

Українські кіборги дякують науковцям – за інноваційний борщ!



Доктор технічних наук Ж. Петрова пропонує борщ і кисіль

поживність запропонованих їм страв на «відмінно», а кіборги з Донецького аеропорту назвали борщ теплофізиків найсмачнішим із всього того, що їм доводилося їсти на війні...

Холодильник, який працює... навпаки

...А почалося все понад 30 років тому із сокового виробництва. Тоді сік віджимали відсотків на 60, залишаючи вичавки, які містили 40% біологічно активних речовин. В Інституті технічної теплофізики (ІТТФ) під керівництвом члена-кореспондента НАН України Юрія Снежкіна було розроблено і запущено у виробництво спеціальну лінію для сушіння вичавок до вологи, нижчої, ніж зрівноважена волога повітря (16%), - до 4-6%. У кінцевому результаті це дало можливість отримати порошок. Понад 1000 рецептів з використанням натуральних порошоків науковці розробили разом з фахівцями харчової промисловості. Успіхи вчених-теплофізиків були відзначені Державною премією СРСР.

Після того, як вступив у дію сумнозвісний радянський закон про боротьбу з пияцтвом, вичавок не стало, але вчені не припинили роботи. Переключилися на цільні продукти – яблука, моркву, капусту... Почали відпрацьовувати ефективніші режими і, зрештою, отримали порошок уже з овочів і фруктів. Результати були чудові, але залишалася невирішеною проблема великих витрат електроенергії в процесі сушіння.

- Ми давно займаємося питаннями інтенсифікації тепломасообмінних процесів під час сушіння колоїдних капілярно-пористих матеріалів, до яких належать харчові продукти, - розповідає заступник директора з наукової роботи Інституту технічної теплофізики НАН України, член-кореспондент НАН України Юрій Снежкін. – Коли розробляємо техніку для зневоднення матеріалів, стикаємося з технологією. Розробляти техніку без технології неможливо, тому стали трохи й технологіями. Коли почали впроваджувати свої розробки, зрозуміли, що треба вдосконалювати не тільки техніку, а й технології. Це дало змогу створити натуральні порошкоподібні продукти з оздоровчими властивостями для широкого застосування у фармацевтичній, кондитерській, молочній, хлібопекарській та харчоконцентратній промисловості. Сьогодні перед нами стоять непрості виклики - зберегти біологічно активні речовини у продуктах і зменшити витрати енергоносіїв на сушіння.

Із цими завданнями вчені успішно впоралися. Проведений аналіз співвідношення витрат на виготовлення порошку без енергетично витратної гіротермічної обробки показав, що основні витрати припадають на сировину – 42% і заробітну платню – 31%. Енергетичні ж витрати становлять найменше - 15%. Це, говорить професор Снежкін, дуже хороший показник, адже в сучасних технологіях частка енергоносіїв - майже 50%!



Член-кореспондент НАН України Ю. Снежкін демонструє найефективнішу у світі сушарку

На виставці розробок ІТТФ мені продемонстрували новітню, найефективнішу у світі сушарку. Це невеличка теплонасосна сушильна установка із замкненою рециркуляцією повітря. Температура сушіння – 40-50°C (оптимально для харчових продуктів); кількість продукту на добу – 100-200 кг; потужність – 1,6 Квт. Та найбільше її досягнення – це питомі витрати електроенергії на випаровування вологи, які становлять 0,3-0,7 Квт\год. Науковці кажуть, що така теплонасосна сушарка - той же холодильник, який працює... навпаки.

До речі, ще в 2000 році в інституті вперше у світі отримали порошок із бананів та ананасів. Сьогодні дві установки, в яких використали тепловий насос, працюють у В'єтнамі, в умовах високо-вологого клімату. Пізніше науковці ІТТФ НАН України поповнили свій арсенал нагород двома Державними преміями України в галузі науки і техніки.

Від напівфабрикатів до кінцевої продукції

Для того, щоб досягнути повноцінної біологічної активності харчування, необхідно вводити в раціон не окремі вітаміни та мікроелементи, а правильно підібрані комплекси у кількісному співвідношенні між собою та з іншими харчовими речовинами. Такі комплекси складаються з овочів, фруктів, зернових та бобових рослин і містять антиоксиданти, фолати, фітоестрогени та пребіотики, завдяки чому комплекси стають функціональними. На жаль, сучасні технології хоч і дають змогу виготовляти харчові продукти з використанням овочів та фруктів, але часто нехтують їх різноманітним та корисним хімічним складом. Недосконалість технологічних процесів, необізнаність із хімічним складом та лікувально-профілактичними властивостями рослинної сировини, нераціональне використання відходів виробництва обмежує її переробку.

В Інституті технічної теплофізики на основі результатів теоретичних та експериментальних досліджень науковці вперше розробили енергоефективні теплотехнології з отримання функціональних харчових порошоків високої біологічної якості: антиоксидантних, фолатовмісних, фітоестрогенних, пребіотичних. На сьогодні затверджено нормативну документацію на виробництво нових видів функціональних харчових продуктів, яка була узгоджена з МОЗ України та пройшла державну перевірку й зареєстрована «Укрметтестстандартом». Пріоритети нових способів та обладнання для отримання функціональних порошоків і продуктів із них захищені патентами на винахід та на корисну модель.

- Ми створили серію унікальних функціональних композицій та розробили нову класифікацію відповідно до їх функцій в організмі людини, - розповідає одна з авторів розробки, доктор технічних наук Жанна Петрова. – Зокрема, антиоксидантні композиції (на основі каротиноїдів, бетаніну, органічних кислот тощо) блокують процес канцерогенезу. Фолатовмісні – регулюють артеріальний тиск клітин і передачу спадкових ознак від клітини до клітини. Фітоестрогенні - знижують рівень холестерину в крові та ризик раку молочної залози. І, зрештою, пребіотичні композиції стимулюють активність лімфоїдних тканин кишківника, поліпшують біодоступність кальцію.

Зі слів Жанни Петрової (до речі, біохіміка за фахом), для того, щоб прискорити процес сушіння і максимально зберегти біологічно активні речовини та ще й зекономити енергоносії, науковці розробили енергоефективні ступеневі режими сушіння. «Їх суть полягає в тому, що на кожному етапі сушіння є можливість контролювати кількість каротиноїдів, бетаніну, цукру тощо в хімічній лабораторії, яка працює в нашому інституті. Якщо волога матеріалу становить 86%, ми можемо впродовж 15-20 хвилин спокійно давати температуру теплоносія 120°C. Це інтенсифікує процес і зменшує кількість енергоносіїв на 50%. Чим сухіший матеріал, тим більше знижується температура. Скажімо, морква краще сохне за температури 70°C, буряк – 60°C», - ділиться результатами досліджень науковець.



Три хвилини – і борщ готовий!

Дослідники переконалися, що велике значення для збереження біологічно активних речовин має етап підготовки сировини до сушіння. Кожна сировина – це живий об'єкт, який містить багато окислювальних ферментів, що під впливом теплової обробки, світла, кисню, рН середовища призводить до 90% втрат каротиноїдів, бетаніну, фолатів, фітоестрогенів та інших біологічно активних речовин. Наприклад, каротиноїди – основа антиоксидантної сировини, до складу якої входить морква, в присутності ліпідів та білків перетворюються в організмі людини на вітамін А. Під час сушіння морква втрачає до 44% каротиноїдів. Запропонований теплофізиками енергоефективний спосіб попередньої обробки антиоксидантних композицій на основі бобових та моркви зменшує втрати каротиноїдів під час сушіння в 10 разів.

Науковці показали: якщо сушити буряк за температури 40-50°C, то 70% бетаніну (у буряку його 90%) руйнується. Ще раніше була розроблена технологія, за якою коренеплоди буряку перед сушінням проварювали. Однак вона себе не виправдала - буряк на виході ставав «золотий», адже вимагав надвеликих витрат електроенергії.

Справжнім ноу-хау став винахід учених, які розробили енергоефективний спосіб підготовки антиоксидантної сировини перед сушінням із заміною теплової обробки купажуванням (у певних пропорціях буряк змішували із рослинною сировиною, яка стабілізує

Дослідники переконалися, що велике значення для збереження біологічно активних речовин має етап підготовки сировини до сушіння. Кожна сировина – це живий об'єкт, який містить багато окислювальних ферментів, що під впливом теплової обробки, світла, кисню, рН середовища призводить до 90% втрат каротиноїдів, бетаніну, фолатів, фітоестрогенів та інших біологічно активних речовин. Наприклад, каротиноїди – основа антиоксидантної сировини, до

бетанін). Вдалося досягнути чудових результатів: розроблені способи підготовки батаніновмісної сировини дали можливість зберегти бетанін на 97-98%, зменшивши втрати енергоносіїв під час підготовки сировини на 75%.

В основу фолатовмісних композицій науковці поклали зелений горошок, спаржеву квасолю, шпинат. Останні дослідження показали, що понад 80% людей як із розвинених, так і з малорозвинених держав, після 60 років хворіють на фолатозалежну анемію – фолати в процесі зберігання та теплової обробки руйнуються на 50-70%. Для уникнення цього фолатовмісну сировину поєднували із сировиною з високим вмістом вітаміну С. Це дозволило під час сушіння зменшити втрати фолатів на 20-25%. Крім того, стабілізуючи фолати, дослідники стабілізували хлорофіл (не купуйте сушені трави бурого кольору – це свідчення зруйнованого хлорофілу, який не приносить ніякої користі, - кажуть учені). Шпинат теплофізиків, завдяки теплонасосній сушарці, залишається інтенсивно зеленого кольору.

Незамінними для людини є фітоестрогени, які містяться в соєвих продуктах. Високий вміст жиру скорочує термін зберігання подрібненої сої – окислення жирів руйнує інші поживні речовини. В ІТТФ розробили і запатентували спосіб спеціальної обробки сої, що запобігає окислювальним процесам: боби сої поєднують із каротиноїдами, в результаті чого отримують порошок (соєво-морквяний, соєво-цибулевий, соєво-буряковий, соєво-гарбузовий). Завдяки цьому зберігаються цінні біологічні речовини, які містять соєві боби та овочі.

Для отримання пребіотичних композицій науковці використовували сировину з високим вмістом харчових волокон, тих самих, яких так не вистачає нам у сучасному харчуванні. Як говорить науковий співробітник Жанна Петрова, пребіотики – це харчі і будиночок, в якому живуть пробіотики. Задля цього були розроблені порошки, які поєднують понад 50% харчових волокон, але при цьому вони мають і вітаміни, і вуглеводи, і білки, і жири.

Зі слів науковців, харчові порошки – це проміжний етап, напівфабрикати. Вирішили запропонувати споживачу кінцеву продукцію. Розробили напій (кисіль) та страву (гарбузову кашу) швидкого приготування. В Інституті геронтології розробка отримала позитивні відгуки.

300 пайків – на передову!

- Коли ми довідалися, чим насправді харчуються наші солдати на сході України, жахнулися і засмутилися одночасно, - каже доктор технічних наук Жанна Петрова. - Вага добового харчового пайка для розвідника – близько 3,5 кг. Військові, з якими я спілкувалася, розповіли, що коли постає вибір між ще однією гранатою, яку треба взяти з собою, і пайком, то він зазвичай іде на користь гранати. Після цього ми з колегами вирішили розробити добовий пайок, який має таку ж калорійність, як і традиційний, але вага його – 500-600 грамів.

Співробітники Інституту технічної теплофізики НАН України за особисті кошти закупили продукти, з яких за власними інноваційними технологіями поза бюджетними темами виготовили сухі пайки для українських воїнів. Ось, наприклад, один із них: сніданок - гречана каша з м'ясом; обід – український борщ із м'ясом, картопляне пюре з м'ясом, кисіль; полуденок - гарбузова каша (вона, до речі, дуже сподобалася нашим захисникам); вечеря – овочеve пюре. Спосіб приготування страв дуже простий: у пакетик із сухою їжею заливають 200 мл окропу, пакет закривають і перемішують. За 3-5 хвилин гаряча страва готова.

Аспірант ІТТФ, заступник командира 72-ї механізованої бригади, передав пайки бійцям своєї 72-ї, а також 95-ї аеромобільної бригади. Наші хлопці в захопленні! Куштували

«академічні» пайки і генерали із зони АТО, на запрошення яких Жанна Петрова відвідала полігон на базі 95-ї аеромобільної, що на Житомирщині. Науковці отримали позитивні відгуки і додаткове замовлення. Нещодавно «космічну їжу» передали «на випробування» в Донецький аеропорт. «Три дні українські кіборги харчувалися нашими стравами - передають мені вітання постійно, хоч особисто ми не знайомі. Як потім розповіли волонтери, бійці заливали окропом суху страву, на кілька хвилин клали пакетик за бронезилет, і вже потім смакували борщем чи десертом. Український борщ їм особливо сподобався», - каже автор розробок Ж. Петрова.

До речі, про борщ. Сьогодні ідею теплофізиків підхопили жінки-волонтери в багатьох регіонах. Вони сушать овочеві складові, а солдати в зоні АТО вже довершують борщ на свій смак, додаючи туди картоплю, тушонку та інші інгредієнти. Науковці радіють цьому і наголошують, що їхні пайки дуже специфічні, адже необхідні, в першу чергу, там, де немає польових кухонь. У маленькому борщовому пакетуку – увесь необхідний набір національної української страви: від м'яса до зелені і часнику. А головний його компонент - квасоля. «Колись моя бабуся казала так: «Якщо жінка не любить своїх дітей і чоловіка, вона варить борщ без квасолі...» У мене вдома ніколи не буває борщу без квасолі», - з усмішкою зізнається авторка славнозвісного борщу.

Науковці-теплофізики продовжують удосконалювати й урізноманітнювати асортимент сухих пайків – їх уже 300 передали на передову! - для українських воїнів. Ну, а поки що – це 15 видів супів (обов'язково з м'ясом, висушеним за власною технологією), 12 других страв, близько 10 десертів. Новинка – напій «Бадьорість», в якому збільшено кількість біологічно активних речовин. Співробітники кажуть, що дехто навіть пропонував сушити... сало. Жартують, що сало такої наруги над собою не витримало.

Сьогодні на сухі пайки Інституту технічної теплофізики – справжній бум.

- У чому «фішка» наших продуктів для швидкого приготування? – запитує доктор технічних наук Жанна Петрова і відповідає: - У тому, що komponуються продукти спеціальної дисперсності. Добова пропорція співвідношення компонентів збалансована за калорійністю, поживністю та вітамінно-мінеральним складом, а отже має оздоровчі властивості. Вживаючи такі пайки, додаткових синтетичних вітамінів солдати вже не потребують. Заокеанські ж аналоги цієї особливості не мають.

Ми підбираємо продукти певної дисперсності (стружка, дрібний порошок, крупний порошок) для того, щоб вони швидко і максимально всмоктувалися шлунково-кишковим трактом. Розвідники в зоні АТО розповіли, що за 15-20 хвилин після їх вживання відчували себе абсолютно ситими, тоді як після консервів знову хотілося їсти. Будь-яка стружка, отримана на наших сушарках, у воді набухає в 6-8 разів. Іншими словами, на 80% відновлюються клітини харчових продуктів. Ця надзвичайно м'яка технологія стала можливою завдяки інститутському обладнанню. До речі, наші страви куштували хворі на виразку шлунка - ніяких негативних проявів вони не відчували.

Ірина НІКОЛАЙЧУК

Фото автора