استيلاد سُلالات محسّنة من المحاصيل من أجل تحسين التغذية

بقلم: ياسر إسلام وكريستين هوتز

علاقات الشراكة في البحوث المدعومة من الوكالة الدولية للطاقة الذرّية تركّز بدقة على "التعزيز الأحيائي".

جين هـتّل

لن تُتاح أبداً لملايين الأطفال ممّن يعانون سوء التغذية في البلدان النامية حياة صحية سعيدة من جرّاء ظاهرة 'الجوع المستتر' التي يسبّبها عدم كفاية المغذّيات الدقيقة في أنظمتهم الغذائية. وذلك لأن المغذّيات الدقيقة، مثل الفيتامين (الحيمَين) ألف والزّنك (التوتياء) والحديد، هي أكثر توافراً في النظم الغذائية المتنوّعة التي يتمتّع بها السكان الذين يحظون بوفرة الموارد – إذ إن هذه المغذّيات الدقيقة تؤدّي وظيفتها على نحو خافت في مساعدة الأطفال على النموّ والتطوّر، وتكوين المهارات الإدراكية، وبناء أجهزتهم المناعيّة. مع إن وجودها في ثنايا مسلك أيّ طفل سعيد يحظى بتغذية جيدة يظل خفيّاً. غير أن هذه الملاحظة نفسها لا يمكن أن تُقال بشأن عدم وجودها. فأثناء أطوار النموّ المتسارعة، يمكن أن تؤدّي حالات نقص المغذّيات الدقيقة إلى إصابة الأطفال المستمرة بالأمراض أو بإعاقة في النمو أو حتى بالعمى، وكذلك إلى تضاؤل الآفاق المتاحة لهم في الحظوة بطور بلوغ صحي ومنتج.

إن تعزيز الأغذية بإغناء مكوّناتها وتقديم المغذّيات المكمّلة هما الوسيلتان الاستراتيجيتان اللتان تُستخدَمان من أجل الحدّ من الجوع المستتر. غير أن مدى وصول هذين الإجراءين في التدخّل يمكن أن يكون محدوداً تماماً، وبخاصة في المناطق الريفية في البلدان النامية حيث يعيش أكثر الفقراء من البشر. ومن ثم فإن التعزيز الأحيائي (البيولوجي) للأغذية هي تقنية ابتكارية واعدة، يمكن أن تساعد على مكافحة ظاهرة الجوع المستتر، وبخاصة في المناطق الريفية.

ويعلم الباحثون العاملون في هذا الميدان أن فقراء الأرياف يستهلكون مقادير كبيرة من المحاصيل الغذائية الأساسية، كالأرز أو البطاطا الحلوة، وهي أغذية لا تزوّدهم بما يكفي من المغذّيات الدقيقة. ومن ثَمّ فإن العلماء يعكفون الآن على العمل، من خلال عملية متسلسلة تُسمّى التعزيز الأحيائي (الإغناء الحيوي/البيولوجي)، على استنبات محاصيل غذائية أساسية ذات محتوى من المغذّيات الدقيقة عالي الدرجة.

وهنالك برنامج للحصاد المعزّز يُسمّى "هارفسْت بلَسْ" (الحصاد زائداً)، وهو برنامج رائد عالمي في ميدان التعزيز الأحيائي للمحاصيل الغذائية، يعكف على إقامة شبكة عالمية النطاق من العلماء من أجل استنبات ونشر أصناف من المحاصيل الغذائية الأساسية الجديدة المعزّزة أحيائياً (أو غذائياً)، الغنية بالفيتامين ألف والزّنك والحديد. وباستهداف المحاصيل الغذائية الأساسية التي تُعتبَر أصلاً هامةً في الأنظمةَ الغذائية التي درج الناس على اتّباعها، يعتقد برنامج "هارفسْت بلَسْ" بأن العمل سوف يكون أسهل – وأكثر فعاليةً من حيث التكلفة – على الحدّ من الجوع المستتِر في المناطق الريفية وذلك بإدماج

يستهلك فقراء الأرياف مقادير كبيرة من المحاصيل الغذائية الأساسية، كالأرز أو البطاطا الحلوة، وهي أغذية لا تزوّدهم بما يكفي من المغذّيات الدقيقة. ومن خلال عملية متسلسلة تُسمّى التعزيز الأحيائي، يعكف العلماء الآن على استنبات محاصيل غذائية أساسية ذات محتوى من المغذّيات الدقيقة عالي الدرجة.

Flickr.com

الأغذية الأساسية، كالأرز، قد تملأ معدة الطفل، لكنها لا تزوّده إلاّ بالقليل من المغذّيات.

هذه الأغذية الجديدة في حياة الفقراء. وإلى جانب التعزيز الأحيائي للأغذية، والتكميل بالمغذّيات، وغير ذلك من الجهود المبذولة من أجل تنويع الأنظمة الغذائية، يمكن أن تكون تقنية التعزيز الأحيائي أداة فعّالة في المساعدة على درء الجوع المستتر، أو الحدّ من انتشاره

ويجب على العاملين في ميدان استنبات السُلالات النباتية المحسّنة أن يضعوا في الحسبان عدّة عوامل عند قيامهم بتحديد المستويات الغذائية المستهدَفة للمحاصيل الغذائية الأساسية. ومن ضمن تلك العوامل ما يلي:

- **فقْد المغذّيات من المحاصيل ما بعد الحصاد في المحاصيل أثناء التخزين والتجهيز والطبخ؛**
- **التوافر الأحيائي (البيولوجي) من المغذّيات الدقيقة (كم نسبة المغذّيات التي تُمتَصّ عند أكل الطعام)، و**
- **الفعالية الأحيائية – كيف يؤدّي ازدياد المدخول من المغذّيات الدقيقة إلى زيادة المخزون المغذّي داخل الجسم، ويمنع حدوث النتائج المقترنة بنقص المغذّيات الدقيقة.**

وهذه البيانات ناقصة بالنسبة إلى كثير من المحاصيل، ومن ثم فإن استكمالها لا غنىً عنه إذا ما أراد القائمون باستيلاد النباتات الحصول على مقادير كافية من المغذّيات الدقيقة في المحاصيل الغذائية، وذلك لكي يؤدّي استهلاك مقادير اعتيادية من هذه الأغذية إلى تقديم نسبة جوهرية من المغذّيات الدقيقة لتلبية الاحتياجات اليومية إليها.

وعند هذا المنعطف الحاسم بذاته، تعمد الوكالة الدولية للطاقة الذرّية إلى مساعدة برنامج الحصاد المعزّز 'هارفسْت بلَسْ' على السعي قُدماً صوب غايته المنشودة. ومع أن النماذج الحيوانية قد تكون مفيدة لدراسة آليات الامتصاص والتحويل الخاصة بعملية أكل الغذاء، فإن العلماء لا يستطيعون أن يستقرئوا مباشرةً نتائجهم بتطبيقها على البشر. ومن ثم فإن الباحثين يحتاجون في نهاية المطاف إلى إجراء تجارب اختبارية معقّدة على الفعالية الغذائية لدى البشر، تتطلّب أعداداً كبيرةً من المشتركين فيها، وفترات استهلاك أطول، وترتيبات تعبوية (لوجستية) صعبة لرصد استهلاك الأغذية الاختبارية وذلك للقيام بعبء تقديم البراهين اللازمة لاستراتيجية التعزيز الأحيائي بإغناء الأغذية. غير أن الدراسات الاقتفائية بالنظائر المستقرّة الكاشفة يمكن أن تقدّم تقديرات مباشرة عن نُسَب التوافر الأحيائي مِن المغذّيات الدقيقة في البشر، بسرعة أكبر وتكلفة أرخص بكثير من اختبارات الفعالية على المدى الطويل. وعلاوةً على ذلك، يمكن استخدامها لتقدير تأثير الأغذية المعزّزة أحيائياً المحتَمل في سياقات أنظمة غذائية نمطية لدى سكان الأرياف في البلدان النامية، حيث إن هنالك عوامل كثيرة مقترنة بالأنظمة الغذائية المتّبعة يمكن أن تحدّ من التوافر البيولوجي (الأحيائي) من المغذّيات الدقيقة.

"ويقول الدكتور إريك بوي، وهو منسّق لشؤون التغذية لدى برنامج الحصاد المعزّز 'هارفسْت بلَسْ'، "إنّ التقنيات الاقتفائية بالنظائر المستقرّة الكاشفة تشكّل خطوة تمهيدية مفيدة يمكن أن تزوّدنا بالبيانات الفيزيولوجية التي تساعدنا على التكهّن بتأثير التعزيز الأحيائي على المدى الطويل في وضعيّة المغذّيات الدقيقة، والوكالة الدولية للطاقة الذرّية لديها خبرة اختصاصية جديرة بالاعتبار في هذا الميدان."

وفي عام ٢٠٠٤، استهلّ برنامج 'هارفسْت بلَسْ' والوكالة علاقة الشراكة الأولى بينهما في مجال البحوث؛ حيث عُنيت البحوث المشتركة بتحليل إسهام المحاصيل الغذائية الأساسية المعزّزة أحيائياً في وضعية المغذّيات الدقيقة، لدى النساء البالغات، باستخدام تقنيات الكشف بالنظائر المستقرّة الاقتفائية.

وعُني واحد من المشاريع التعاونية الأولى بالبطاطا الحلوة البرتقالية لون اللّب، التي أخذت تبرز الآن باعتبارها ترمز إلى قصة عملية ناجحة في التعزيز الأحيائي للمحاصيل. وقد ثبت بالإيضاح أن البطاطا الحلوة البرتقالية المعزّزة أحيائياً بإغنائها بالبروفيتامين ألف (ومنه لون لبّها البرتقالي) تزيد مدخول الفيتامين ألف ووضعية الفيتامين ألف لدى الأفراد الذين ينقصهم هذا الفيتامين، مقارنةً بأصناف البطاطا البيضاء التقليدية الشائعة شعبياً في أفريقيا. وهذه أنباء مشجّعة، باعتبار أن آلاف الأطفال في أفريقيا يصابون بالعمى في كل سنة من جرّاء نقص الفيتامين ألف. علماً بأن امتصاص الفيتامين ألف يحتاج إلى دهون تسهّل هذه العملية، ولكن مقادير مدخول الدهون في الطعام هي أدنى في الغالب لدى سكان البلدان النامية منها لدى السكان

الذين يحظون بمزيد من الوفرة، ممّا قد يسهم أيضاً في جعل وضعية الفيتامين ألف غير وافية بالغرض لدى فقراء الأرياف. ومن ثَمّ تُستخدَم تقنيات التخفيف بالنظائر المستقرّة لتقدير إجمالي مخزون الجسم من الفيتامين ألف قبل وبعد استهلاك الأغذية الغنية بالبروفيتامين ألف، وذلك لتقرير فعالية هذه الأغذية في الوقاية من نقص الفيتامين ألف.

وهذا المشروع البحثي سوف يسلّط الضوء أيضاً على مدى فائدة البطاطا الحلوة البرتقالية المعالَجة مع إغنائها بمقدار إضافي من الدهون، في تحسين وضعية الفيتامين ألف، مقارنةً بالبطاطا الحلوة البرتقالية المعالَجة من دون إغنائها بمقدار إضافي من الدهون. وهذه المقارنة سوف تساعد الباحثين على تكوين فهم أفضل عن السياق العريض الذي يمكن أن تحسّن فيه البطاطا الحلوة البرتقالية وضعية الفيتامين ألف لدى السكان، لأن هنالك أسراً معيشية كثيرة لا تيسّر لها مواردُها أن تطبخ الطعام بالزيوت النباتية أو غيرها من الدهون.

القمح هو الصنف الثاني من أشيع الحبوب شعبياً في آسيا، بعد الأرز. وفي جنوب آسيا، حيث تنتشر حالات نقصان الزّنك على نطاق واسع، فإن القمح المعزّز أحيائياً بإغنائه بالزّنك يمكن أن يوفّر مزيداً من الزّنك للملايين من الأشخاص الذين لديهم نقص في الزّنك. وأما المشكلة الوحيدة فيه فهي أن أنزيم الفيتاز، وهو مركّب فوسفوري موجود بوفرة في القمح وغيره من الحبوب، يمكن أن يكبح امتصاص المعادن، مثل الزّنك، وقد يسهم حتى في ارتفاع معدّلات نقص الزّنك، وهي ظاهرة موجودة لدى السكان الذين يتناولون مقادير كبيرة من الحبوب غير المنقّاة. علماً بأن كثيراً من المستهلكين في جميع أنحاء العالم يأكلون في الأحوال النمطية منتجات مصنوعة من طحين القمح المنقّى والخبز الملطّف بالخميرة، وكلاهما يحتوي على مقدار منخفض من الفيتات بفعل طرائق التجهيز المستخدمة. ولكنْ، لدى السكان في المناطق الريفية في باكستان والهند، كثيراً ما يُحضّر الخبز غير الملطّف بالخميرة من منتجات دقيق القمح الكامل (الأسمر)، ومحتوى الفيتات فيه عالٍ إلى أقصى درجة. وفي هذا السياق التغذوي، يمكن أن تكون منافع زيادة محتوى الزّنك في القمح المعزّز أحيائياً محدودة على الأرجح.

غير أن دراسة اقتفائية أُجريت باستخدام نظير مستقر كاشف للزّنك، بدعم مشترك من برنامج 'هارفسْت بلَسْ' والوكالة، أثبتت أن مقداراً متناسباً من الزّنك المستخلَص من منتجات القمح المعزّز أحيائياً يوفّر مقداراً من الزّنك المتَصّ أكبر بدرجة متناسبة أيضاً، بصرف النظر عمّا إذا كان القمح منقّىً أم غير منقّى. وهذه النتيجة مشجّعة بشأن آفاق تعزيز الزّنك أحيائياً في الأغذية.

ومتابعةً لهذه الحلقة الأولى من الأنشطة، استُهلّت مجموعة ثانية من مشاريع البحوث التعاونية في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨، وسوف تُعنى أيضاً بفحص امتصاص الزّنك، ولكنْ هذه المرة لدى الأطفال، وهم أكثر الفئات قابليةً للتأثّر بعواقب الجوع المستتر المدمّرة. فليس هنالك سوى قدر ضئيل نسبياً من المعلومات المتاحة عن امتصاص الزّنك لدى الأطفال، وبخاصة ما يُستخلَص من الأنظمة الغذائية القائمة على الحبوب أساساً. وسوف تنظر هذه الدراسات في موضوع امتصاص الزّنك من ثلاثة محاصيل معزّزة أحيائياً، وهي: الأرز والدُّخْن اللؤلؤي والذُّرة. وفيما يخصّ كلاً من هذه المحاصيل، سوف يقيس الباحثون امتصاص الزّنك لدى أطفال من بنغلاديش وزامبيا والهند، على التوالي، ممّن هم عُرضة لنقص الزّنك. وهذه مسألة مهمّة لأنه ليس معلوماً بعد ما إذا كان امتصاص الزّنك لدى الأطفال يتبع النمط نفسه الذي يتبعه لدى البالغين.

عن برنامج 'هارفسْت بلَسْ'

برنامج الحصاد المعزَّز 'هارفسْت بلَسْ' هو برنامج بحوث دولي يُعنى بالعمل على الحدّ من سوء التغذية من جرّاء نقص المغذّيات الدقيقة، وذلك باستيلاد سُلالات محسّنة من المحاصيل الغذائية المعزَّزة أحيائياً الغنية بالمغذّيات الدقيقة. وهو برنامج مخصّص لمواجهة التحدّيات. تابع للفريق الاستشاري للبحوث الزراعية الدولية. يتشارك في الدعوة إلى عقد اجتماعاته المركزُ الدولي للزراعة المداريّة والمعهدُ الدولي لبحوث السياسات العامة بشأن الأغذية.

للحصول على المزيد من المعلومات، زوروا الموقع الشبكي:

www.harvestplus.org

ومن شأن القواعد الإجرائية والاستنتاجات التي تُستمدّ من هذه المشاريع البحثية المنسّقة أن تُطبّق على تطوير محاصيل معزّزة أحيائياً، وأن تزيدنا فهماً لكيفية تناول وامتصاص البشر، وبخاصة الأطفال، المغذّيات المستخلصة من الطعام الذي يأكلونه. ومن الناحية المثالية، لا بدّ من القول بأن من اللازم عاجلاً أم آجلاً أن يملك الفقراء سبلاً أفضل للحصول على أنظمة غذائية أكثر تنوّعاً بحيث يمكن أن تزوّدهم بما يحتاجون إليه من المغذّيات الدقيقة، ولكن تصاعد أسعار الأغذية يعني أن هذا الهدف قد يظلّ هدفاً مُراوِغاً لفترة أطول إلى حدّ بعيد من الزمن.

علاوة على ذلك كلّه، هنالك ملايين من الناس في المناطق النائية من بلدان العالم النامي يُعوزهم التنوّع أيضاً في غذائهم، وذلك ببساطة من جرّاء العزلة، والأوضاع الزراعية الهامشيّة، والموسميّة التي لا يُتاح كثير من الأغذية إلاّ في أثنائها. ولذلك فإن المحاصيل الغذائية الأساسية المعزّزة أحيائياً يمكن أن تساعد على ردم فجوة المغذّيات الدقيقة، بتزويد الناس بنسبة كبيرة ممّا يتطلّبونه من المغذّيات الدقيقة اليومية التي يحتاجونها، وذلك من خلال المحاصيل الغذائية التي دأبوا على زراعتها وأكلها من قبلُ.

أثبتت دراسة اقتفائية باستخدام نظير مستقرّ كاشف للزّنك، مدعومة من كلٍ من برنامج 'هارفسْت بلَسْ' والوكالة الدولية للطاقة الذرّية، أن مقداراً متناسباً من الزّنك المستخلَص من منتجات القمح المعزّز أحيائياً يوفّر مقداراً من الزّنك المتَصّ أكبر بدرجة متناسبة أيضاً، بصرف النظر عمّا إذا كان القمح منقّىً أم غير منقّى.

ياسر إسلام هو اختصاصي في الاتصالات. وكريستين هوتز هي من كبار خبراء التغذية. في برنامج 'هارفسْت بلَسْ'. البريد الإلكتروني:
Y.Islam@cgiar.org و C.Hotz@cgiar.org

سجل تاريخي مصوَّر لتسخير "الذرَّة من أجل السلام"

احتفالاً بمرور الخمسين عاماً الأولى على إنشائها

الوكالة الدولية للطاقة الذرّية تصدر سجلاً تاريخياً مصوَّراً للمنظمة وعملها:

تسخير الذرَّة من أجل السلام:
سجل تاريخي مصوَّر للوكالة الدولية للطاقة الذرّية

يتناول الكتاب المفاهيم الأساسية التي يقوم عليها عمل الوكالة وتتمثّل في التطوّر الطبيعي للأمن والتنمية كعنصرين للمفهوم نفسه: تسخير "الذرَّة من أجل السلام". ويرصد الكتاب جميع النجاحات والتحدّيات التي شكّلت مسيرة المنظمة على مدى نصف القرن الماضي، كما يرصد تفاصيل أهم أحداث الماضي والحاضر في عمر الوكالة. وتتضمّن هذه الأحداث أيضاً خطاب الرئيس آيزنهاور حول 'تسخير الذرَّة من أجل السلام'، وتأسيس نظم الضمانات، وردود الأفعال الدولية إزاء حادث تشيرنوبيل، وحصول الوكالة على جائزة نوبل للسلام عام ٢٠٠٥، إلى جانب المحاولات المستمرة في مجالات تشمل الإنتاج المستدام للطاقة والصحة البشرية وتحسين الإنتاجية الزراعية.

للحصول على الكتاب أو لطلب مزيد من المعلومات يرجى الاتصال بوحدة المبيعات والترويج:

Sales and Promotion Unit
F0855, Publishing Section

International Atomic Energy Agency
P.O. Box 100
A 1400 Vienna, Austria

هاتف.: 43-1-2600-22529/22530+
فاكس: 43-1-2600-29302+
البريد الإلكتروني:

sales.publications@iaea.org
www.iaea.org/books/50thAnnBook
الثمن: 50 €