Entschlüsselung der Anti-Nährstoff-Biosynthese erschließt das Potenzial von Eiweißpflanzen

12.07.2021 - Faba-Bohnen sind eine hervorragende Quelle für Nahrungsproteine, aber etwa 4 % der Weltbevölkerung sind von Favismus betroffen, der sie empfindlich gegenüber den Faba-Bohnen-Antinährstoffen Vicin und Convicin macht. Jetzt hat ein internationales Forscherteam das VC1-Gen als verantwortlich für die Produktion dieser Verbindungen identifiziert.

Frederick Stoddard, University of Helsinki

Forscher haben das VC1-Gen als verantwortlich für die Produktion der Antinährstoffe Vicin und Convicin identifiziert, die Menschen empfindlich gegenüber der Ackerbohne machen

Faba-Bohnen sind eigentlich schon seit prähistorischen Zeiten eine Quelle für Nahrungsproteine, aber ein Teil der Bevölkerung, vor allem in warmen südlichen Regionen, verträgt sie nicht. Pythagoras und seine Anhänger mieden sie, und römische Jupiter-Priester assoziierten sie mit dem Tod. Heute weiß man, dass Ackerbohnen die Antinährstoffe Vicin und Convicin produzieren, die bei empfindlichen Personen das Risiko für Favismus - eine Erkrankung, die durch Schädigung der roten Blutkörperchen entsteht - verursachen.

Unter den Hülsenfrüchten - der schotenbildenden Pflanzenfamilie, zu der auch Erbsen, Kichererbsen und Sojabohnen gehören - haben Ackerbohnen den weltweit zweithöchsten Ertrag. Sie haben auch den höchsten Samenproteingehalt unter den stärkehaltigen Hülsenfrüchten und übertreffen in kühlen Klimazonen die Sojabohne. Faba-Bohnen sind daher eine erstklassige Proteinquelle, um die weltweite Umstellung auf eine pflanzliche Ernährung zu erleichtern, die für eine signifikante Reduktion der Kohlenstoffemissionen als notwendig erachtet wird.

Das VC1-Gen ist für den Vicin-Convicin-Gehalt verantwortlich

Wenn jedoch Menschen, die einen Mangel an einem bestimmten Enzym haben, eine große Portion ungekochter Ackerbohnen essen, können Vicin und Convicin einen abnormalen Abbau der roten Blutkörperchen verursachen. Die daraus resultierende hämolytische Anämie, die als Favismus bekannt ist, hat unweigerlich die mögliche Verwendung von Ackerbohnen eingeschränkt. Obwohl es eine Reihe von Ackerbohnensorten mit geringen Gehalten an Vicin

© LUMITOS AG

und Convicin gibt, war das Gen, das für diese Eigenschaft verantwortlich ist, bisher unbekannt.

Jetzt haben die Wissenschaftler das Gen identifiziert, das für den Vicin-Convicin-Gehalt verantwortlich ist. Darüber hinaus haben sie die spezifische Mutation innerhalb dieses Gens identifiziert, die die Verringerung der Synthese verursacht. Sie fanden heraus, dass alle Ackerbohnensorten mit niedrigem Vicin-Convicin-Gehalt, die von einer einzigen Akzession in einer Genbank abstammen, zwei Nukleotide - die "Buchstaben", aus denen die DNA besteht - innerhalb des VC1-Gens eingefügt hatten. Diese Insertion unterbricht die VC1-Funktion und ist die einzige bekannte genetische Quelle für den niedrigen Vicin- und Convicin-Gehalt.

Stig U. Andersen, einer der Projektleiter, sagt: "Die disziplinübergreifende Arbeit zur Integration biochemischer und molekulargenetischer Daten war der Schlüssel, um endlich die genetische Quelle von niedrigem Vicin- und Convicingehalt zu entschlüsseln."

Die Arbeit wurde in *Nature Plants* veröffentlicht und ebnet den Weg für die vollständige Beschreibung des Biosyntheseweges von Vicin und Convicin und letztlich für die Züchtung, Produktion und kommerzielle Nutzung von Ackerbohnensorten, die völlig frei von diesen nährstofffeindlichen Verbindungen sind.

Das Team, bestehend aus führenden Wissenschaftlern aus Dänemark, Finnland, Deutschland, Großbritannien und Kanada, blickt bereits in die Zukunft. Fernando Geu-Flores, der die Arbeit leitete, sagt:

"Jetzt, da wir verstehen, woher diese Anti-Nährstoffe kommen, können wir versuchen, sie komplett herauszuzüchten und so einen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit und Nachhaltigkeit zu leisten."

Originalveröffentlichung:

VC1 catalyses a key step in the biosynthesis of vicine in faba bean Emilie Björnsdotter, Marcin Nadzieja, Wei Chang, Leandro Escobar-Herrera, Davide Mancinotti, Deepti Angra, Xinxing Xia, Rebecca Tacke, Hamid Khazaei, Christoph Crocoll, Albert Vandenberg, Wolfgang Link, Frederick L. Stoddard, Donal M. O'Sullivan, Jens Stougaard, Alan H. Schulman, Stig U. Andersen & Fernando Geu-Flores

© LUMITOS AG