

タマネギ葉組織および鱗茎におけるフルクタン含量と生合成能の品種間差

生物資源科学専攻 作物生産生物学講座 園芸学研究室 奥 聡史

1. はじめに

タマネギ (*Allium cepa* L.) 鱗茎に含まれるフルクタン含量には顕著な品種間差が認められるが、その差を生み出す原因は未解明である。本研究では、タマネギ鱗茎のフルクタン含量に及ぼす要因としてフルクタン合成能力の違いに着目した。まず、タマネギ葉組織の無菌培養系を用いて、外与の糖によって新規に生成されるフルクタンが品種によって異なるのかを調べた。また、フルクタン合成に関わる遺伝子をクローニングして品種間の塩基配列の違いを調べた。さらに、鱗茎形成過程におけるフルクタン合成遺伝子の発現量および酵素活性を品種別に解析し、フルクタン含量の品種間差に及ぼすフルクタン合成遺伝子の影響を調べた。

2. 材料および方法

鱗茎のフルクタン含量が高いとされる‘北もみじ2000’および低いとされる‘ポールスター’の2品種を材料に用いた。タマネギ葉組織を用いた培養系の実験では、無菌播種して得られた実生から切り出した葉組織を、Fru, Glc および Suc を各々単独で 0.5 M 添加した培地または糖無添加培地に置床した。3日後に葉組織から糖を抽出して新規に生成したフルクタンを分析した。また、2品種の鱗茎から RNA を抽出して cDNA を合成し、1-SST および 6G-FFT のクローニングを行った。鱗茎形成前の5月下旬から鱗茎肥大が完了する8月下旬まで約2週間おきに鱗茎を採取し、フルクタン蓄積の推移を調べるとともに、1-SST および 6G-FFT の発現量解析と酵素活性解析を行った。

3. 結果と考察

タマネギ葉組織を用いた培養系の実験では、対照区である糖無添加培地に置床した‘北もみじ2000’および‘ポールスター’の葉組織からフルクタンは検出されなかったが、糖添加培地では両品種とも新規に生成したフルクタンが検出された。フルクタン組成をみると、‘北もみじ2000’が‘ポールスター’に比べてより高重合度のフルクタンを生成していたことから、培養3日間の条件では、フルクタン合成酵素の 1-SST および 6G-FFT の機能に品種の違いはないが、高重合度のフルクタン合成に関わる 1-FFT の機能に差があるのではないかと考えられた。2品種から 1-SST および 6G-FFT をクローニングしたところ、品種間の塩基配列に大きな違いはみられなかった。鱗茎形成過程におけるフルクタン含量は、肥大直前の7月8日から8月5日まで両品種とも増加傾向を示したが、8月下旬になると鱗茎内のフルクタン含量は両品種とも減少していた。1-SST と 6G-FFT の遺伝子発現量および酵素活性を経時的に調べたところ、肥大直前の7月8日において、‘北もみじ2000’の方が‘ポールスター’よりも 1-SST と 6G-FFT の発現量が高かったが、その時期以外では品種間の違いはなかった。酵素活性は7月24日の活性が最も高かったが、その時期の活性の大きさに品種間差はみられなかった。今回の遺伝子発現量の解析により、肥大開始直前のフルクタン合成遺伝子の発現量の違いがフルクタン含量の品種間差に影響しているのではと考えられたが、酵素活性では明確な違いは認められなかった。遺伝子発現量や酵素活性は個体差が大きい場合もあったことから、サンプル数を増やしてさらに解析する必要がある。今後は、未同定のフルクタン合成遺伝子である 1-FFT の影響を調べるとともに、フルクタン分解に関わる 1-FEH や INV の影響も解析し、フルクタン含量や組成の品種間差の原因となる分子メカニズムを総合的に解明していく予定である。