

Dió fitinsav tartalmának csökkentése fitáz alkalmazásával

Kovács Olga Lúcia

Élelmiszerbiztonsági és -minőségi mérnöki mesterképzési szak, levelező munkarend
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet, Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék

Belső témavezető1: Dr. Bujna Erika, egyetemi docens

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus,
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Biomérnök és Erjedésipari
Technológia Tanszék

Belső témavezető2: Sipiczki Gizella, egyetemi tanársegéd

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus,
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Biomérnök és Erjedésipari
Technológia Tanszék

A dió az élelmiszerek között kiemelt gazdasági jelentőséggel bír, hiszen nyersen is rendszeresen fogyasztott, illetve számtalan termékben feldolgozva is megtalálható. Világszerte kedvelt, nemcsak az érzékszervi, hanem értékes beltartalmi jellemzői miatt is. Főként zsír-, fehérje-, vitamin- és ásványianyag forrásnak tekinthető. Ezen felül tartalmaz még sokféle flavonoid és polifenolos vegyületet, amelyek antioxidáns, gyulladáscsökkentő tulajdonságaik miatt kedvezőek számunkra. Azonban az eddig felsorolt tápanyagokon túl néhány kedvezőtlen hatású vegyület is jelen lehet a gyümölcsben, mint például a fitinsav. A fitinsav (mio-inozit hexafoszfát) kis mennyiségben (körülbelül 1-5%) megtalálható gabonafélékben, diófélékben, hüvelyesekben, valamint olajos magvakban. Antinutritív anyagnak számít az emberi táplálkozásban, mert kelátképző tulajdonsággal bír, így különféle fémeket és fehérjéket köt meg, csökkentve ezzel a táplálkozási szempontból fontos ásványi anyagok biológiai hozzáférhetőségét. Mivel a fitinsav meglehetősen hőstabil, nem bontható el hőkezeléssel, viszont a fitázok alkalmazása hatékony eszköznek bizonyul a vegyület csökkentésére a szakirodalmak szerint. A fitázok olyan enzimek, amelyek hidrolizálják a fitátot, valamint más szerves foszfátokat, mint például az alacsonyabb inozit-foszfátokat. Az élelmiszerfeldolgozás során a növényi vagy mikrobiális eredetű fitázokat széles körben alkalmazzák az élelmiszerek fitáttartalmának csökkentésére. Vizsgálataim során célom volt, hogy meghatározzam a magyarországi dió fitinsav tartalmát. Bár a fitinsav meghatározására gyakran már nagyműszeres technikákat is alkalmaznak, ezeknek általában magas karbantartási költsége van,

bonyolultabb mintaelőkészítést igényelnek és bizonyos esetekben hosszabb mérési idővel járnak. Ezért a legtöbb laboratóriumban elérhető egyszerű és olcsó technikákat alkalmazó analitikai módszerek fejlesztése, mint például a spektrofotometria, vonzó alternatívává válik a fitinsav meghatározására. Az általam alkalmazott módszer a vas-klorid és szulfoszalicilsav reakcióján alapul, amelyek együtt egy komplexet képeznek, melynek mennyisége spektrometriásan 500 nm-en mérhető. Fitinsav jelenlétében azonban a vas(III) a foszfáthoz kötődik, amely a képződött eredeti komplex kiszorítása miatt az abszorbancia csökkenéséhez vezet. A dió fitinsav tartalmának meghatározásán túl célul tűztem ki a vegyület mennyiségének csökkentését is, amelyhez különböző eredetű fitázokat alkalmaztam. A búza eredetű és bakteriális fitáz fitinsav bontásának összevetéséhez azonos enzimmennyiséget, valamint 55°C hőmérsékletet alkalmaztam. Az enzimes hidrolízis optimális idejének meghatározásához 1, 2, 4 és 24 órás kezelést követően végeztem el a fitinsav tartalom meghatározását. Kontrollként enzimmennyiség nélküli mintákat is vizsgáltam. A kontrollminták alapján a meleg vizes áztatás hatására is bekövetkezik fitáz bontás, feltehetően a mintákban eredetileg levő fitáz enzimek aktiválódásának hatására. Ezen felül az enzimekkel történt kezeléseket utáni méréseim alapján a fitinsav bontás még inkább sikeresnek bizonyult mind a búza eredetű, mind a mikrobiális enzimmel. Mivel a bakteriális fitáz nagyobb enzimaktivitással rendelkezett, a további vizsgálataimhoz ezt az enzimet alkalmaztam. Kísérletet végeztem az adagolt enzimmennyiséggel kapcsolatosan is. Az első vizsgálatban 20 U-os enzim beállítással dolgoztam, majd 100 és 200 U aktivitású enzimmel is elvégeztem a vizsgálataimat. Az eredmények azt mutatták, hogy 8 és 24 órás kezelés során az enzim mennyiségének növelése fokozta a fitinsav csökkentését. Ipari felhasználás szempontjából fontosnak találtam megvizsgálni a fitáz enzim alkalmazhatóságát darált és darálatlan dió esetén is. Az enzimes bontás mindkét esetben hasonló hatásfokkal bekövetkezett, ami igen kedvező eredmény. Illetve egész dió esetén is végeztem enzim mennyiséggel kapcsolatos optimalizálást, ahol szintén azt tapasztaltam, hogy a fitáz növelése nagyobb mennyiségű fitinsav bontást eredményezett, ezzel alátámasztva a korábbi mérési adataimat. Végezetül vizsgáltam a hőmérséklet enzimaktivitásra gyakorolt hatását is 25-60°C közötti tartományban, s eredményeim alapján a 40°-55°C közötti tartományban volt a leghatékonyabb az enzim.

Összességében elmondható, hogy az optimalizálás segítségével a SEB fitázzal több mint 30%-os fitinsavbontást sikerült elérni a kezeletlen dióhoz képest, amely megvalósítható egész dió enzimes kezelése esetén is. Elért eredményeim ígéretesek, így remélhetőleg a dolgozatomból kiindulva további kutatások segítségével a jövőben a fitáz csökkentés mértéke fokozható lesz dió és dióból készült termékek esetén.