



کشت فرازمینه

سبزیجات!



کیما بهرامی نژاد
دانشجوی کارشناسی گیاه پزشکی دانشکده گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

kimia.bahrami@ut.ac.ir

است تا برای پیشگامان فضایی آینده، مکمل‌های غذایی خوبی فراهم کند (مربوط به بخش مهمی از سفر ناسا به مریخ). همچنان که فضانوردان ناسا مشغول به انجام ماموریت‌های اکتشاف فضایی در منظومه شمسی هستند، سیستم «وگی» منبع غذایی خوبی برای رشد و مصرف خدمه آن محسوب خواهد شد؛ همچنین «وگی» می‌تواند ابزاری تفریحی و سرگرم کننده برای فضانوردان در ماموریت‌های فضایی طولانی مدت باشد.

اولین باشتک‌ها توسط مهندس پرواز، «استیون سوانسون» در ماه می ۲۰۱۴ میلادی در سفر ۳۹ ام؛ فعال، آبیاری و مراقبت شد. پس از گذشت ۳۳ روز از رشد، محصولات برداشت و در اکتبر ۲۰۱۴ به زمین برگردانده شد. در «مرکز فضایی کندی ناسا» در فلوریدا، سلامت و ایمنی غذایی گیاهان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

سیستم وگی توسط «شرکت فناوری مداری» در مدیسون، پایتخت ایالت ویسکانسین در آمریکا، توسعه پیدا کرد و در «مرکز فضایی کندی» قبل از پرواز آزمایش شد. وگی به همراه ۲ مجموعه بالشتک شامل دانه‌های کاهو

غذای تازه ای که در محیط ریز گرانش فضا تولید می‌شود، برای اولین بار توسط فضانوردان ناسا در «ایستگاه فضایی بین المللی» ثبت شده است. خدمه پرواز ۴۴- از جمله فضانورد ۱ ساله ناسا «اسکات کلر»- آماده نمونه گیری از محصول کاهوی قرمز رومی پس از برداشت از سیستم رشد گیاهی «وگی» در آزمایشگاه فضایی بین الملل هستند.

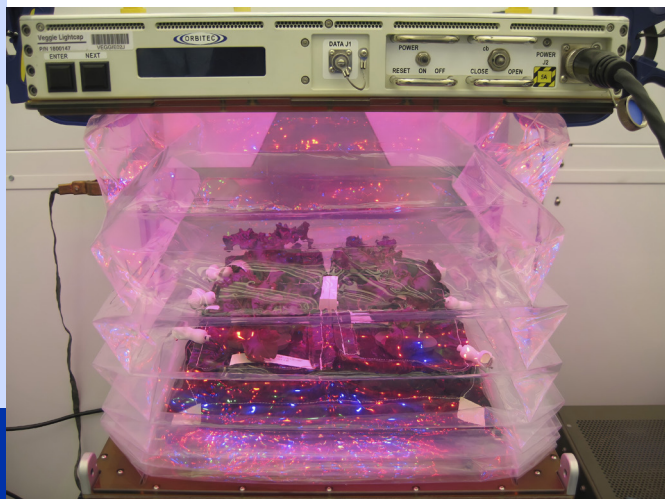
فضانوردان قبل از مصرف سبزیجات، برگ‌های آن را با دستمالی مرطوب آغشته به ماده سیتریک اسید ضد عفونی می‌کنند. آن‌ها نیمی از محصولات خود را مصرف و مابقی را به صورت یخ زده بسته بندی و در ایستگاه نگهداری می‌کنند تا زمانی که برای تجزیه و تحلیل‌های علمی به زمین برگردانده شوند.

ماموریت آزمایش گیاهی ناسا با نام Veg-01 با هدف مطالعه عملکرد های درون مداری و اجرای عملیات رشد گیاه و درون «بالشتک‌های ریشه دار» که حاوی بذر و دانه جهت رویش هستند، انجام می‌گیرد. ناسا در حال تکمیل فناوری «وگی» در ایستگاه فضایی

بیشتر درباره رشد گیاهان در محیط کشاورزی کنترل شده به ناسا کمک خواهد کرد. موقعیت‌های مشابه، «کشاورزی عمودی» را مشمول می‌شود، کشاورزی که طبقات گیاهی را انباشته کرده و به صورت هیدروپونیک پرورش می‌دهد و سپس از منابع نوری الکتریکی مثل ال ای دی های قرمز و آبی استفاده می‌کند. این نوع سیستم در بعضی کشورهای آسیایی رایج است و در آمریکا به تازگی شروع به گسترش کرده است.

ویلر: «شواهدی وجود دارد که غذاهای مکملی تازه‌ای همانند گوجه فرنگی، بلوبری و کاهو قرمز منابع غنی از آنتی اکسیدان‌ها هستند. وجود مواد غذایی تازه‌ای همانند موارد ذکر شده که در فضا هم موجود هستند می‌توانند تأثیرات مثبتی روی روحیه آدمی بگذارند؛ همچنین می‌توانند نقش حفاظتی در برابر تشعشعات فضایی داشته باشند».

بعد از بازگشت اولین محصول کاهو از ایستگاه فضایی، ماسا شروع به همکاری با تیمی متشکل از پزشکان پرواز و نمایندگان امنیتی ناسا کرد تا بتواند تاییدی از ناسا برای استفاده خدمه از محصولات بگیرد. ماسا: «در تجزیه و تحلیل‌های میکروبیولوژی ایمنی مواد غذایی در اولین سفر وگی -01-Veg- محصول سفر یعنی کاهوی قرمز، قابل قبول به نظر می‌رسید».



رومی و ۱ مجموعه از گل‌های آهاری، در سومین ماموریت ذخیره بار در آوریل ۲۰۱۴ توسط «شرکت فناوری‌های اکتشاف فضایی» به ایستگاه تحویل داده شد.

اتاقک «وگی» تاشو و انعطاف پذیر است که دارای تعدادی قطعه لامپ تخت و صاف است که خود شامل لامپ‌های ال ای دی قرمز، آبی و سبز برای رشد گیاه و مشاهده خدمه می‌باشد. استفاده از لامپ‌های ال ای دی برای رویش گیاهان ایده‌ای بود که ناسا از اواخر دهه ۹۰ میلادی آغاز کرد (طبق گفته دکتر ری میلر، سرپرست فعالیت‌های پشتیبانی پیشرفته زندگی در دفتر برنامه‌های تحقیقات و فناوری اکتشاف در مرکز فضایی کندی).



ویلر با مهندسان و همکاران خود برای گسترش و توسعه اتاقک «وگی» که پروژه‌های تحقیقاتی و کوچک و تجارتي بدیع به شمار می‌رفت، با «شرکت فناوری‌های مداری» همکاری کرد. دکتر «جیوآ ماسا» - دانشمند محموله باری ناسا- در «مرکز فضایی کندی» است. ماسا به همراه سایر افراد تلاش کردند تا اتاقک پرواز برای استفاده در ایستگاه فضایی بین الملل توسعه پیدا کند و گواهی شود. رنگ ارغوانی مایل به صورتی اطراف گیاهان در «وگی»، نتیجه ترکیب نورهای قرمز و آبی است که با طراحی بهتر، نورهای بیشتری از ال ای دی های سبز ساطع می‌کنند. ال ای دی های سبز به این دلیل به اتاقک افزوده شدند تا این گیاهان بیشتر به گیاهان خوراکی شبیه باشند تا گیاهان عجیب و غریب ارغوانی رنگ.

ویلر: «طول موج های آبی و قرمز حداقل نیاز های اساسی برای رشد صحیح گیاهان هستند. آن ها از نظر تبدیل توان الکتریکی بسیار کارآمد هستند. ال ای دی های سبز به تقویت درک بصری انسان کمک می‌کنند اما آن ها به اندازه امواج قرمز و آبی، نوری ساطع نمی‌کنند.» «ویلر»، «ماسا» و دکتر «گری استوت» - همگی از مرکز فضایی کندی - پیش از این آزمایش‌های مشابهی برای رشد گیاهان در «اتاقک نمایش زیستی» در سایت آزمایش صحرائی ناسا نزدیک فلگستف، در ایالت آریزونا در سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ میلادی انجام دادند. ویلر: «وگی در یادگیری

ناسا تصمیم دارد که در سفرهای فضایی آینده، بتواند در سایر سیارات غذا تولید کند و به عنوان مکمل برای فضانوردان، غذای تازه اعم از سبزیجات، مواد مغذی و ویتامین‌های ضروری را تولید کند که این امر به پیشتازی فضایی عمیق و پایدار کمک خواهد کرد.



ماسا در تایید کلام گفت: «علاوه بر داشتن توانایی برای رشد و مصرف غذای تازه در فضا، فواید روانشناختی دیگری نیز در این اقدامات یافت می‌شود. خدمه می‌توانند در زمان ورود فضایی‌های تامین مواد غذایی به ایستگاه فضایی، میوه و سبزیجات تازه‌ای همانند هویج یا سیب مصرف کنند اما مقدار آن‌ها محدود است و باید سریعاً مصرف شوند.» داشتن موجودی سبزی و در حال رشد که انگار تکه‌ای از وجود این سیاره خاکی است، جهت مراقبت و حفاظت در زمانی که در گیر کار و زندگی در محیطی بسیار بزرگ و استرس زا هستی، تأثیری فوق العاده و ارزشمند دارد.

ماسا: «هر قدر انسان‌ها از زمین دورتر می‌شوند، نیاز آنان به رشد گیاهان برای غذا، بازیافت اتمسفر و مزایای روانشناختی نیز بیشتر می‌شود. به نظر من سیستم‌های گیاهی می‌توانند به عناصر مهمی در طول هر سناریو اکتشاف فضایی طولانی مدت تبدیل شوند. این سیستم‌ها ممکن است پیامدهایی برای پیشرفت رشد و تولید محصولات زیست توده‌ای زمین داشته باشند، بنابراین برای یک شهروند معمولی سودمند هستند.»

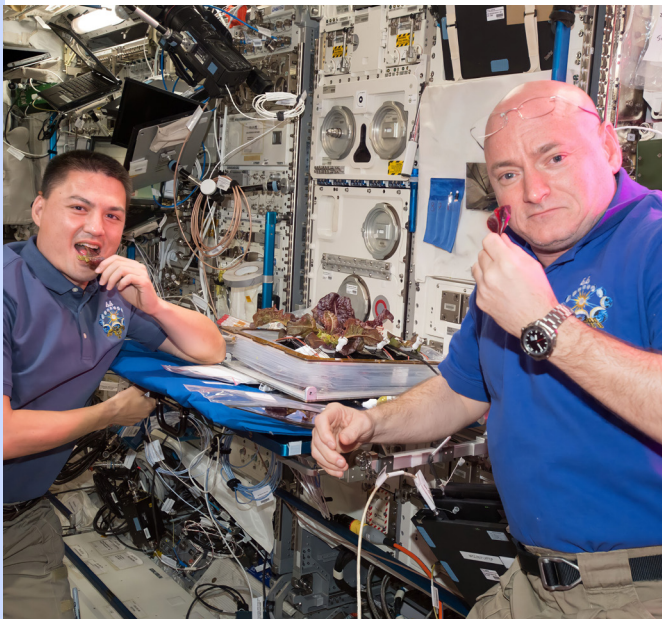
اما سوال این است، علاوه بر فواید تغذیه‌ای، آیا رویش محصولات تازه در فضا فواید روانشناختی نیز دارد؟

«الکساندر ویت مایر»، دانشمندی در «مرکز فضایی جانسون ناسا» در هیوستون آمریکا، در این پروژه شرکت کرده است تا پاسخ این پرسش را بدهد. او دانشمندی در زمینه تحقیقات درباره سلامت رفتاری و عملکرد در برنامه تحقیقات انسانی ناساست. او و تیمش پژوهش‌هایی را که به کاهش خطرات روانشناختی در ماموریت سفر به مریخ مرتبط می‌شوند را پشتیبانی می‌کنند.

ویت مایر: «آزمایش و گی در حال حاضر تنها آزمایشی است که ما آن را حمایت می‌کنیم و این آزمایش ارزیابی اثرات زندگی گیاهان بر انسان‌ها در فضا است.» تیم او در حال حاضر بر حالت‌های رفتاری خدمه، کاهش عملکرد آنان، ارتباطات تیمی و سازگاری‌های روانی- اجتماعی متمرکز شده است.

ویت مایر: «ماموریت‌های آینده ی فضا، ۶-۴ نفر از اعضای خدمه را در بر می‌گیرد که برای مدتی طولانی در فضایی محدود با ارتباطاتی محدود زندگی خواهند کرد. ما دریافتیم که ارائه آموزش‌های درست و تجهیز خدمه به اقدامات مقابله‌ای کافی در طول ماموریتشان از اهمیت خاصی برخوردار است.» اقدامات متقابل شامل اعمالی بامعناست. اصطلاحات مرتبط با زیستگاه نیز مشمول زندگی گیاهان می‌شوند. بنا به گفته ویت مایر پژوهش‌های انجام شده در زمین نشان دهنده این است که زندگی گیاهان نیز با رفاه و عملکرد بهینه مرتبط است. گیاهان با داشتن پتانسیلی بالا در این امر، به عنوان اقدامی متقابل برای ماموریت‌های فضایی طولانی استفاده می‌شوند.





بسیاری از دروسی که ناسا با سیستم وگی آموخته است می‌توانند در کارخانه‌های گیاهی شهری و سایر محیط‌های کشاورزی که نور را از طریق منبع الکتریکی تامین می‌کنند و از این طریق در مصرف آب صرفه‌جویی خواهد شد، استفاده شوند.

ما امیدواریم تا تعداد و تنوع محصولات را در آینده افزایش دهیم و این امر این لزوم را فراهم می‌سازد که بیشتر درباره رشد گیاهان در محیط ریز جاذبه بیاموزیم. آزمایش‌هایی در آینده نزدیک انجام خواهیم داد که تاثیر کیفیت نور بر عملکرد، نیاز غذایی و مزه محصولات گیاهی را هم در زمین و هم در فضا بررسی خواهد کرد.»

تیم مراکز فضایی کندی و جانسون امیدوارند که سیستم «وگه» و «کشاورزی فضایی» به دو خصیصه ارزشمند برای زیستن در ایستگاه فضایی در آینده، درمیخ تبدیل شوند.



منابع

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/meals_ready_to_eat/

<https://images.nasa.gov/>

<https://www.youtube.com/watch?v=WiQK27MjqGo>

<https://images-assets.nasa.gov/image/KSC3567-2013-/KSC3567-2013-~orig.jpg>

https://www.nasa.gov/connect/ebooks/researchers_guide_plant_science_detail.htm