

平成27年度豆類振興事業助成金(試験研究)の成果概要

1 課題名 インゲンマメの難消化成分「ルミナコイド」に着目した機能性成分の実態と変動要因の解明

2 研究実施者

研究代表者 (地独) 北海道立総合研究機構 農業研究本部 中央農業試験場
作物開発部 農産品質グループ 主査 富沢 ゆい子

3 実施期間 平成26年度～28年度(3年のうち2年目)

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

インゲンマメ類が有する機能性成分、主に「ルミナコイド(注)」に着目して検討し、ポリフェノールなども併せて含有量、変動要因などの特性を明らかにする。

(注) ルミナコイド:「ヒトの小腸内で消化・吸収されにくく、消化管を介して健康の維持に役立つ生理作用を発現する食物成分」のこと。食物繊維(多糖類、リグニン)やレジスタントスターチなどを包括する。

(2) 実施計画、手法

1) インゲンマメ子実中の機能性成分の比較

インゲンマメおよび花豆、小豆の主要品種について、原粒と煮熟粒の機能性成分を分析した。分析項目は、豆類に比較的多いとされる食物繊維、レジスタントスターチ、オリゴ糖(ラフィノース、スタキオース、ベルバスコース)、ポリフェノールとした。サンプルの形態は、原粒は粉碎物、煮熟粒等の調理加工品は凍結乾燥粉碎物とした。(以降共通)。

2) 貯蔵条件の異なるインゲンマメに含まれる機能性成分の変動

インゲンマメ5品種(大正金時、福勝、新金時、レッドキドニー、雪手亡)について異なる温度条件(5℃、15℃以下、室温)で貯蔵試験を行い、初期値および貯蔵15ヶ月目について機能性成分を分析した。

3) 調理加工によるインゲンマメ子実中の機能性成分の変動

インゲンマメ5品種(試験2)に同じについて調理加工方法の異なる試料を作成し、機能性成分を分析した。調理加工方法は煮熟20分、煮熟40分、レトルト、加糖煮豆、生あん。今年度は、前年度に未分析であったオリゴ糖について分析を行った。

(3) 今年度の実施状況

- 1) インゲンマメおよび花豆、小豆の主要品種の煮熟粒について機能性成分を調査した結果、総食物繊維は 22~41g/100gD.W.、レジスタントスターチは 3.6~5.2 g/100gD.W.、オリゴ糖は 2260~4859mg/100gD.W.、ポリフェノールは 43~166mg/100gD.W.の範囲にあった(表 1)。豆の種類毎では、総食物繊維およびレジスタントスターチは金時類や手亡類で比較的多く、オリゴ糖は花豆で多い傾向であった。
- 2) 貯蔵 15 ヶ月後の煮熟粒(煮熟 20 分)の機能性成分は、貯蔵開始時と比べて、いずれの貯蔵温度においても食物繊維は減少し、レジスタントスターチは増加し、ポリフェノールは減少する傾向であった(データ省略)。また、貯蔵温度が低いほどポリフェノールが多い傾向が認められた。
- 3) 調理加工方法の異なるインゲンマメ(雪手亡を除く 4 品種)のオリゴ糖含量(ラフィノース、スタキオース、バルバスコースの合計 mg/100gD.W.)は、レトルト(2621~3482) > 煮熟 20 分(2377~3015) ≒ 煮熟 40 分(2392~3015) > 調味煮豆(1187~1356) > 生あん(検出限界以下)の順で多い傾向であった(データ省略)。オリゴ糖は水溶性であるため、調理加工過程で湯通し 1 回のみレトルトではオリゴ糖が比較的多く残り、煮汁を廃棄する処理(煮熟 20 分および 40 分は廃棄 1 回、調味煮豆は廃棄 2 回)や、水でさらす処理(生あん)により減少したと推察された。

表 1 インゲンマメおよび花豆、小豆の機能性成分(平成 26 年十勝農試産)

調理加工	豆の種類	品種	食物繊維 ¹⁾ (g/100gDW)			レジスタントスターチ ²⁾ (g/100gDW)	オリゴ糖 ³⁾ (mg/100gDW)				ポリフェノール ⁴⁾ (mg/100gDW)	水分含有率(%)	
			不溶性	水溶性	計		Ver	Sta	Raf	(計)			
煮熟 20分 ⁵⁾	インゲンマメ	大正金時	26.7	6.1	32.8	5.1	195	2186	241	(2622)	98.4	61.3	
		福勝	30.2	5.9	36.2	4.9	201	2529	286	(3015)	102.1	62.6	
		新金時	25.7	6.2	31.9	5.1	186	2366	274	(2827)	95.1	60.4	
		金時類 昭和金時	28.7	8.2	36.8	5.0	185	2594	268	(3047)	104.5	61.4	
		北海金時	27.7	6.2	33.9	4.9	204	2712	242	(3158)	84.0	61.6	
		福良金時	30.7	6.2	36.9	5.1	203	2513	283	(2999)	102.6	62.8	
		福寿金時	34.5	6.1	40.7	5.2	179	2554	258	(2991)	106.6	64.4	
		手亡類	銀手亡	32.6	5.7	38.4	4.9	77	2797	360	(3234)	46.2	65.6
			姫手亡	33.8	4.9	38.7	4.5	85	1965	279	(2329)	46.4	67.9
			雪手亡	34.1	5.8	39.9	4.7	93	1998	274	(2364)	49.0	68.4
			綿てぼう	32.6	5.7	38.3	4.9	82	1873	305	(2260)	43.4	68.6
		ベニバナインゲン(花豆)	白花っ娘	26.8	6.3	33.2	4.1	73	3746	432	(4250)	60.1	62.7
			黒花豆	28.3	5.1	33.3	4.2	85	4152	451	(4688)	97.6	67.5
			紫花豆	28.1	6.0	34.1	4.2	88	4306	464	(4859)	100.8	55.8
煮熟 70分 ⁶⁾	アズキ(小豆)	エリモショウズ	27.9	3.7	31.6	4.5	143	2800	156	(3098)	165.9	67.8	
		とよみ大納言	18.3	3.3	21.7	3.6	166	2783	195	(3144)	98.4	55.5	
		きたぼたる	28.5	4.7	33.2	4.1	106	2508	139	(2752)	42.6	66.4	

1)Prosky変法 2)酵素法(メガザイム社測定キット) 3)HPLC法 Ver:バルバスコース, Sta:スタキオース, Raf:ラフィノース

4)フォーリンチオカルト法 5)粒重の3倍量の水を添加し16時間浸漬後、オートクレーブ98℃で20分煮熟

6)25℃で16時間静置後、粒重の3倍量の水を添加しオートクレーブ98℃で70分煮熟

(4) 今後の課題及び対応

煮熟時間、生産年の異なるサンプルを対象として引き続き検討する。