

El Reto de los Alimentos en el Espacio Food



El Centro Espacial Comercial de Tecnología de Alimentos (NASA FTCSC) tiene la misión de dirigir el esfuerzo nacional para el desarrollo de alimentos y tecnologías de procesamiento de alimentos con el fin de mejorar las misiones espaciales, y a la vez promover productos alimenticios comerciales a través de esfuerzos en cooperación con el personal científico y tecnológico de la NASA, compañías comerciales e investigadores académicos.

Para cumplir esta misión, la NASA FTCSC está desarrollando asociaciones con compañías comerciales para enfrentar conjuntamente los retos presentes en el desarrollo de sistemas de alimentación adecuados para exploraciones y estadias, cortas y prolongadas, en el espacio. Nuestros socios comerciales ofrecen el personal científico, las instalaciones y el material para proyectos de desarrollo de productos específicos que enfoquen los requerimientos únicos de las misiones espaciales y a la vez tengan aplicación en la Tierra. Los socios comerciales comparten su experiencia de trabajo en proyectos a nivel nacional / internacional, y mantienen los derechos de patente para desarrollos potenciales.

Algunos de los requerimientos únicos para el espacio son

- Bajo peso, masa ligera, y bajo uso de energía;
- Tiempo de conservación mínimo de nueve meses para productos alimenticios incluidos en el sistema de alimentos del Shuttle; tiempo de conservación de un año para la Estación Espacial Internacional, y hasta cinco años para las estaciones planetarias;
- Una provisión de alimentos dependiente mayormente de la producción de cultivos regenerables (productos a ser cultivados en el espacio incluyen repollo, zanahorias, acelgas, frijoles, lechuga, cebollas, cacahuates, papas, rábanos, arroz, soya, espinacas, batatas, tomates y trigo); y
- Sistemas de procesamiento de alimentos operables en microgravedad (e.g., Estación Espacial Internacional) y en gravedad reducida (e.g., estaciones planetarias y lunares).

El Reto: Desarrollo de Nuevos Productos Alimenticios

Para mantenerse en buena salud, los astronautas deberán consumir alimentos que sean nutritivos, agradables y gustosos. Es necesario investigar y desarrollar productos en las siguientes áreas.



- Nuevas recetas para la preparación de productos de cosechas locales
- Probióticos
- Nutraceuticals
- Sabores de alimentos microencapsulados
- Nuevos menús y recetas
- Productos potenciales
 - Tabletas reemplazadoras de comidas que provean un tercio de las calorías y nutrición diarias requeridas
 - Productos que incorporen 25 gramos de soya diarios en la dieta de los astronautas
 - Productos derivados de soya con bajo contenido de grasa que reduzcan flatulencia
 - Productos que incorporen okara, derivado de la producción de la leche de soya

El Reto: Desarrollo de Nuevos Equipos para el Procesamiento de Alimentos

Debido a restricciones ambientales, todos los equipos deben de ser compactos, multifuncionales y ligeros. Además, los equipos deben de utilizar la mínima cantidad posible de energía para su operación, requerir una cantidad mínima de agua para su limpieza y ser fáciles de utilizar y limpiar. También deben de generar una cantidad mínima de contaminación y de olores. Es necesario investigar y desarrollar los siguientes tipos de equipo.

- Refrigeradores y congeladores
- Hornos regulares y de microondas
- Máquinas de extrusión, mezcladores y molinillos
- Equipos para el procesamiento de granos enteros
- Equipos para uso especializado
 - Panes derivados de granos
 - Tofú derivado de soya
 - Endulzantes derivados de féculas
 - Recuperación de aceite contenido en granos

- Alimentos análogos a carne derivados de granos

El Reto: Prolongación de la Conservación de Alimentos

Los productos alimenticios deben mantenerse bajo conservación prolongada segura por un período de nueve meses a cinco años, en las condiciones ambientales de almacenamiento. En las misiones de larga duración estarán disponibles almacenes para alimentos refrigerados y congelados. Es necesario investigar y desarrollar las siguientes áreas.

- Mejoramiento del material de empaque
- Compuestos novedosos para la reducción de la actividad de agua, la oxidación de lípidos y el crecimiento de microbios
- Productos para prevenir o minimizar la migración de agua
- Irradiación
- Procesos novedosos tal como alta presión, conductividad e intensidad luminosa
- Empaque y almacenamiento bajo atmósfera modificada
- Protocolos acelerados de conservación prolongada para pruebas de almacenaje de alimentos por cinco años
- Productos potenciales
 - Productos de panadería
 - Bebidas de frutas secadas al natural
 - Productos derivados de carne y huevos
 - Productos lácteos

El Reto: Mejoramiento y Monitoreo de la Seguridad de los Alimentos

Garantizar la seguridad de los alimentos y prevenir el desarrollo de microbios patógenos y olores indeseables son factores críticos para la salud y el bienestar de los astronautas. Es necesario investigar y desarrollar las siguientes áreas.

- Métodos no destructivos y rápidos para la evaluación de la calidad y seguridad de los alimentos empacados con el fin de evitar

intoxicaciones por alimentos y la liberación de olores indeseables

- Métodos de prueba no destructivos para la confirmación rápida de las condiciones de seguridad de los alimentos
- Sensores para el monitoreo en línea rápido y continuo sobre la calidad y la seguridad de los alimentos
- Factores específicamente involucrados en la seguridad de los alimentos: cambios de color, cambios de la Actividad de Agua, y detección de toxinas

El Reto: Empaque de Alimentos

Con el fin de garantizar una duración prolongada y segura de los alimentos y minimizar peso y desechos, se necesitan nuevos métodos y materiales de empaque. Es necesario investigar y desarrollar las siguientes áreas.

- Material de empaque reciclable o degradable
- Degradación acelerada
- Compatibilidad para la conversión en abono
- Materiales de empaque multifuncionales
- Nuevas cubiertas comestibles para alimentos
- Material de empaque compatible con el uso de microondas

El Reto: Desarrollo de un Sistema para el Manejo de Desechos Alimenticios

En el ambiente cerrado de la Estación Espacial Internacional y de las estaciones planetarias habitadas, agua y aire serán reciclados. Es necesario investigar y desarrollar las siguientes áreas.

- Degradación acelerada de contenedores de alimentos
- Bioconversión de biomasa en productos utilizables
- Limpieza de equipos
- Limpieza de aguas negras
- Biofiltros para equipos procesadores de alimentos, para degradación de desperdicios, y limpieza del aire

- Consorcios únicos de deodorización microbiana para la biofiltración del aire
- Hidrólisis acelerada de biomasa a través de tratamientos hechos con componentes producidos en las mismas estaciones espaciales
- Bioreactor para la limpieza y reciclaje de aguas residuales
- Cultivo de hongos sobre biomasa residual

El Reto: Desarrollo de Sistemas de Desinfección

La eliminación de microbios patógenos del ambiente y la prevención de emisión de olores indeseables son componentes críticos para la salud del astronauta. Es necesario investigar y desarrollar las siguientes áreas.

- Desinfección de cultivos, alimentos, áreas de trabajo y equipo para el procesamiento y la preparación de comida
- Control de olores
- Generadores de desinfección desde compuestos reciclables tales como agua y aire en H₂O₂ y ozono, respectivamente
- Desarrollo de desinfectantes que no sean dañinos para los sistemas de manejo de desechos de sustancias biológicas sólidas y líquidas

El Reto: Desarrollo de Otros Componentes en el Sistema de Alimentos

Existen numerosas oportunidades para la investigación y el desarrollo de productos y procesamientos para sistemas de alimentos espaciales. A continuación se mencionan ejemplos de otras áreas para las cuales se necesitan investigación y desarrollo.

Producción de Productos de Alimentos Cultivados

- Producción y preservación de cultivos de bacterias necesarias para los procesos de fermentación
- Bioreactores para el cultivo de microbios en microgravedad

- Productos alimenticios potenciales
 - Miso, tempeh
 - Salsa de soya, yogurt de soya, queso de soya
 - Panes

Extracción de aceite de granos de soya y cacahuete, sin uso de solventes

- Desarrollo de granos de soya con bajo contenido de grasa
- Recuperación microbiana de aceite
- Compuestos (GRAS – Generalmente Reconocidos como Seguros) fijadores de aceite
- Desarrollo de sistemas y protocolos únicos para recuperación de aceite

Uso de Enzimas en Sistemas de Alimentos Espaciales

- Amilasas para la producción de endulzantes contenidos en batatas y papas
- Celulasa y xilanasas para la degradación acelerada de biomasa
- Producción microbiana de enzimas en microgravedad y en estaciones planetarias
- Concentrados de enzimas y métodos de larga conservación
- Desarrollo de una planta con procesamientos establecidos para una degradación mejorada de biomasa

Para Obtener Más Información Sobre la Posibilidad de Participación, por Parte de su Compañía, en Enfrentar el Reto de Los Alimentos en el Espacio, contactar a:

Dr. Anthony L. Pometto III, Director
NASA Food Tech. Commercial Space Center
Iowa State University
2901 South Loop Drive, Suite 3700
Ames, IA 50010-8632
E-mail: apometto@iastate.edu
Phone: (515) 296-5383
Fax: (515) 296 6272
NASA FTCS Internet Site:
<http://www.ag.iastate.edu/centers/ftcsc/>



El Reto de Los Alimentos en el Espacio

Construyendo Asociaciones
Hoy,
Desarrollando Alimentos para
el Mañana.



IOWA STATE UNIVERSITY
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY