



A Hyn hidrogenáz kénoxidáció hajtotta hidrogén termelésének jellemzése egy fototróf bíbor kénbaktériumban

DOFFKAY ZSOLT¹, TENGÖLICS ROLAND², GYŐRI EDIT¹, DÚZS ÁGNES¹, TÓTH ANDRÁS², SIMONKOVICH SEBESTYÉN¹, KORNÉL KOVÁCS^{1,2} ÉS RÁKHELY GÁBOR^{1,2}

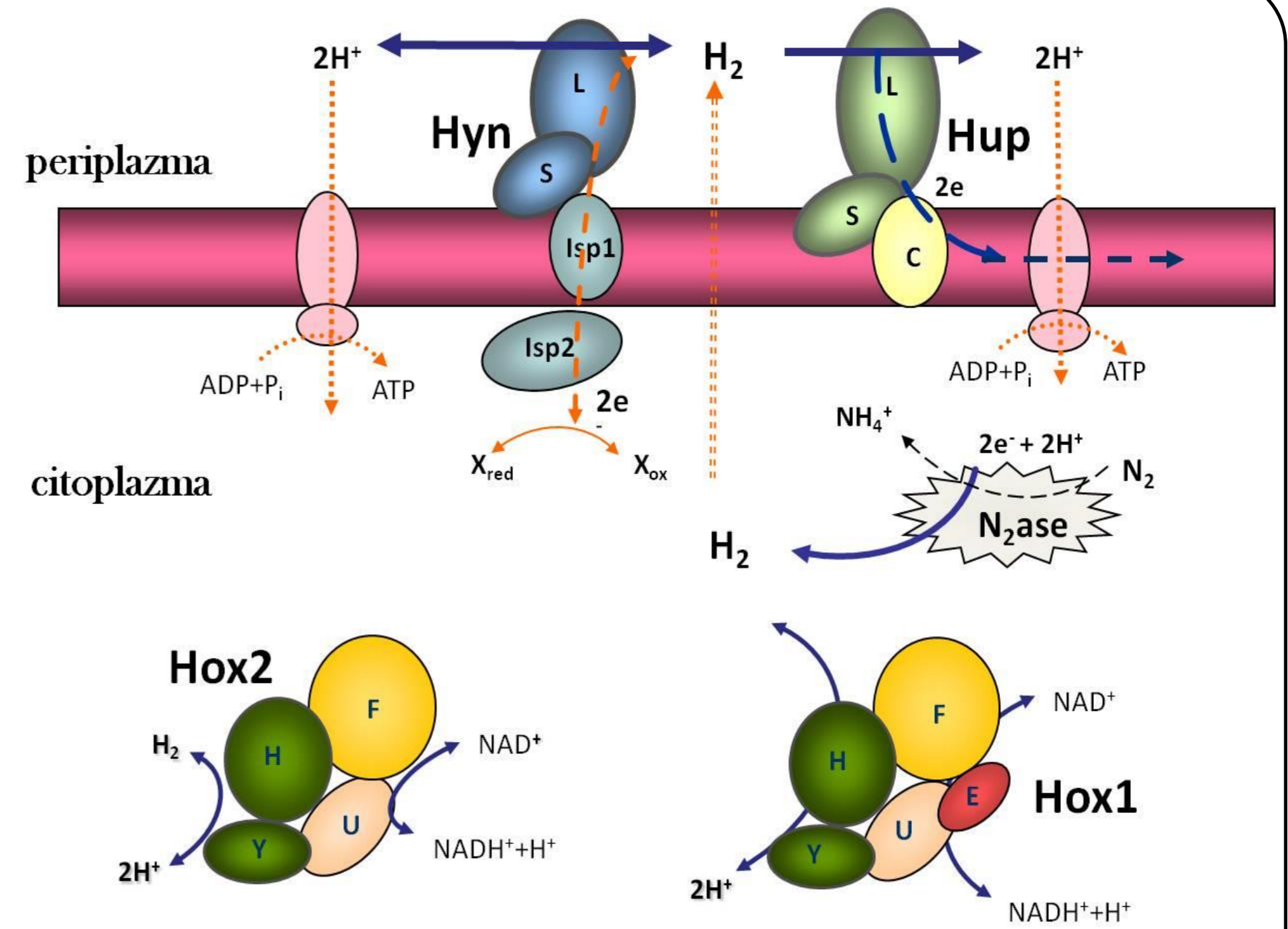
1: Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Biotechnológiai Tanszék, 6726 Szeged 2: MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biofizikai Intézet, 6726 Szeged, email: rakhely@brc.hu

Bevezetés

Modellorganizmusunk a *Thiocapsa roseopersicina* BBS a bíbor kénbaktériumok egy jellegzetes képviselője. Növekedése során képes különböző kénvegyületeket hasznosítani elektron donorként a széndioxid megkötéséhez. A tioszulfát felhasználását a Sox enzimszisztéma végzi, míg a szulfidot az Fcc, Sqr, Sqn enzimek hasznosítják. Az előbbi kénvegyületek elemi kénként a periplazmatikus kénglobulusokban raktározódnak, majd a Dsr enzimszisztéma segítségével szulfittá oxidálódnak. A kénoxidáció utolsó lépéseként pedig szulfát keletkezik.

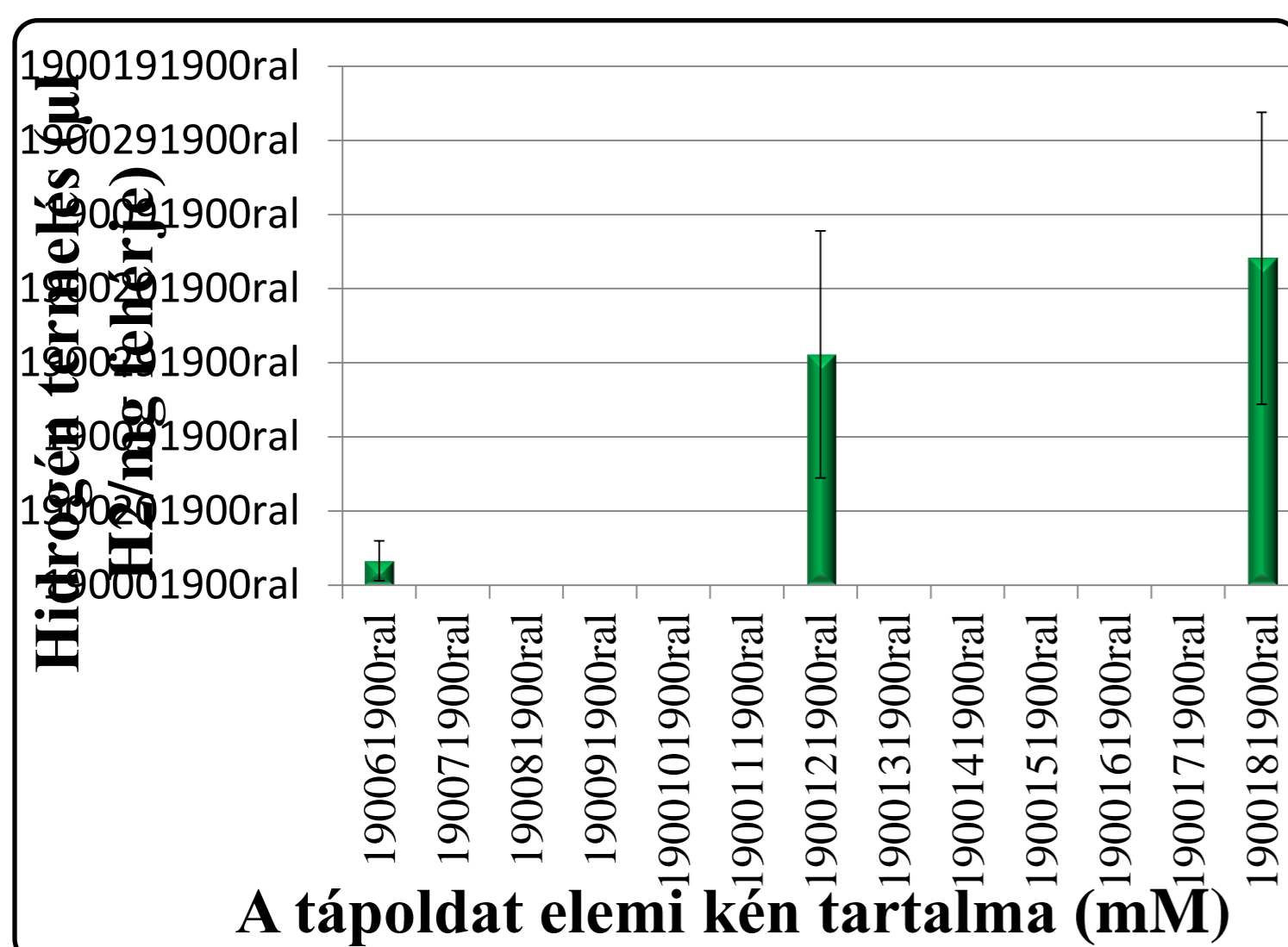
A *Thiocapsa roseopersicina* BBS hidrogenázai:

Modellorganizmusunk legalább 4 aktív [NiFe] hidrogenázzal rendelkezik. Ezek közül 2 periplazmatikus, membrán kötött (Hyn, Hup). A Hyn hidrogenáz két irányban működő, különösen stabil enzim. A Hup hidrogenáz a sejt fő hidrogén felvevő enzime. Másik két hidrogenáza pedig szolubilis NAD⁺ redukáló, és a citoplazmában található (Hox1, Hox2). A Hox1 modellünk szerint a sejt kinon raktárával áll kapcsolatban, és szerepe van a sejt redox egyensúlyának fenntartásában. A Hox2 enzim kapcsolatban áll a glükóz anyagcserével. (1. és 2. ábra).



1. ábra: A *Thiocapsa roseopersicina* hidrogenázai

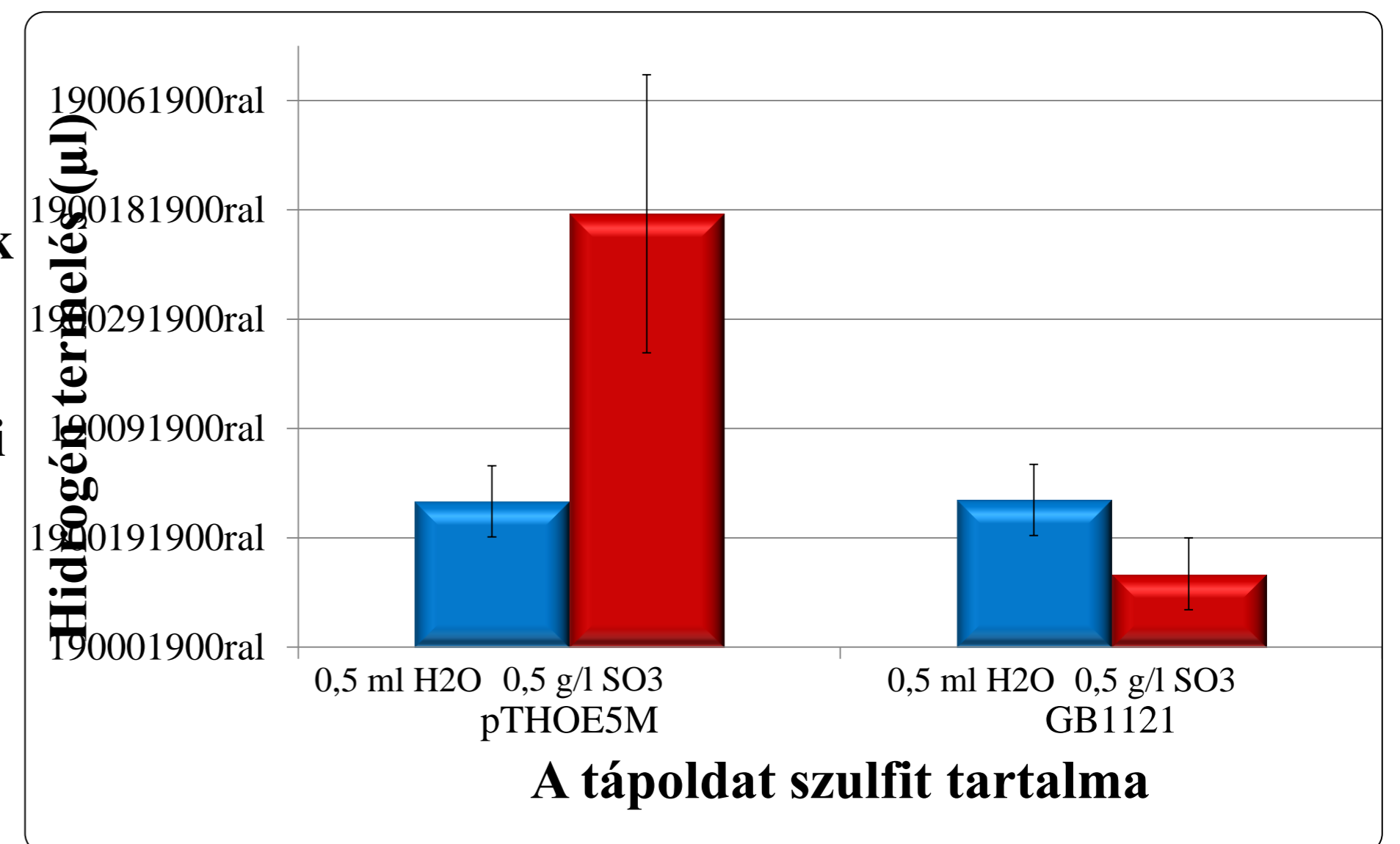
Hyn hidrogenáz általi hidrogén termelés elemi kénből



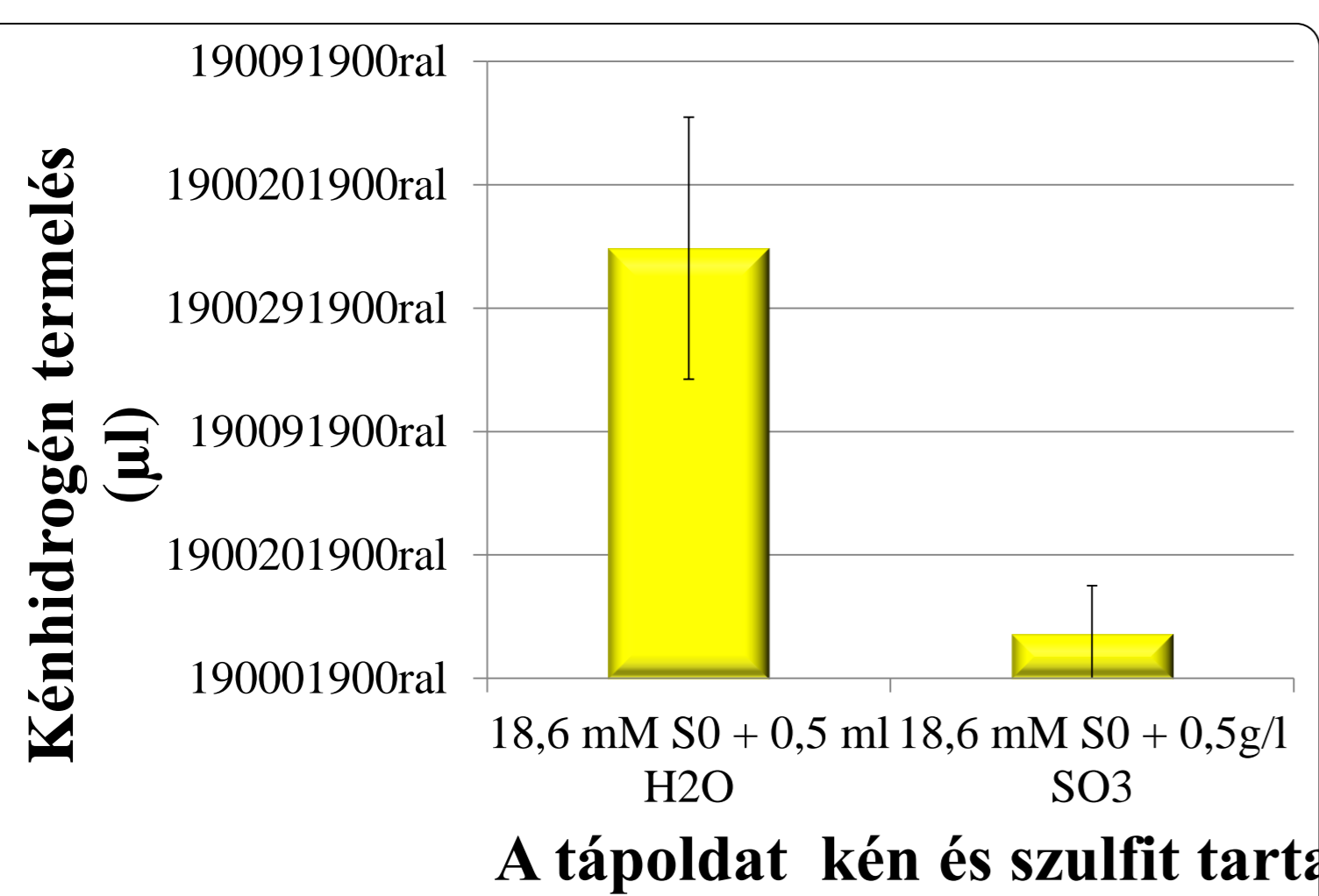
2. ábra: A pTHOE5M törzs hidrogén termelése különböző elemi kén koncentrációk esetén.

A tápoldat elemi kén koncentrációjának emelése megnövelte a Hyn hidrogenáz általi hidrogén termelést. Tehát a Hyn hidrogenáz kapcsolódik a kénoxidációhoz.

4. ábra: A pTHOE5M és GB1121 törzsek hidrogén termelésének változása elemi kén tartalmú tápoldatban szulfit hozzáadása után.

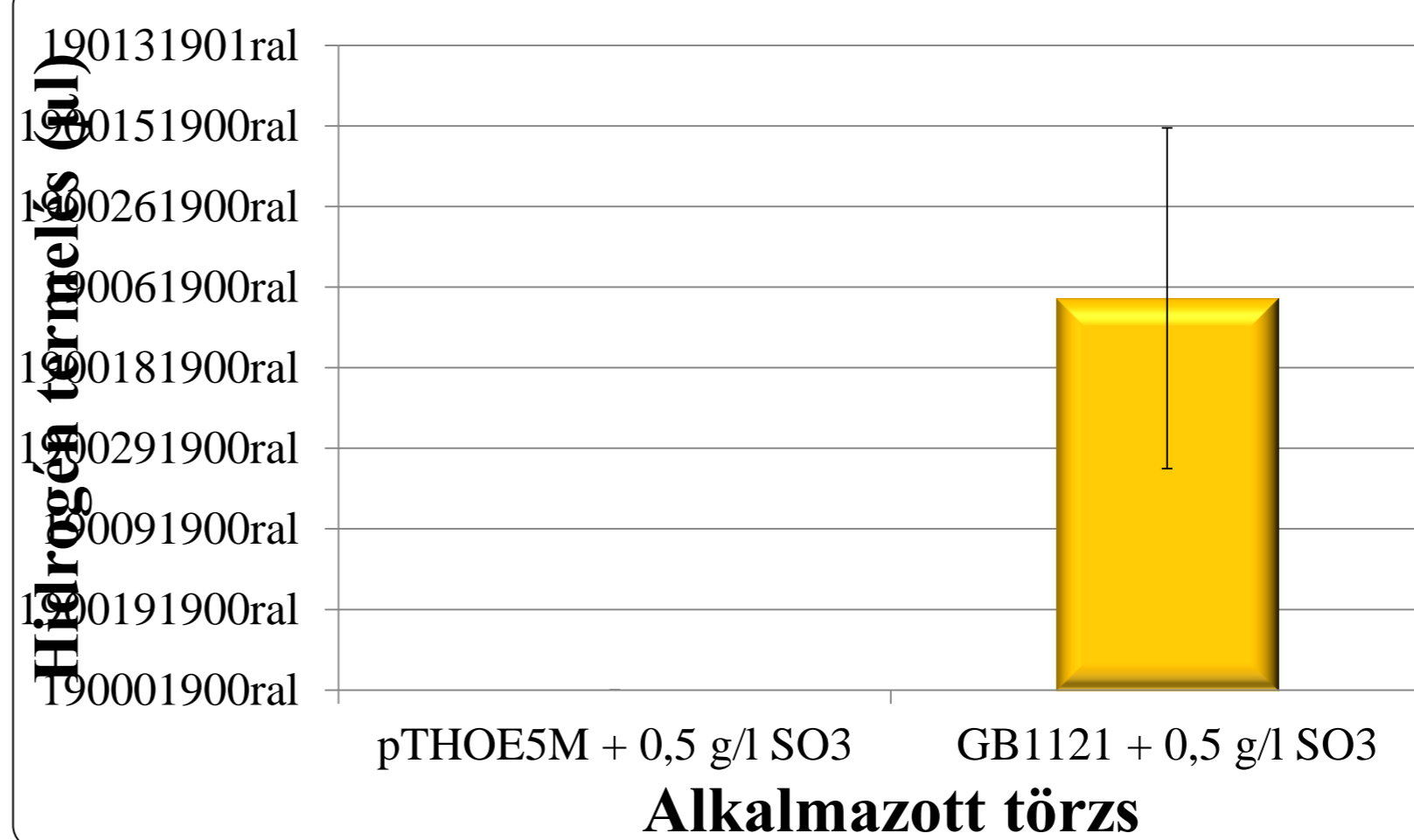


A szulfit növelte a pTHOE5M törzs hidrogén termelést elemi kén tartalmú tápoldaton, azonban a GB1121 törzs hidrogén termelést csökkentette.



3. ábra: A pTHOE5M törzs kénhidrogén képzésének változása elemi kén tartalmú tápoldatban szulfit hozzáadása után

A szulfit csökkentette a kénhidrogén képződését (3. ábra), a hidrogén termelés növelése mellett (4. ábra). Ebből arra következtethetünk, hogy a szulfid nem játszik fontos szerepet a Hyn hidrogenáz hidrogén termelésében.



5. ábra: A GB1121 és pTHOE5M törzs hidrogén termelése szulfitból

A sejteket 4 napig növesztettük 2 g/l tioszulfátot tartalmazó tápoldatban, majd nátrium-szulfidot adtuk a rendszerhez. A hidrogén termelést a 6. napon mértük.

Szulfit hatása a Hyn és Hox1 hidrogén termelésre

A Hox1 hidrogenáz képes volt a szulfid oxidációjából származó elektronokból hidrogént termelni, azonban a Hyn hidrogenáz nem, tehát a szulfid csak a Hox1 elektron donora.

Összefoglalás

Megállapítottuk, hogy az elemi kén mind a Hyn, mind a Hox1 hidrogenáz számára elektron donorként szolgálhat hidrogén termelésükhöz. Elmondhatjuk hogy a szulfid oxidációjából származó elektronokból kizárólag a Hox1 hidrogenáz képes hidrogént termelni, a Hyn hidrogenáz nem (5. ábra). Továbbá abból hogy a két hidrogenáz máshogy reagál hozzáadott szulfidra elemi kén jelenlétében (4. ábra) ebből az következik, hogy a Hyn *in vivo* hidrogén termelési mechanizmusa valamely ponton lényegesen eltér a Hox1 hidrogén termelési mechanizmusától.

Felhasznált törzsek:

pTHOE5M (Δ HynSL, Δ Hox1, Δ HupSL + HynSL) rekombináns Hyn hidrogenázt tartalmaz. Gb1121 (Δ Hox1, Δ Hyn) kísérleti körülményeink között csak a vad típusú Hox1 hidrogenáz aktív.

A munkát támogatta EU FP6 és 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