada a la cocina local elimina el alimento y el agua como recursos que necesiten ser ganados por conflicto entre las poblaciones competentes. El hambre se convierte en una cosa del pasado, y la salud de millones mejora dramáticamente, en gran parte debido a la nutrición apropiada y a la carencia de las infecciones parásitas adquiridas antes en el interfaz agrícola. Dado la fuerza de la resolución y de la penetración en el nivel político y social, este concepto tiene el potencial de lograr qué se ha visto en el pasado como casi imposible y altamente impráctico. Se anticipa más a fondo que la agricultura urbana en grande será más dependiente de trabajo que se practica actualmente en la escena tradicional de la granja, puesto que el despliegue de la maquinaria grande de la granja no será una opción. Por lo tanto, las posibilidades de empleo abundan en muchos niveles. Finalmente, la granja vertical debe ser una cosa de

la belleza arquitectónica así como sea altamente funcional, trayendo un sentido del orgullo a las vecindades en las cuales se construyen. En hecho, la meta de la construcción vertical de la granja es hacerlas tan deseables en todos los aspectos que cada vecindad quisiera que uno para su muy poseyera.

References:

1. Food and Agriculture Organization, World Health Organization. 2004 statistics on crop production (available online).
2. Ibid
3. United States Department of Agriculture. 2003 report on cattle production (available online).
4. Hillel D. Out of the earth. Civilization and the life of the soil. University of California Press. Berekely, CA. 1991. P. 321.
5. Jelle Bruinsma, ed., Appendix of World Agriculture: Towards 2015/ 2030, UNFAO (2003) Earthscan Publications, London. P. 432.
6. Earth Policy Institute, "Deserts Advancing, Civilization Retreating", Earth Policy Institute, 3/03.
7. Williams M. Deforesting the Earth. The University of Chicago Press. Chicago and London. 2003. P. 689.
8. IFA Agriculture Committee. Summary Report. Global Agricultural Situation and Fertilizer Consumption in 2000 and 2001. June 2001. (available online)
9. National Resources Inventory. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
10. Measures of environmental performance and ecosystem condition. (Schulze P, ed. National Academy of Engineering). 1999. National Academy Press. Washington, D.C.; P. 303.
11. Zupan J. 2003. Perinatal mortality and morbidity in developing countries. A global view. Med Trop 63:366-8.

12. Wang MJ, Moran GJ. 2004. Update on emerging infections: News from the centers for disease control and prevention. *Ann Emerg Med.* 43:660-2.
13. Molyneux DH. 2003. Common themes in changing vector-borne disease scenarios. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 97:129-32.
14. Stromquist AM, Burmeister LF, et al. 2003. Characterization of agricultural tasks performed by youth in the Keokuk County Rural Health Study. *Appl Occup Environ Hyg.* 18:418-29.
15. Park H, Reynolds SJ, et al. 2003. Risk factors for agricultural injury: a case-control analysis of Iowa farmers in the Agricultural Health Study. *J Agric Saf Health.* 9: 5-18.
16. Radon K, Monoso E, et al. 2002. Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers--summary of results of the European Farmers' Project. *Ann Agric Environ Med.* 9:207-13.
17. Walker-Bone K, Palmer KT. 2002. Musculoskeletal disorders in farmers and farm workers. *Occup Med.* 52:441-50.
18. Sprince NL, Park H, et al. 2002. Risk factors for machinery-related injury among Iowa farmers: a case-control study nested in the Agricultural Health Study. *Int J Occup Environ Health.* 8:332-8.
19. Coble J, Hoppin JA, et al. 2002. Prevalence of exposure to solvents, metals, grain dust, and other hazards among farmers in the Agricultural Health Study. *J Expo Anal Environ Epidemiol.* 12:418-26.
20. Merchant JA, Stromquist AM, et al. 2002. Chronic disease and injury in an agricultural county: The Keokuk County Rural Health Cohort Study. *J Rural Health.* 18:521-35
21. Zaki A, Bassili A, et al. 2003. Morbidity of schistosomiasis mansoni in rural Alexandria, Egypt. *J Egypt Soc Parasitol.* 33:695-710.
22. Needham C, Kim HT, et al. 1998. Epidemiology of soil-transmitted nematode infections in Ha Nam Province, Vietnam. *Trop Med Int Health.* 3:904-12.
23. Fashuyi SA. 1992. The pattern of human intestinal helminth infections in farming communities in different parts of Ondo State, Nigeria. *West Afr J Med.* 11:13-7.

24. Amahmid O, Asmama S, Bouhoum K. The effect of waste-water reuse in irrigation on the contamination level of food crops by Giardia cysts and Ascaris eggs. *Int J Food Microbiol.* 49:19-26.
25. Gbakima AA, Sahr F. Intestinal parasitic infections among rural farming communities in eastern Sierra Leone. *Afr J Med Med Sci.* 24:195-200.
26. Perry MJ. 2003. Children's agricultural health: traumatic injuries and hazardous inorganic exposures. *J Rural Health.* 19:269-78.
27. Habib AG, Gebi UI, Onyemelukwe GC. 2001. Snake bite in Nigeria. *Afr J Med Med Sci.* 30:171-178
28. Alexe DM, Petridou E, et al. 2003. Characteristics of farm injuries in Greece. *J Agric Saf Health.* 9:233-40.
29. Chen XL, Li YP. Et al. 2003. Burn injuries associated with the water tank of motor farming tricycles in China. *Burns.* 29:816-819.
30. United States Census Bureau. International Data Base 7-2003. (available online).
31. Tilman D, Fargione J, et al. 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science.* 292: 281-284.
32. United Nations. World Population Prospects: The 1998 Revision. (available online).
33. Hall P, Pfeiffer U. 2000. *Urban Future 21: A Global Agenda for Twenty-First Century*, E & FN Spon, London.
34. Elgendy H. 2002. Institut fur Stadtebau und Landsplanung der Universitat Karlsruhe. Global trends: Urbanization. (available online).
35. Mitchell CA. 1994. Bioregenerative life-support systems. *Am J Clin Nutr.* 60:820S-824S.
36. Global Hydrology and Climate Center at the National Aeronautics and Space Administration, Washington, D.C. (available online).
37. Food and Agriculture Organization press release 2002 (http://www.fao.org/waicent/ois/press_ne/english/2002/3084-en.html)
38. Goudriaan J, Zadoks JC. 1995 Global climate change: Modelling the potential responses of agro-ecosystems with special reference to crop protection. *Environ Pollut.* 87:215-24.

39. Root TL, Price JT, Hall KR, Schneider SH, Rosenzweig C, Pounds JA. 2003.
- 40a. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*. 421:57-60.
- 40b. Pimentel D. 1991. Global warming, population growth, and natural resources for food production. *Soc Nat Resour*. 4:347-63.
41. McMichael AJ. 2001. Impact of climatic and other environmental changes on food production and population health in the coming decades. *Proc Nutr Soc*. 60:195-201.
42. Abate T, van Huis A, Ampofo JK. 2000. Pest management strategies in traditional agriculture: an African perspective. *Annu Rev Entomol*.45:631-59.
43. World Bank estimates for 2001. (available online).
44. Institute of governmental studies. Public Affairs Report. University of California at Berkeley. 42:Summer 2001
45. Wood S, Sebastian K, Scherr SJ. 2001. Pilot Analysis of Global Ecosystems. International Food Policy Research Institute and World Resources Institute. P. 110.
46. Gunderson LH. 2000. Ecological resilience –in theory and application. *Ann Rev Ecology Systematics*. 31:425-439.
47. National Science Foundation Program in Long Term Ecological Research. (available online).
48. Williams M. 2003. *Deforesting The Earth*. University of Chicago Press. P. 689.
49. Wiseman J. 1998. Insight: eagle eye at NASA. abstracts. 51. *Archaeology*.
50. Lizot J. 1993. Yanomami natural resource use: and inclusive cultural strategy. In: Hladik CM, Hladik A, Linares OF, Pagezy H, Semple A, and Hadley M (eds), *Tropical Forests, People, and Food: Biocultural Interactions and Applications to Development*. Man and the Biosphere series. Vol. 13: UNESCO, Paris.
51. Diamond J. 1994. The ecological collapse of ancient civilizations. *Bull. Amer. Acad. Arts & Sciences XLVII*:37-59.
52. Pimentel, D., C. Harvey, P. Resosudarmo, K. Sinclair, D. Kurtz, M. McNair, S. Crist, L. Spritz, L. Fitton, R. Saffouri & R. Blair. 1995. Environmental and

Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Science* 267: 1117-1123.

53. Schubert SD, Suarez MJ, Pegion PJ, Koster RD, Bacmeister JT. 2004. On the cause of the 1930s dust bowl. *Science* 303: 1855-1859 .

54. Harold V. Eck. 1988. Winter wheat response to nitrogen and irrigation. *Agron. J.* 80:902-908.

55. Opie J. 1993. *Ogallala:Water for a Dry Land*. University of Nebraska Press. P. 294

56. Woods JJ, Schloss JA, Mostteller J, Buddemeier RW, Maxwell BA, Bartley JD, Whittemore DO. 2000. Water level decline in the Ogallala Aquifer. KWO-KGS Contract Report 99-132. Kansas Geological Survey open-file Report 2000-29B (v2.0).

57. The Docking Institute of Public Affairs: *The value of Ogallala Groundwater*. 2001.

58. Kirkbride WA. *Panmunjom: facts about the Korean DMZ*. Hollym Corp. Pubs. P. 80.

59. Kostel K. 2004. *Fieldnotes. Preserve: Nature's olive branch*. Audubon. (available online).

60. Ree HI. 2000. Unstable vivax malaria in Korea. *Korean J Parasitol.* 38:119-38.

61. Vaughan H, Brydges T, Fenech A, Lumb A. 2001. Monitoring long-term ecological changes through the Ecological Monitoring and Assessment Network: science-based and policy relevant. *Environ Monit Assess.* 67:3-28.

62. Parr TW, Sier AR, Battarbee RW, Mackay A, Burgess J. 2003. Detecting environmental change: science and society-perspectives on long-term research and monitoring in the 21st century. *Sci Total Environ.* 310 :1-8.

63. Likens GE, Bormann FH. 1995. *Biogeochemistry of a Forested Ecosystem*. Second Edition, Springer-Verlag New York Inc. P. 159.

64. Likens GE. 2001. *Ecosystems: Energetics and Biogeochemistry*. pp. 53-88. In: Kress WJ and Barrett G (eds.). *A New Century of Biology*. Smithsonian Institution Press, Washington and London.

65. Bernhardt ES, Likens GE. 2002. Dissolved organic carbon enrichment alters nitrogen dynamics in a forest stream. *Ecology.* 83:1689-1700.

66. Likens GE, Bormann FH, Johnson NM, D. W. Fisher, Pierce RS. 1970. Effects of forest cutting and herbicide treatment on nutrient budgets in the Hubbard Brook watershed-ecosystem. *Ecol. Monogr.* 40:23-47.
67. Environmental Protection Agency. Auxillary information: national priorities list, proposed rule. *Intermittent Bulletin*. Internet Vol. 7. 2004. (available online).
68. Lugwig C, Hellweg S. 2002. Municipal solid waste management. Strategies and technologies for sustainable solutions. Springer Verlag, Pub. Heidleberg, New York. P. 545.
69. Nath KJ. 2003. Home hygiene and environmental sanitation: a country situation analysis for India. *Int J Environ Health Res.*13 Suppl 1:S19-28.
70. Nguyen HM, Tu BM, Watanabe M, Kunisue T, Monirith I, Tanabe S, Sakai S, Subramanian A, Sasikumar K, Pham HV, Bui CT, Tana TS, Prudente MS. 2003. Open dumping site in Asian developing countries: a potential source of polychlorinated dibenz-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans . *Environ Sci Technol.* 37:1493-502.
71. Adeyeba OA, Akinbo JA. 2002. Pathogenic intestinal parasites and bacterial agents in solid wastes. *East Afr Med J.* 79:604-10.
72. Malkow T. 2004. Novel and innovative pyrolysis and gasification technologies for energy efficient and environmentally sound MSW disposal. *Waste Manag.* 24:53-79.
73. Eckenfelder WW. 1999. Industrial water pollution control. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3 rd ed. P. 600.
74. Dumontet S, Scopa A, Kerje S, Krovacek K. 2001 The importance of pathogenic organisms in sewage and sewage sludge. *J Air Waste Manag Assoc.* 51:848-60.
75. Wie S, Shanklin CW, Lee KE. 2003. A decision tree for selecting the most cost-effective waste disposal strategy in foodservice operations. *J Am Diet Assoc.* 103:475-82.
76. Childs JE, McLafferty SL, Sadek R, Miller GL, Khan AS, DuPree ER, Advani R, Mills JN, Glass GE. Epidemiology of rodent bites and prediction of rat infestation in New York City. *Am J Epidemiol.*148:78-87.
77. Mann LL, MacInnis D, Gardiner N. 1999. Menu Analysis for Improved Customer Demand and Profitability in Hospital Cafeterias *Can J Diet Pract Res.* 60:5-10.

78. Stalnacke P, Vandsemb SM, Vassiljev A, Grimvall A, Jolankai G. Changes in nutrient levels in some Eastern European rivers in response to large-scale changes in agriculture. *Water Sci Technol.* 49:29-36.
79. Fawell J, Nieuwenhuijsen MJ. 2003. Contaminants in drinking water. *British Medical Bulletin* 68:199-208.
80. Foster SSD, Chilton PJ. 2003. Groundwater: the processes and global significance of aquifer degradation. *Phil Trans: Biol Sci.* 358: 1957-1972.
81. Holt MS. 2000. Sources of chemical contaminants and routes into the freshwater environment. *Food Chem Toxicol.* 38(1 Suppl):S21-7.
82. Ritter L, Solomon K, Sibley P, Hall K, Keen P, Mattu G, Linton B. 2002. Sources, pathways, and relative risks of contaminants in surface water and groundwater: a perspective prepared for the Walkerton inquiry. *J Toxicol Environ Health A.* 65:1-142.
83. Odum EP. 1997. *Ecology: the bridge between science and society.* Sinauer Assoc. P 330.
84. Silverstone S, Nelson M, Alling A, Allen J. 2003. Development and research program for a soil-based bioregenerative agriculture system to feed a four person crew at a Mars base. *Adv Space Res.* 31:69-75.
85. Allen JP, Nelson M, Alling A. 2003. The legacy of Biosphere 2 for the study of biospherics and closed ecological systems. *Adv Space Res.* 31:1629-39.
86. Allen J. 1997. Biospheric theory and report on overall Biosphere 2 design and performance. *Life Support Biosph Sci.* 4:95-108.
87. Scancar J, Milacic R, Strazar M, Burica OI. 2000. Total metal concentrations and partitioning of Cd, Cr, Cu, Fe, Ni and Zn in sewage sludge. *Sci. Total Environ.* 250:9–19.
88. Bonaventura C, Johnson FM. 1997. Healthy environments for healthy people: bioremediation today and tomorrow. *Environ Health Perspect.* 105:5-20.
89. Todd J. 1994. *From Eco Cities to Living Machines: Ecology as the Basis of Design* North Atlantic Press, Berkeley.
90. Todd, J, Josephson B. 1996. The design of living machines for wastewater treatment. *Ecological Engineering* 6, 109-136.

91. Salvato JA, Nemerow NL, Agardy FJ. 2003. Environmental Engineering. John Wiley & Sons; 5 th ed. P 1,584.
92. Cairns, Jr., John. 2000. Sustainability and the future of humankind: two competing theories of Infinite Substitutability. Politics and the Life Sciences 1: 27-32.
93. Teal JM. 1962. Energy flow in a salt marsh in Georgia. Ecology 43:614-624.
94. Ricklefs RE. 2000. The economy of nature. WH Freeman & Co. 5 th ed. P 550.
95. Hemond H, Fechner-Levy E. 1999. Chemical fate and transport in the environment. Academic Press. P 433.
96. Dubos R. 1968. So human an animal. Charles Scribner & Sons. New York.