

平成 22 年 4 月 15 日現在

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007 ~ 2010

課題番号：19380013

研究課題名 (和文) フィチン酸の低い穀類の開発とその応用に関する研究

研究課題名 (英文) Studies on the development of low-phytate grain, and its application and utilization.

研究代表者

実岡 寛文 (SANEOKA HIROFUMI)

広島大学・大学院生物圏科学研究科・教授

研究者番号：70162518

研究代表者の専門分野：農学

科研費の分科・細目：農学・作物学・雑草学

キーワード：フィチン酸、ダイズ、ソルガム、品質、リン酸、環境汚染の防止、栄養

1. 研究計画の概要

ダイズおよびソルガムは、世界中の多くの国々で利用されている穀類であるが、ミオイノシトールにリン酸が6個結合した有機態リン酸化合物のフィチン酸が多く含まれている。フィチン酸は人間、豚、鶏などの単胃動物においては消化・吸収できないために大量のリン酸が排泄され、環境汚染の一因となっている。さらに、フィチン酸に Fe、Zn などの微量元素がキレート結合したフィチンは、Fe、Zn の吸収を妨げる抗栄養成分として広く知られ、穀類を多く消費する国々ではフィチンによる Fe や Zn などの微量元素の不足による栄養障害も発生している。そこで、フィチン酸に関わる多くの問題を解決するために、本研究課題では低フィチン穀類の開発を行う。

2. 研究の進捗状況

低フィチンダイズ、ソルガムを開発するために本課題ではエチルメタンスルホン酸 (EMS) 処理による突然変異誘発法を利用している。EMS による突然変異誘発法によってこれまでも低フィチントウモロコシ、コムギが育成されていることから低フィチンの育成には成功率が高い。また、EMS による育種法は遺伝子組換え法に比べてより多くの変異が得られやすく、さらに得られた植物体が圃場レベルでの実験に使用できるなどの利点がある。

(1) 低フィチンダイズの育成

EMS 突然変異誘発処理により得られた変異体の中から選抜したフィチン酸の低いダイズ系統と、生産性が高く、かつ加工適性の優れた日本の栽培品種、数品種と交配した。そ

の結果、2 品種との交配が成功した。2 品種から得られた系統をそれぞれ L P N 系統、L P T 系統とし、その系統群から、フィチンのより低い系統を選抜し続けている。2009 年度には、L P N 系統から 9 系統、L P T 系統から 7 系統を選んで圃場栽培し、生育期間の生育状況調査および収穫後の子実重、百粒重、分枝数や子実の全リン酸 (TP)、無機リン酸 (Pi)、フィチン態リン酸 (Phy-P) 濃度を測定し、環境適応性の高い、かつ収量性の優れた低フィチンダイズを選抜した。

(2) 低フィチンソルガムの育成

ダイズと同様ソルガムにおいても低フィチン系統の開発に EMS を利用し、この EMS 処理して得られた多くの突然変異体の中から、低フィチン酸の低い系統の選抜を行っている。2009 年度においては、2008 年度に選抜した M5 世代 14 系統群を圃場に 4 月下旬から 5 月下旬に圃場に播種し、収穫適期の 10 月下旬から 11 月中旬に種子を採取した。選抜指標として種子の全リン酸 (TP)、無機リン酸 (Pi)、フィチン態リン酸 (Phy-P) 濃度を使って低フィチンダイズを選抜した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

(1) 低フィチンダイズの選抜とその特性

21 年度までに得られた F5 系統の中から高フィチン系統 2 系統、低フィチン系統 4 系統を圃場栽培し、生育期間の生育状況調査および収穫後の子実重、百粒重、分枝数や子実の全リン酸 (TP)、無機リン酸 (Pi)、フィチン態リン酸 (Phy-P) 濃度を測定し低フィチン

ダイズを選抜した結果、普通栽培品種に比較し、フィチン酸が 55-60%低い系統が得られた。

(2) 低フィチンソルガムの選抜

突然変異体の 14 系統群 279 個体を精密実験圃場で栽培し、収穫後の種子の TP、Pi、Phy-P 濃度を測定し、フィチン酸のより低いソルガムの選抜を行った結果、TP に対する Phy-P の割合は普通栽培品種では 85%であるのに対して、変異体の中の 1 系統群に Phy-P の割合が 17 から 33%低く系統が得られた。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 22 年の最終年度は、得られた低フィチンダイズを用いて、豆腐および納豆の加工適性について普通栽培品種と比較し、開発した低フィチンダイズの食品への応用について考察する。

(2) フィチン酸の低いソルガムの遺伝的特性を明らかにすると同時に、RFLP 法、RAPD 法などを用いて、簡便でより迅速な低フィチン穀類の選抜方法を開発する。

5. 代表的な研究成果

[雑誌論文] (計 4 件)

1. 福田泰子・正岡賢一・夏目悠司・実岡寛文・Victor Raboy : 低フィチンダイズと普通栽培品種の生産と環境適応性の比較. 日本作物学会中国支部研究集録, 50, 1-2 (2009), 査読無

2. Fukuda Y., Natsume Y., Masaoka K., Saneoka H., Raboy V. : Productivity and quality of low-phytate soybean in Japan. Abstract of World Soybean Research Conference VIII. ppAug. 10-15, 2009, Beijing, China. 査読有

3. 岡本 祐・李 美花・実岡寛文 : ソルガムにおけるフィチン酸の蓄積と低フィチンソルガムの選抜, 日本作物学会中国支部研究収録, 49, 36-37 (2008). 査読無

4. 政岡賢一・二村優次・中山宣洋・実岡寛文・Victor Raboy : 低フィチンダイズの全リン酸, タンパク質及びイソフラボン含量の変動~普通栽培品種と比較して~. 日本作物学会中国支部研究収録, 48, 30-31 (2007). 査読無

[学会発表] (計 3 件)

1. 福田泰子・夏目悠司・実岡寛文・Victor Raboy : 低フィチンダイズと普通栽培品種の生産性の比較, 日本土壤肥料学会関西支部大

会, 2008 年 11 月 28 日, 徳島市

2. 政岡賢一・福田泰子・細川武志・二村優次・夏目悠司・実岡寛文 : 低フィチンダイズの選抜とその特性, 日本土壤肥料学会関西支部大会, 2008 年 11 月 28 日, 徳島市

3. 岡本 祐・実岡寛文・中川 仁 : ソルガム子実におけるフィチン酸の集積と低フィチン酸ソルガムの選抜, 日本土壤肥料学会 2008 年度大会, 2008 年 9 月 9 日, 名古屋市