

(修士・ 課題研究・ (博士)) 論文要旨

栄養管理学専攻 博士後期課程 (_____ コース)

学籍番号 20152101 _____

氏 名 田中 洋子 _____ ㊞

論文 題目	日本語	北海道産ダツタンソバとタマネギの α -グルコシダーゼ阻害活性に関する研究
	英語	Study of the α -Glucosidase Inhibitory Activity of Hokkaido-grown Tartary Buckwheat and Onions

【目的】

今回の研究では、フラボノイドを豊富に含み、北海道が主産地のダツタンソバとタマネギに注目し、これらの食材による α -グルコシターゼ活性阻害の検証と関与成分の解明を行うこととした。ダツタンソバに含まれるルチン、ケルセチンの挙動と α -グルコシダーゼ活性阻害作用について検証すると共に、ダツタンソバ摂取によって食後の血糖上昇抑制効果が発現するかを確認することとした。タマネギについてはケルセチン配糖体を中心としたフラボノイドが豊富に含まれており、タマネギもフラボノイドを関与成分とする α -グルコシダーゼ活性阻害作用を有する可能性が考えられる。タマネギについては多様な調理操作を施されて食用されることを踏まえ、生のまま及び各調理操作とタマネギ中のフラボノイドの含量の変化、 α -グルコシダーゼ阻害活性の強さについて検討することとした。

【研究方法、結果及び考察】

まず、ダツタンソバ茹麺の 70%メタノール抽出乾固物で α -グルコシダーゼ阻害活性が確認された。この乾固物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで分画した画分のうち、ルチンとケルセチンを多く含む画分に顕著な α -グルコシダーゼ阻害活性が認められた。これより、ダツタンソバ茹麺抽出乾固物の α -グルコシダーゼ阻害活性にはルチンとケルセチンが関与すると推察された。2 種のソバ茹麺(ダツタンソバ、普通ソバ)の摂食後の血糖値の変化の比較では、ダツタンソバ茹麺と米飯摂取後の血糖値の上昇が普通ソバと米飯を摂取した時よりも有意に低値を示した。これより、ダツタンソバ茹麺は食後血糖上昇抑制作用を有することが示された。この作用が働く機構として、ダツタンソバ茹麺に含まれるルチンとケルセチンが消化管内で α -グルコシダーゼ活性を阻害して摂食試料中の糖質の消化と腸管からの吸収が阻害され、血糖値の上昇が抑制されたと推察される。ダツタンソバに含まれるルチン

1. 論文内容の要旨(日本語及び英語)は、研究目的・研究方法・研究結果・考察・結論等とし、簡潔(1500 字程度相当)に要約すること。英語要旨も含めること。
2. 2 枚目からも外枠だけは必ず付けること。

はルチナーゼで分解されてケルセチンを生成することから、ルチンの α -グルコシダーゼ活性阻害作用の作用部位もケルセチンで、血糖上昇抑制作用には一定量以上のケルセチンの存在が重要であると思われる。

次に、タマネギの 70%エタノール抽出濃縮物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで分画した複数の画分で強い α -グルコシダーゼ阻害活性が確認された。特に阻害活性の強い画分を HPLC 分析に供したところ、ケルセチン-3,4'-ジグルコシド及びケルセチン-4'-0- β グルコシドの存在が確認され、両物質が α -グルコシダーゼ阻害活性に関与していることが示唆された。各種調理操作による α -グルコシダーゼ阻害活性への影響について、電子レンジ加熱や炒り加熱といった加熱調理ではタマネギの α -グルコシダーゼ阻害活性に大きな変化はなかったが、タマネギを水さらしするとケルセチン-3,4'-ジグルコシド及びケルセチン-4'-0- β グルコシド含量の減少と α -グルコシダーゼ阻害活性の有意な低下が確認された。これより、ケルセチン-3,4'-ジグルコシド及びケルセチン-4'-0- β グルコシドの流出による含量低下に起因することが示唆された。

【結論】

ダツタンソバとタマネギでは含有するフラボノイドによる α -グルコシダーゼ阻害活性作用によって、食後の血糖上昇を抑制する働きがあることが示唆された。特にダツタンソバでは関与成分がケルセチンであることが示された。ルチンも関与成分として検出されたが、ルチンの作用もルチン中のケルセチン構造の部分によるものと考えられる。タマネギについては 2 種のケルセチン配糖体(ケルセチン-3,4'-ジグルコシド、ケルセチン-4'-0- β グルコシド)の関与が示唆された。

Objective

This study focused on Tartary buckwheat and onions that are rich in flavonoids and were mainly produced in Hokkaido, to verify the α -glucosidase inhibitory activity of these foods and to elucidate the active components involved. It was decided to verify the behavior of rutin and quercetin contained in Tartary buckwheat and their inhibitory effect on α -glucosidase activity, and also to confirm whether Tartary buckwheat consumption suppresses the postprandial rise in blood glucose. Onions are rich in flavonoids, mainly quercetin glycosides, and it is possible that onions also have an inhibitory effect on α -glucosidase activity with flavonoids as the active component. Given the fact that onions are consumed after various cooking processes, it was decided to study the changes in flavonoid content and the strength of α -glucosidase inhibitory activity in raw and variously cooked onions.

Research Methods, Results and Discussion

At first, dry solid matter extracted from boiled Tartary buckwheat noodles using 70% methanol as the solvent was found to have α -glucosidase inhibitory activity. Fractions obtained with silica gel chromatography that were rich in rutin and quercetin showed

1. 論文内容の要旨(日本語及び英語)は、研究目的・研究方法・研究結果・考察・結論等とし、簡潔(1500字程度相当)に要約すること。英語要旨も含めること。
2. 2枚目からも外枠だけは必ず付けること。

remarkable α -glucosidase inhibitory activity. This suggests that rutin and quercetin are involved in the α -glucosidase inhibitory activity of the dried extract of boiled Tartary buckwheat noodles. Comparison of the changes in blood glucose levels after the ingestion of two different types of boiled buckwheat noodles (Tartary buckwheat and common buckwheat, respectively) showed that the increase in blood glucose level after the ingestion of Tartary buckwheat noodles and rice was significantly lower than when common buckwheat and rice were consumed. This indicated that boiled Tartary buckwheat noodles have a suppressive effect on postprandial blood glucose elevation. The mechanism of action is assumed to be an inhibitory effect of rutin and quercetin contained in the boiled Tartary buckwheat noodles on α -glucosidase activity in the gastrointestinal tract, thereby inhibiting the digestion of carbohydrates contained in the consumed food sample and absorption in the intestine, thus suppressing the rise in the blood sugar level. Since rutin contained in Tartary buckwheat is degraded by rutinase to produce quercetin, the site of action of rutin's inhibition of α -glucosidase activity is also that of quercetin, and the presence of quercetin above a certain amount is considered important to exert an inhibitory effect on blood sugar elevation.

Next, strong α -glucosidase inhibitory activity was confirmed with multiple silica gel column chromatography fractions of onion extract obtained using 70% ethanol. HPLC analysis of the fractions with particularly strong inhibitory activity revealed the presence of quercetin-3, 4'-diglucoside and quercetin-4'-O- β -glucoside, suggesting their involvement in α -glucosidase inhibitory activity. Regarding the effect of various cooking techniques on α -glucosidase inhibitory activity, no significant change in the α -glucosidase inhibitory activity of onions was observed when cooked by such methods as microwave heating and frying, but the quercetin-3,4'-diglucoside and quercetin-4'-O- β -glucoside content was significantly decreased and the α -glucosidase inhibitory activity significantly reduced when the onions were soaked in water. This suggests that a decrease in quercetin-3,4'-diglucoside and quercetin-4'-O- β -glucoside content due to their efflux into water reduces the α -glucosidase inhibitory activity.

Conclusion

It was suggested that Tartary buckwheat and onions can suppress the postprandial rise in blood glucose due to the α -glucosidase inhibitory activity of the flavonoids contained in them. The active component of Tartary buckwheat in particular was shown to be quercetin. Rutin was also detected as an active component, but the action of rutin is also ascribed to the quercetin structure portion in rutin. For onions, the involvement of two quercetin glycosides (quercetin-3,4'-diglucoside and quercetin-4'-O- β -glucoside) was suggested.

1. 論文内容の要旨(日本語及び英語)は、研究目的・研究方法・研究結果・考察・結論等とし、簡潔(1500字程度相当)に要約すること。英語要旨も含めること。
2. 2枚目からも外枠だけは必ず付けること。

1. 論文内容の要旨(日本語及び英語)は、研究目的・研究方法・研究結果・考察・結論等とし、簡潔(1500字程度相当)に要約すること。英語要旨も含めること。
2. 2枚目からも外枠だけは必ず付けること。