



A KÉNANYAGCSERE ÉS A HYN HIDROGENÁZ KAPCSOLATA *THIOCAPSA ROSEOPERSICINA* BBS-BEN

♦TENGÖLICS ROLAND¹, DOFFKAY ZSOLT¹, GYŐRI EDIT¹, GYURIS ALEXANDRA¹, DUZS ÁGNES¹, TÓTH ANDRÁS², KOVÁCS KORNÉL¹, RÁKHELY GÁBOR¹

¹ Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Biotechnológiai Tanszék; ² MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biofizikai Intézet, Szeged 6726 Szeged, Közép fasor 52 e-mail: rakhely@brc.hu,



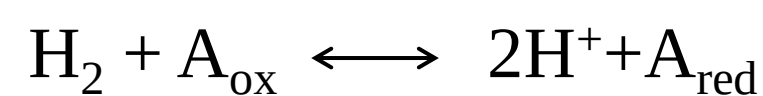
Bevezetés

Thiocapsa roseopersicina BBS egy anaerob fotoszintetizáló bíbor kénbaktérium, amely a Chromatiaceae család tagja. Elektronondonorként kénvegyületeket, míg szénforrásként karbonátot hasznosít. A tioszulfát asszimilációt a Sox enzimszisztéma, még a kénhidrogén felhasználását a szulfid oxidoreduktázok katalizálják. A tioszulfát és szulfid asszimiláció köztermékeként keletkező elemi kén szulfittá oxidálását pedig a DSR komplex végzi.. Továbbá a *Thiocapsa roseopersicina* [NiFe] hidrogenázai segítségével hidrogén termelésre képes.

Ebben a munkában azt vizsgáltuk meg, hogy kapcsolatban van-e a Hyn hidrogenáz a kénanyagcserével?

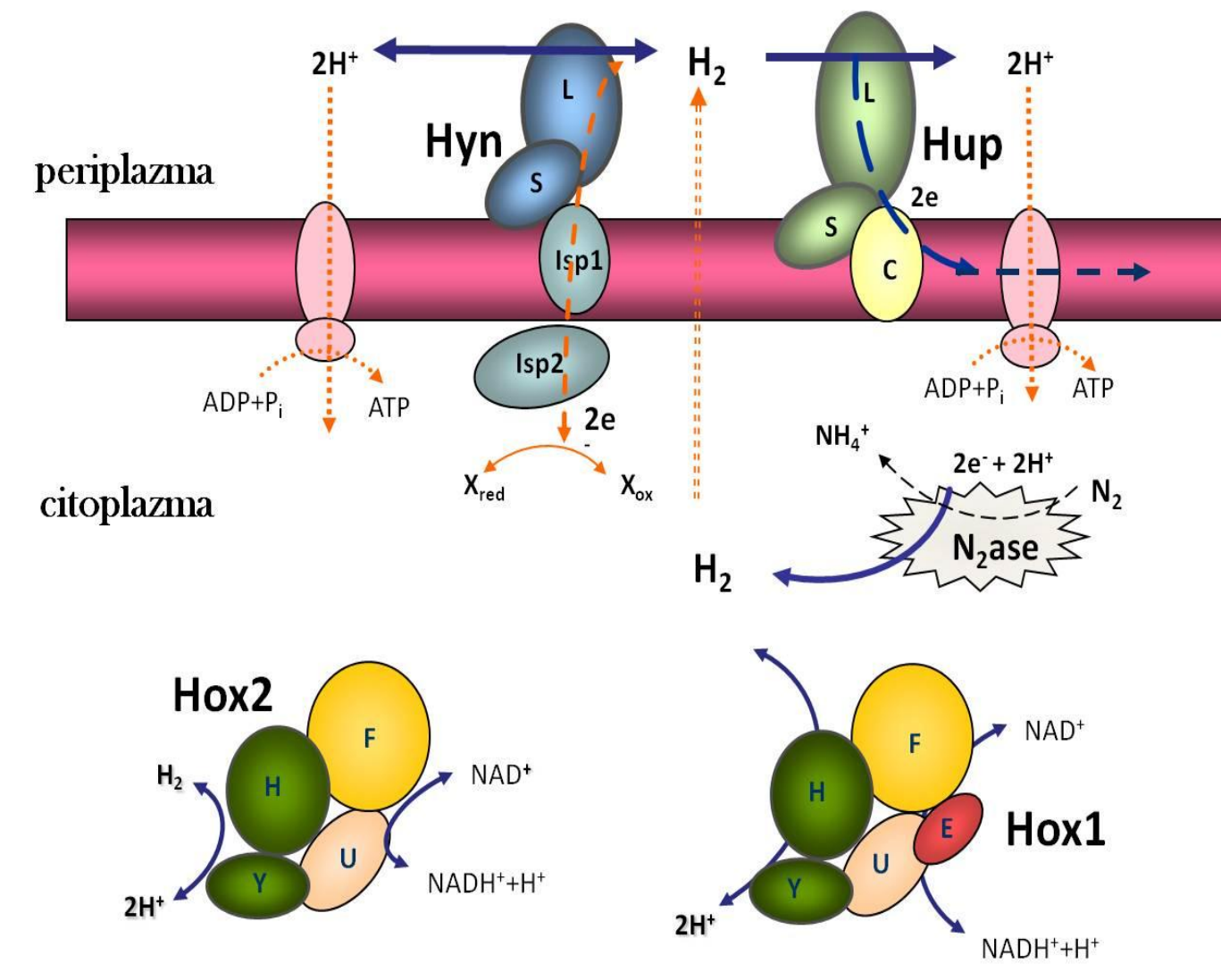
A hidrogenázok:

A hidrogenázok a következő reverzibilis reakciót katalizálják.



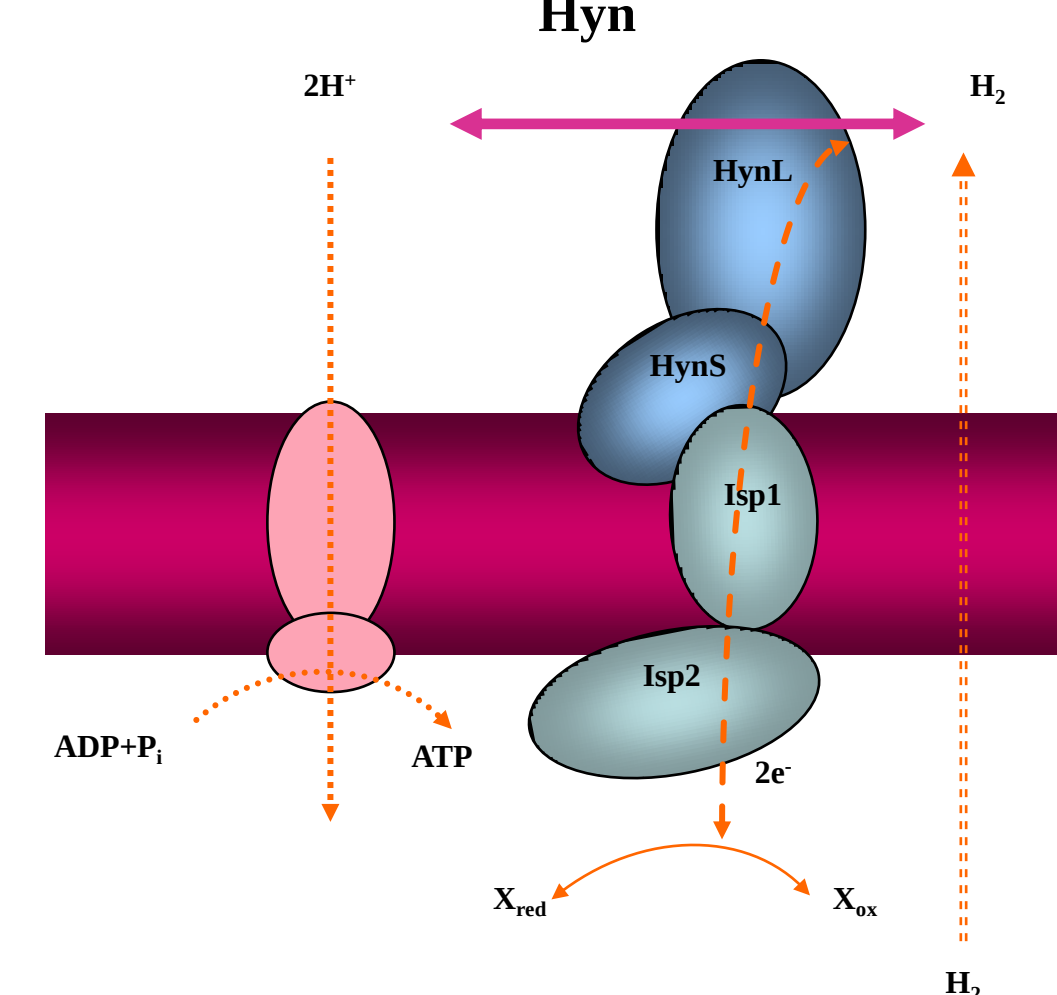
A *T. roseopersicina* hidrogenázai:

Modellorganizmusunkban található 2 NAD⁺-redukáló citoplazmatikus (Hox1 and Hox2) és két membránkötött (HupSL and HynSL) hidrogenázok. **Hox1 valószínűleg a membrán redox rendszerhez kapcsolódik és redukált kénvegyületek jelenlétében hidrogén termelésre képes.** A Hox2 pedig glükóz jelenlétében termel hidrogént, (1. Ábra)



1. ábra: A *T. roseopersicina* hidrogenázai

A Hyn hidrogenáz



•Kétirányú membrán kötött különösen stabil.

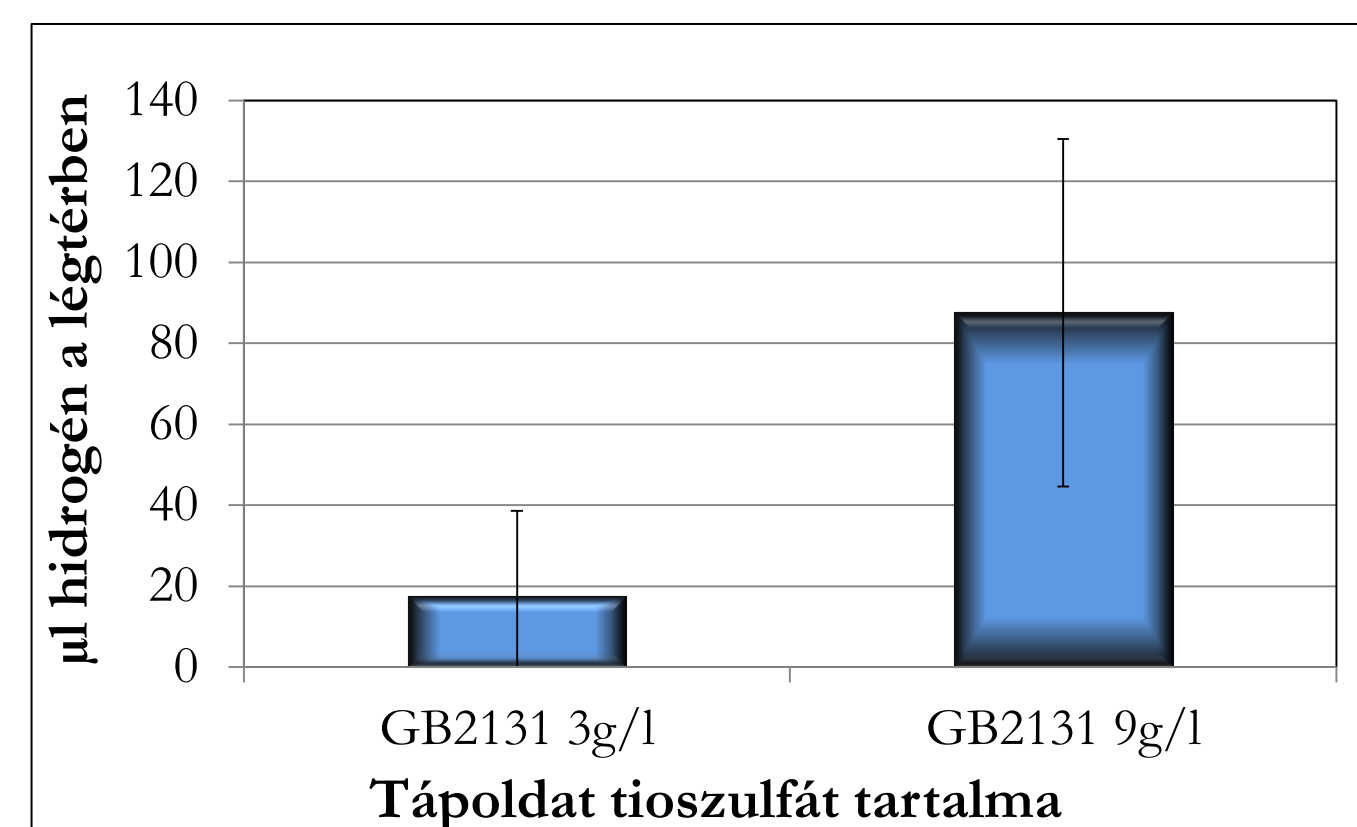
• Rendelkezik 2 elektron transzfer alegységgel az Isp1-el és Isp2-vel.

2. Ábra: A Hyn hidrogenáz modellje

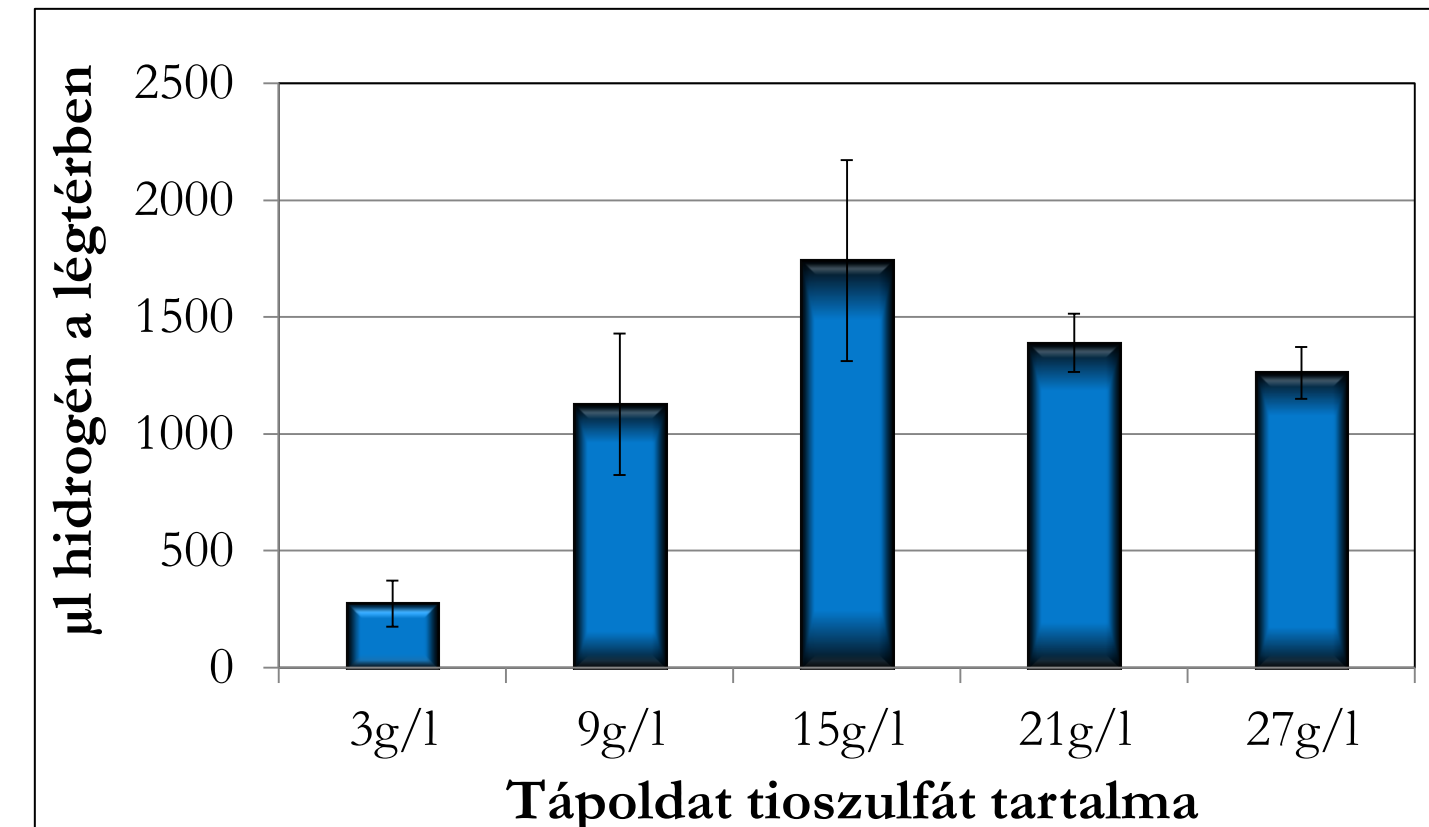
Törzsek:

GB2131 (Δ Hox1, Δ HupSL), A vad típusú Hyn az egyetlen az adott mérési körülmények között aktív a hidrogenáz a sejtben. pTHOE5M (Δ HynSL, Δ Hox1, Δ HupSL + HynSL) rekombináns Hyn-t tartalmaz Isp2M (Δ Hox1, Δ HupSL), Vad típusú Hyn Isp2 elektron transzfer alegység nélkül. Isp2MpDskIsp2: Isp2M + rekombináns Isp2

A Hyn hidrogén termelésének tioszulfát függése.



3. Ábra A GB2131 törzs hidrogén termelése különböző nátrium tioszulfát tartalmú tápoldatokon.

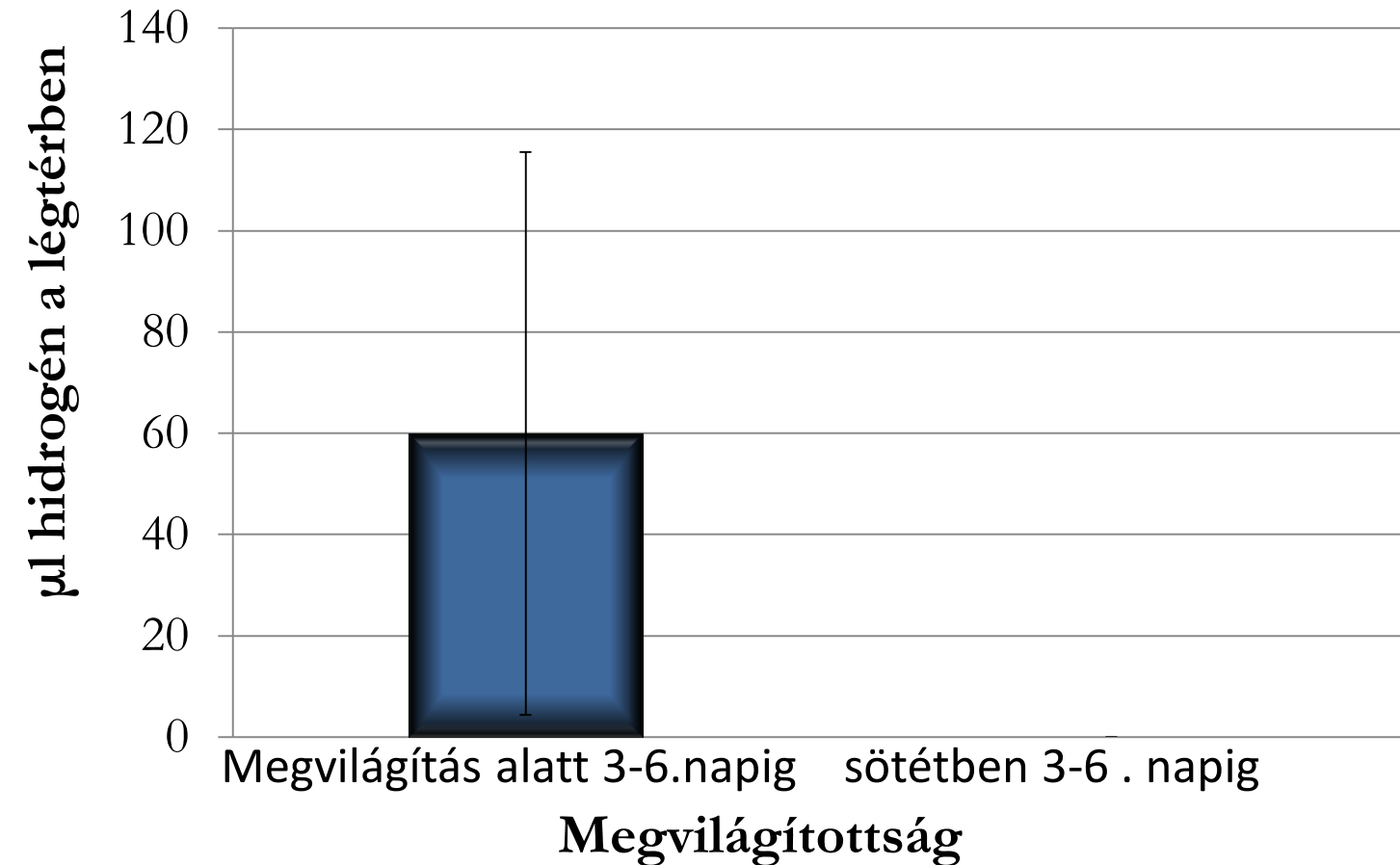


4. Ábra: A pTHOE5M törzs hidrogén termelése különböző nátrium tioszulfát tartalmú tápoldatokon.

A megnövelt nátrium tioszulfát tartalmú tápon növesztett GB2131 és pTHOE5M törzsek több hidrogént termelnek, tehát a tioszulfát meghajtja a Hyn hidrogén termelését.

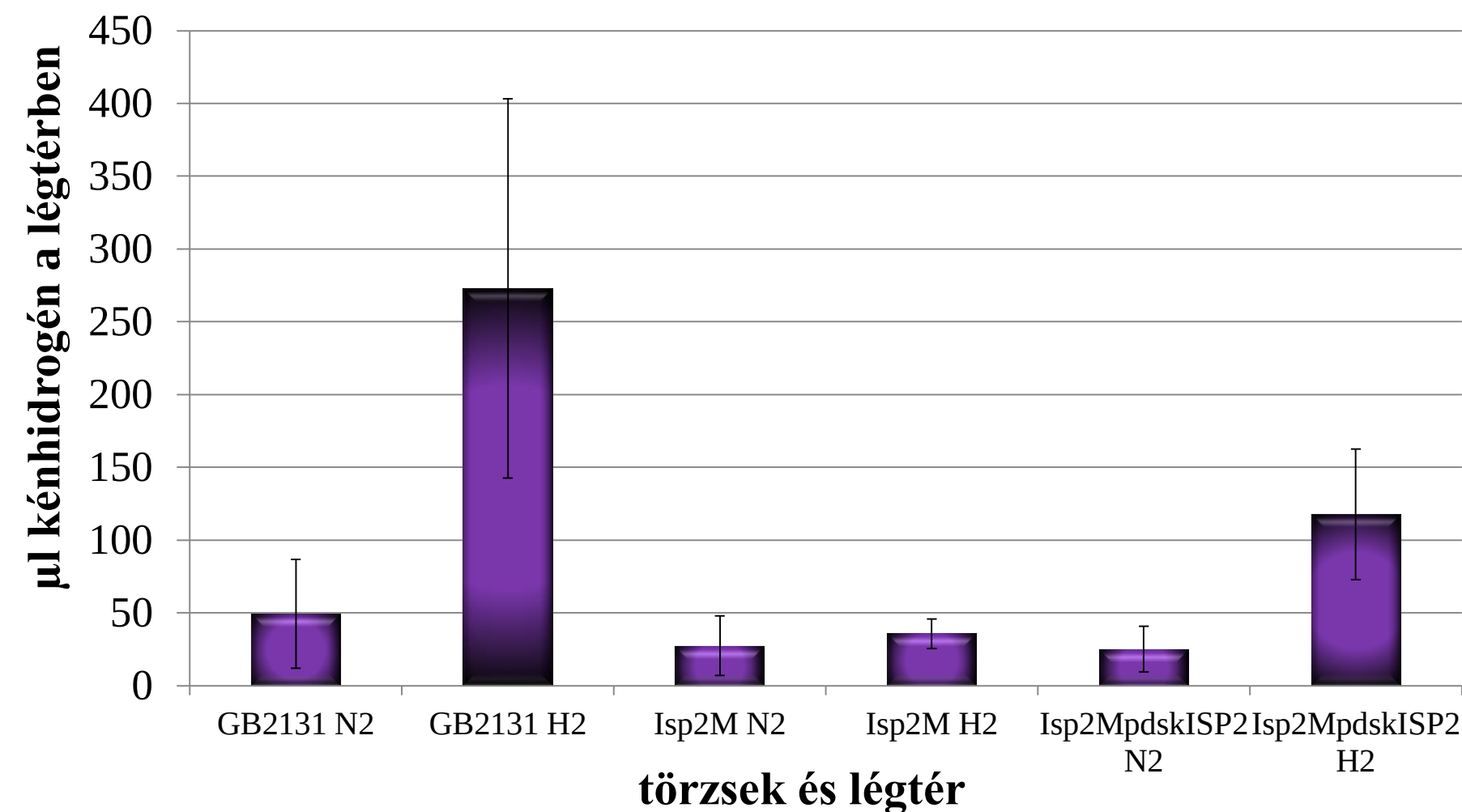
A Hyn hidrogenáz kapcsolódik a kénanyagcseréhez

A Hyn hidrogén termelésének fényfüggése



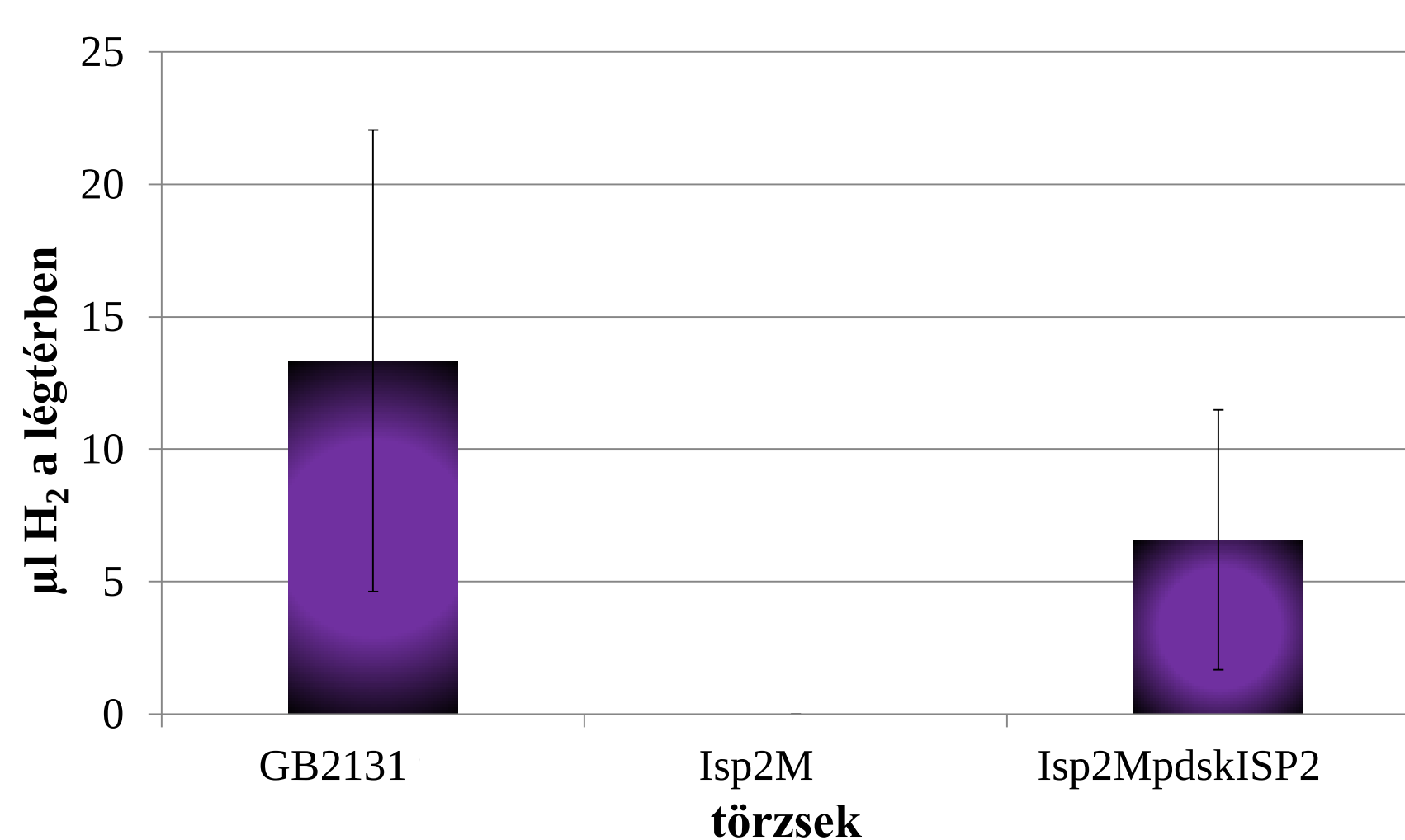
5. Ábra A GB2131 törzs hidrogén termelésének fényfüggése 9g/l tioszulfát jelenlétében.

Isp2 szerepe az elektrontranszportban



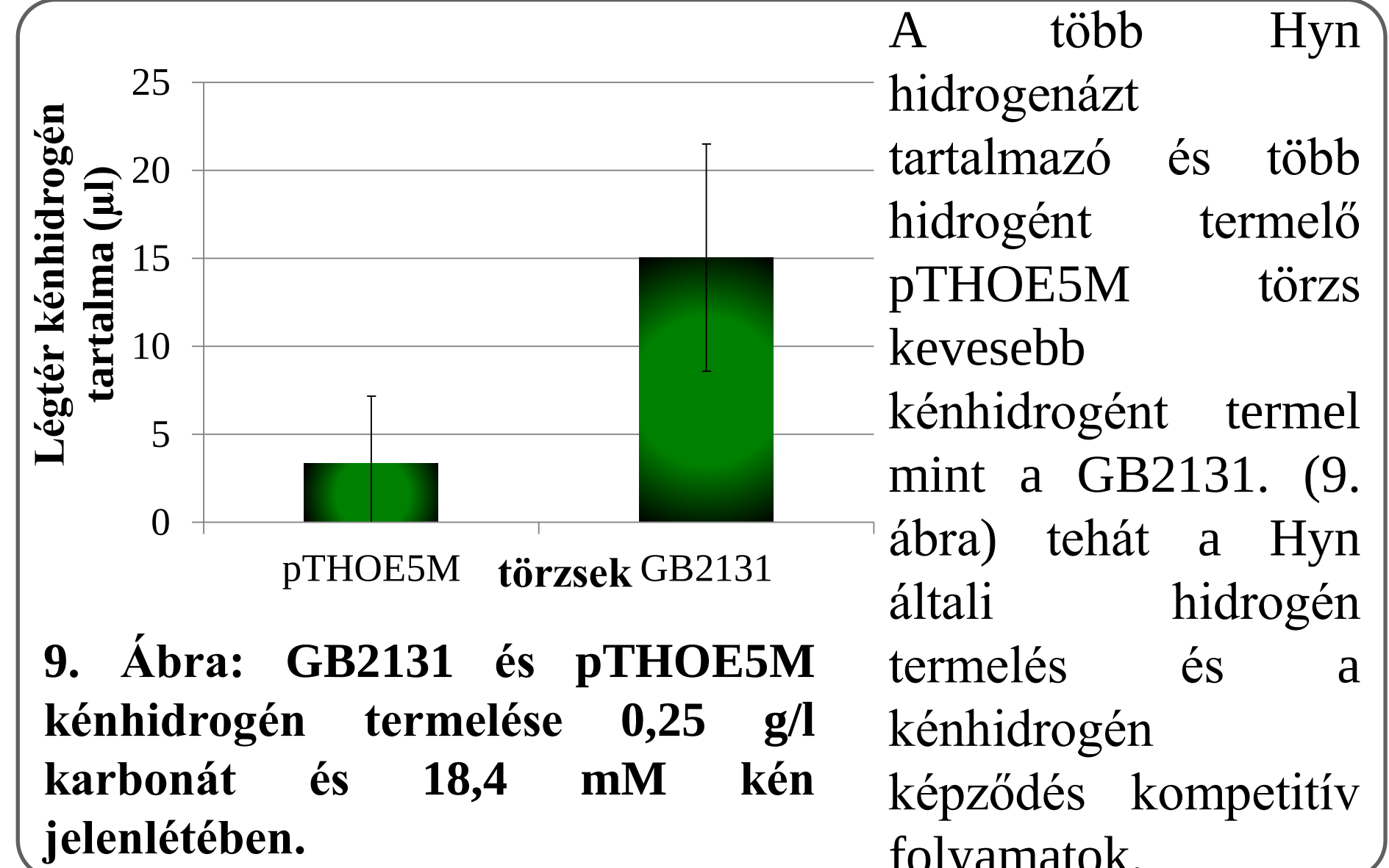
7. Ábra: Hidrogén függő kénhidrogén termelés Isp2 függése 0,25 g/l karbonát és 18,4 mM kén jelenlétében.

A hidrogén növeli a kénhidrogén termelést. Ezen hatás kifejtéséhez szükség van a Hyn Isp2 alegységére. (7. ábra), Tehát kétirányú a kapcsolat a kénanyagcsere és a Hyn hidrogenáz között.



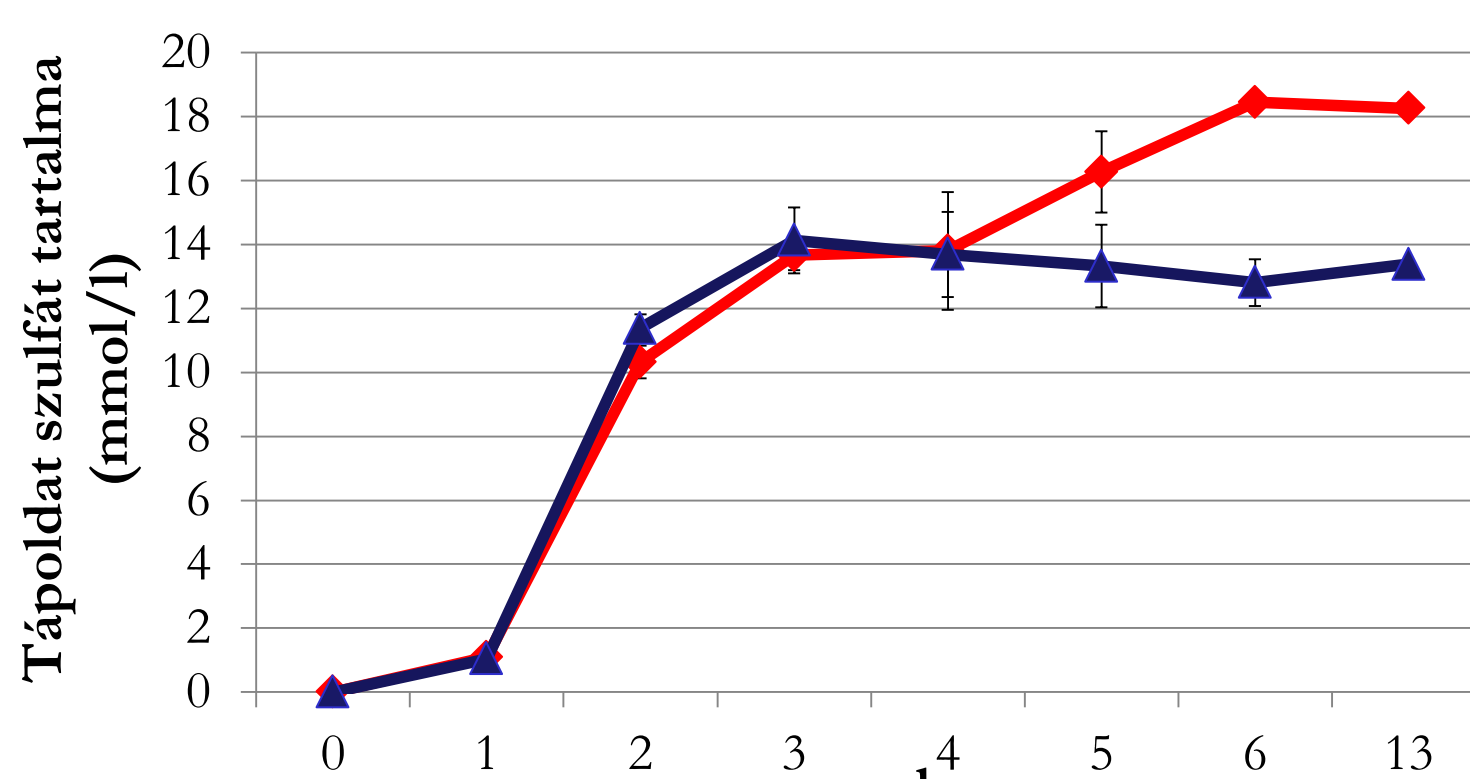
8. Ábra: Hyn hidrogén termelésének Isp2 függése 9g/l nátrium tioszulfát mellett.

A Hyn hidrogenáz Isp2 alegységének hiányában nincs hidrogén termelés, tehát hiányában teljesen megszűnik kapcsolat a kénanyagcsere és Hyn hidrogenáz között. (7. 8. ábra)



9. Ábra: GB2131 és pTHOE5M kénhidrogén termelése 0,25 g/l karbonát és 18,4 mM kén jelenlétében.

A több Hyn hidrogenázt tartalmazó és több hidrogént termelő pTHOE5M törzs kevesebb kénhidrogént termel mint a GB2131. (9. ábra) tehát a Hyn általi hidrogén termelés és a kénhidrogén képződés kompetitív folyamatok.

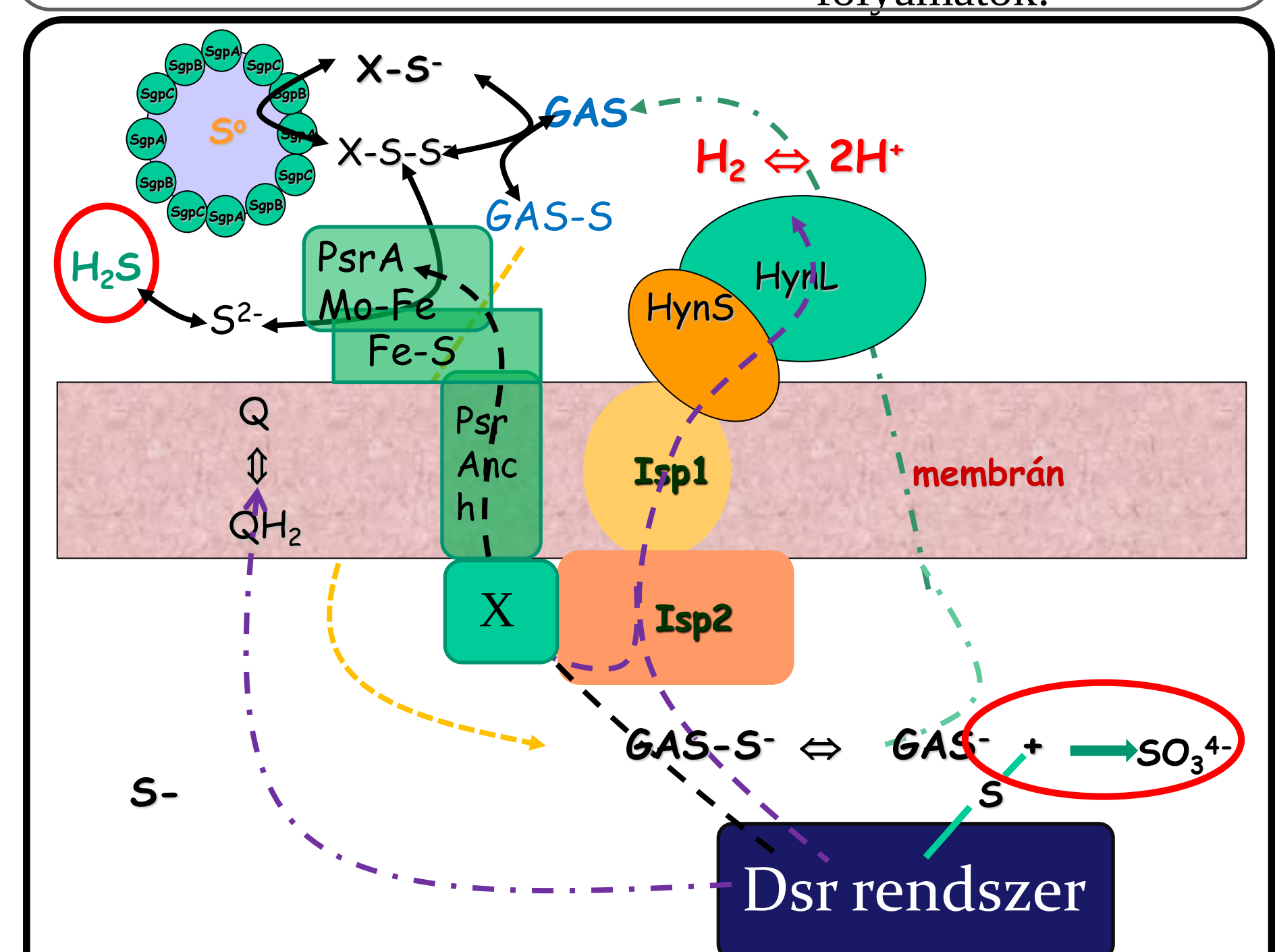


6. Ábra: A GB2131 törzs szulfát termelésének fényfüggése. (piros jelölő megvilágított, kék jelölő sötétben)

A tioszulfát asszimiláció és kénoxidáció egyaránt fényfüggő folyamatok, ezért a Hyn hidrogén termelése indirekt fényfüggő (5. 6. ábra).

A munkát támogatták EU FP6. and FP7 keretprogram (STREP SOLAR-H, SOLAR-H2, HYVOLUTION továbbá helyi források:

(NKFP, DEAK-KKK, KN-RET, ASBOTH, BAROSS, GVOP - 3.1.1 - 2004-05-0446/3.0, GVOP - 3.2.1 - 2004 - 04 - 0129/3.0) , TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 és külön köszönet a FEBS-nek , FEMS-nek és az MMT-nek Tengölics Roland ösztöndíjaitért.



Összefoglalás

Adataink alapján egy integrált modellt állítottunk föl, miszerint kétirányú kapcsolat van a kénanyagcsere és a Hyn hidrogenáz között. Ebben a kapcsolatban az Isp2 elektron transzfer alegység fontos szerepe van. A Hyn hidrogén termelése fényfüggő folyamat, továbbá a Hyn általi hidrogén termelés és a kénhidrogén képződés kompetitív folyamatok, amikhez a kén Dsr rendszer általi oxidációja szolgáltatja az elektronokat.