

# **Az édesvízi mikroalgák klorofill- és fehérjetartalmának változása eltérő kálium-nitrát koncentrációk hatására**

**Zsuppán Mercédesz**

Biomérnök Bsc., nappali képzés

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Biomérnök és Erjedéssipari Technológia Tanszék

*Dr. Kohári-Farkas Csilla*

*Egyetemi adjunktus*

*Sipiczki Gizella*

*Egyetemi tanársegéd*

*Dr. Bujna Erika*

*Egyetemi docens*

A fenntartható fejlődés és a funkcionális táplálkozás iránti növekvő igény egyre inkább ösztönzi az új, alternatív, biológiai eredetű nyersanyagforrások felkutatását és használatát. A mikroalgák kis energia – és helyigénnyel szaporíthatók, így megújuló energiaforrásként tekinthetünk rájuk.

A sejtekben felhalmozódó bioaktív komponensek használata és még effektívebb termeltetésük egyre több kutatás középpontjába kerül, ugyanis számos ipar alapanyagául szolgálhatnak. Az élelmiszer – és takarmányipar leginkább magas fehérje – és antioxidáns tartalmuk miatt alkalmazza őket, a bioenergetikai kutatások a bennük található lipidek hasznosítására fektetik a hangsúlyt, míg a környezetvédelmi törekvések bioremediációs képességeik felhasználását szorgalmazzák.

A mikroalgák által szintetizált bioaktív tulajdonsággal bíró molekulák mennyisége befolyásolható a környezeti tényezők változtatásával. Ennek oka, hogy külső stresszhatásra az anyagcsere-folyamatok módosulnak, amelynek következtében megfigyelhető ezen molekulák feldúsulása. Ilyen környezeti stresszhatást idézhet elő a fényintenzitás változtatása, a hőmérséklet, a tápközeg pH értéke, illetve az eltérő tápanyag-összetétel is.

Három édesvízi mikroalga faj (*Raphidocelis subcapitata*, *Desmodesmus subspicatus*, *Scenedesmus rubescens*) biomassza hozamát, valamint klorofill – és fehérjetartalmát

vizsgáltam 56 napon keresztül. Munkám során különböző koncentrációkban állítottam be a kiindulási szervesetlen nitrogén mennyiségét a tenyészetek tápközegében, amely BG-11 ásványi sóoldat volt. Fehérjetartalom mérés esetén 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,5% és 5,0% koncentrációkat alkalmaztam, pigment szintézis nyomon követésénél pedig 0,5; 1,0; 1,5; 2,5 és 5,0 g/100ml mennyiségeket. Szervesetlen nitrogén forrásként KNO<sub>3</sub> alkalmazása mellett döntöttem, mivel korábbi egyetemi kutatások úgy találták, hogy hatásosabb stresszhatást képes előidézni, mint az általánosan használt NaNO<sub>3</sub>. A nyolc hetes fermentációs időszak alatt három mintavétel történt a 14., a 28., illetve az 56. napon.

A fehérjék és a pigmentek is intracelluláris biotermékek, így megfelelő vizsgálatukhoz elengedhetetlen egy sejtfeltárási lépés a mérések megkezdése előtt. A liofilizált sejteket propanol – desztillált víz 3:1 arányú elegyében mikrohullámos kezelés segítségével tártam fel 600 watt-on 12 x 30 másodperc alatt. Hogy az értékes molekulák bioaktivitása ne roncsolódjon hő hatására, a kezelés során a feltárni kívánt mintákat jégágyon tartottam. A jeget folyamatosan pótoltam, az olvadt vizet pedig eltávolítottam. A bioszeparációt centrifuga végezte. A fehérjetartalmat Bradford módszerével, míg a klorofill-A és klorofill-B pigmenttartalmat Lichtenthaler és Buschmann által kidolgozott módszer segítségével határoztam meg.

Elsőként szaporodáskinetika vizsgálatot hajtottam végre mind a három mikroalga törzs esetében, KNO<sub>3</sub> mentes tápközegben. A legnagyobb sejtszaporulatot a *Raphidocelis subcapitata* mikroalgánál detektáltam,  $1,93 \cdot 10^7$  sejt/ml-t.

Ezt követően a bioaktív komponensek szintézisét követtem nyomon. Mind a három mikroalga faj teljesen különböző válaszreakciót adott, fehérje – és klorofill-tartalom mérés esetében egyaránt, így egységes tendencia nehezen határozható meg. Míg a *Raphidocelis subcapitata* esetében a legnagyobb fehérjehozamot 0,039 mg/ml-t mérhettük 2,5% kálium-nitrát kiegészítés mellett, addig a *Desmodesmus subspicatus* a pigmenttartalom mérés során mutatta a legjobb eredményeket. E törzsnél 0,736 mg/g klorofill-A és 0,177 mg/g klorofill-B pigmentmennyiséget detektáltam; az előbbi maximumot a kontroll, míg az utóbbit a 0,05 g/100 ml koncentrációjú tápközegben mértem. A *Scenedesmus rubescens* pedig kifejezetten érzékenynek bizonyult a magasabb nitrogén koncentrációra, főleg pigmentszintézis szempontjából.

Összességében kijelenthető, hogy a környezet befolyásolja a mikroalgák anyagcsere folyamatait és ez által a bioaktív komponensek dúsítása irányíthatóvá válik, ahogy ez a szakirodalomban is olvasható. A tápanyag-összetétel egyik esszenciális eleme a nitrogén,

melynek jelenléte számos biomolekula szintéziséhez elengedhetetlen, így nem meglepő, hogy a mikroalgák anyagcsere folyamatai is manipulálhatóak általa. Azonban a kísérletek egyértelműen kimutatták, hogy a  $\text{KNO}_3$  kiegészítés *Desmodesmus subspicatus* és *Scenedesmus rubescens* esetén nem szükséges a hatékony klorofill-A, valamint klorofill-B szintézishez. Ellenben a *Raphidocelis subcapitata* törzs esetében a megnövelt nitrogén koncentráció pozitív befolyással bírt a pigment- és a fehérjeszintézisre egyaránt.

Az általam elért eredmények biztatóak és megfelelő kiindulópontot jelentenek a kísérletek további folytatásához, valamint az algák nyújtotta lehetőségek átfogóbb feltárásához.