

VORF-10

2024

Rainer Franz Hedrich (1.4. 1957)

University of Würzburg
BioCentre, Julius-von-Sachs-Institut for Biosciences
Department of Molecular Plant-Physiology and Biophysics
- Botany I
Julius-von-Sachs-Platz 2
97082 Würzburg
Germany



<https://www.biozentrum.uni-wuerzburg.de/en/bot1/research/prof-dr-rainer-hedrich/>

rainer.hedrich@uni-wuerzburg.de

Tel: +49 931 31 86100



1



Martin Fellner, UP v Olomouci

- narozen ve Frankfurtu nad Mohanem
- 1976 – 1981 – studium na Technické Univerzitě v Darmstadtu a na Univerzitě Georgia Augusta v Göttingenu (Biologie)
- 1985 – Ph.D. v biologii, University of Göttingen (pracovní skupina Klaus Raschke) a v Max-Planck Institutu v Göttingenu v Laboratoři biofyzikální chemie (pracovní skupina Erwina Nehera – Nobelova cena za metodu patch-clamp)
- 1985 – 1987 – post-doc v pracovní skupině pro fyziku membrán Erwina Nehera v Max-Planck Institutu v Göttingenu
- 1987 – 1989 – akademický pracovník v Ústavu fyziologie rostlin na Univerzitě Georgia Augusta v Göttingenu



- **1987 – 1989 – vedoucí vědecké skupiny v Ústavu fyziologie rostlin na Univerzitě Georgia Augusta v Göttingenu**
- **1990 – docent v oboru botaniky na Univerzitě v Göttingenu**
- **1991 – profesor C4 na Biofyzikálním ústavu na Leibnitz University v Hannoveru**
- **1996 – dosud – vedoucí Department of Molecular Plant Physiology and Biophysics na Julius von Sachs Institute for Biosciences, University of Würzburg**



- **1999 – dosud – profesor C4 v oboru molekulární fyziologie rostlin a biofyziky na University of Würzburg (Julius Maximilians University of Würzburg)**
- **2011 – 2014 – člen výzkumné asociace „Betamorphosis“ federálního ministerstva pro Vzdělávání a výzkum ke zvýšení výnosů cukrové řepy**
- **2011 – dosud – projektový manažer v bavorském výzkumném sdružení ForPlanta „Rostliny vhodné pro Budoucnost“**

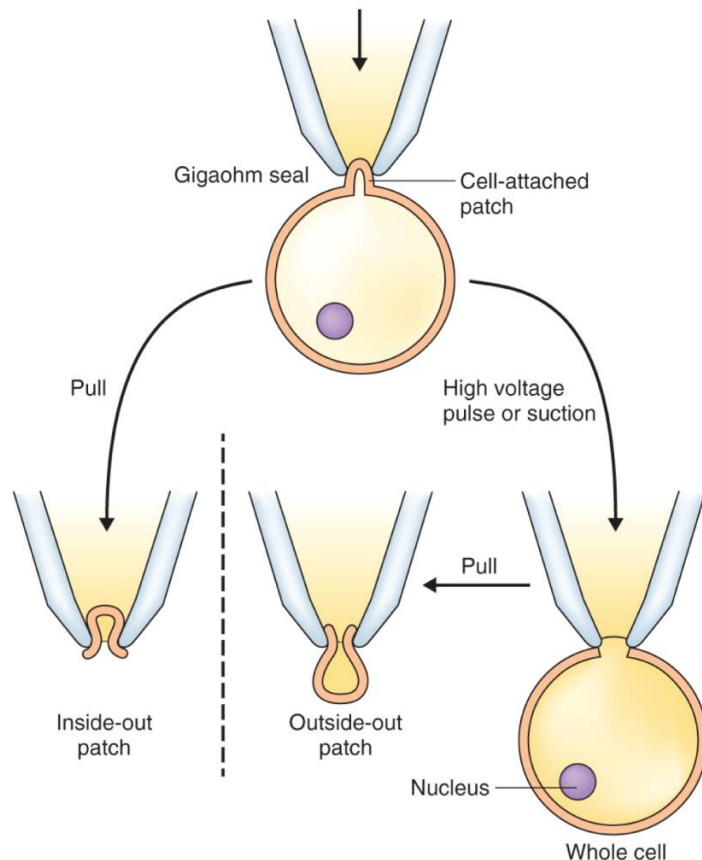
[FORPLANTA - BayFOR](#)

1) Metoda Patch-clamp – aplikace na rostlinné buňky

Rainer Hedrich vyvinul techniku patch-clamp pro použití na membránách buněk vyšších rostlin. Poprvé demonstroval iontové kanály (K^+/Cl^-) v tonoplastu rostlinných buněk.



Prof. Erwin Neher, vynálezce techniky patch-clamp (Nobelova cena za fyziologii, 1991)



Dovoluje detekci malých elektrických proudů vytvářených ionty – schopnost měřit na pikoampéry (10^{-12} A).

Konfigurace:

1) Cell-attached mode

Inside-out patch

Studium aktivity jednotlivých kanálů

2) Whole-cell mode

Outside-out patch

Účinky cytozolických regulátorů

Metoda Patch-clamp

https://www.youtube.com/watch?v=YScg6ioR_8Q

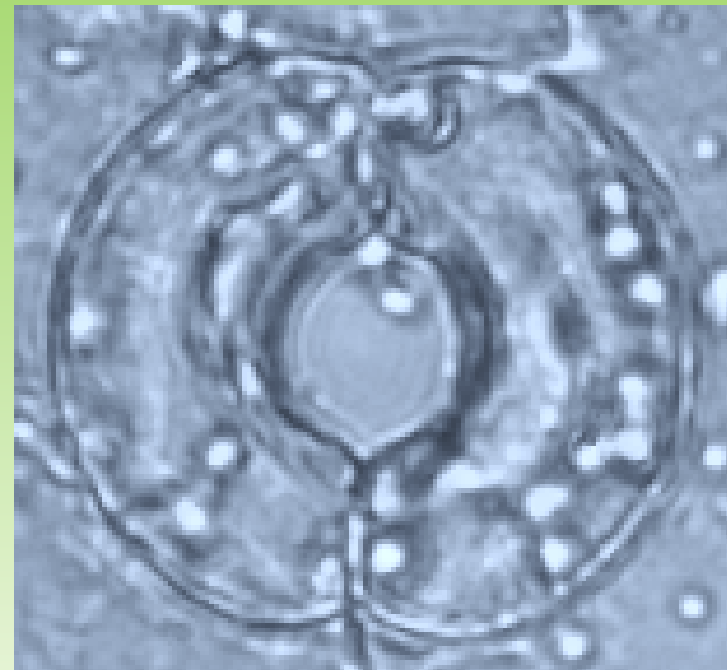
<https://www.youtube.com/watch?v=a9GLBT3LY1c>

(6.36-8.31)

2) Pohyb průduchů – fyziologie svěracích buněk – úloha ABA

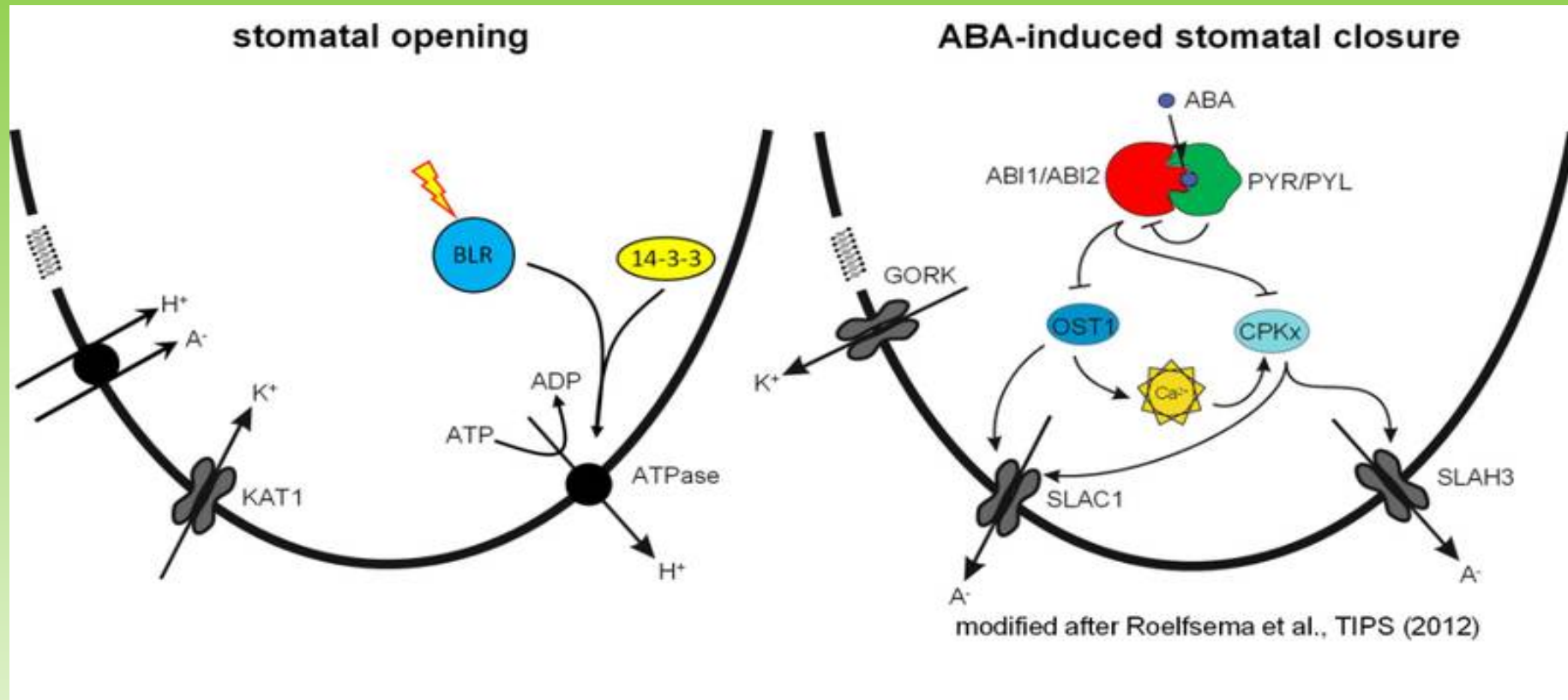
Páry svěracích buněk kontrolují otevření rostlinného póru zvaného průduch.

ABA reguluje stomatální štěrbinu změnou objemu svěracích buněk



Svěrací buňky kontrolují otevírání a zavírání průduchů a tím regulují výměnu plynů: jemná regulace velikosti průduchů je nutná k zajištění příjmu CO_2 pro fotosyntézu a k zabránění nadbytečné ztráty vody.

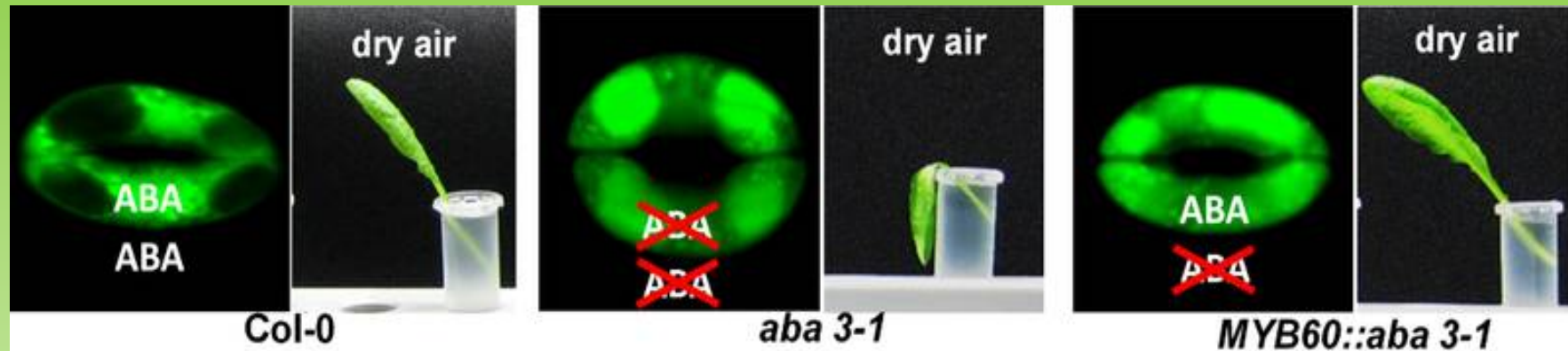
Mechanismus působení ABA ve svěracích buňkách



Objev mechanismu (motoru) pohybu průduchů (otevírání a zavírání) – iontové kanály, pumpy a jejich kontrolní obvody.

Zjištění, že svěrací buňky jsou schopně autonomně indukovat uzavření průduchu vlivem prudkého poklesu vlhkosti vzduch.

3) Funkce ABA a receptory



Listy ekotypu **Col-0** – produkují ABA => zavírají průduchy => **listy nevadnou**

Listy mutanta **aba3-1** – neprodukují ABA => otevřené průduchy => **listy vadnou**

Listy transgenní rostliny **MYB60::aba3-1** se schopností produkovat ABA specificky ve svěracích buňkách => zavírají průduchy => **listy nevadnou**



Svěrací buňky autonomně produkují ABA. Tato ABA je nutná a dostačující k uzavření průduchu při nízké vlhkosti vzduchu.

Receptory pro ABA zapojené v přímé reakci rostliny k suchu (nedostatek vody v půdě) jsou zapojeny i v signální dráze ABA, která indukuje uzavření průduchů.

4) Mechanismus schopnosti masožravé rostliny mucholapky chytat hmyz

Všechny rostlinné buňky lze přimět k reakci na dotyk či poranění. Masožravá rostlina mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*) má pro tyto reakce vysoce citlivé orgány: sensorické chloupky, které zaznamenávají i nejslabší mechanické stimuly, zesilují je a převádí na elektrické signály, které se následně rychle šíří rostlinným pletivem.

Rainer Hedrich objevil geny (*KDM1*; kóduje K⁺ kanál), které slouží rostlinné buňce k tomu, aby převedla místní mechanický podnět na systémový signál.

Anda L. Iosip, Jennifer Böhm, Sönke Scherzer, Khaled A. S. Al-Rasheid, Ingo Dreyer, Jörg Schultz, Dirk Becker, Ines Kreuzer, Rainer Hedrich (2020) The Venus flytrap trigger hair-specific potassium channel *KDM1* can reestablish the K⁺ gradient required for haptic-electric signaling. PLOS Biology 18(12): e3000964

<http://www.youtube.com/watch?v=aiDskGkeqzo>

Skupina Rainera Hedricha v roce 2017



Ocenění za biologii

1984 Heinz Maier-Leibnitz Award, German Research Foundation (DFG)

1989 Gerhard-Hess Award, German Research Foundation (DFG)

1991 Heisenberg Fellowship, German Research Foundation (DFG)

1993–1996 Dean of Biological Faculty, University of Hannover

1999 Comenius Award for Best Scientific Movies (IWF)

2001 Körber European Science Prize

2001–2004 Dean of Biological Faculty, University of Würzburg

2003 “Highly Cited Researcher” among 250 in Animal and Plant Sciences

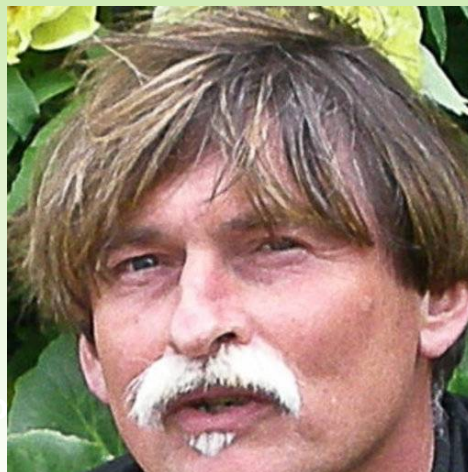
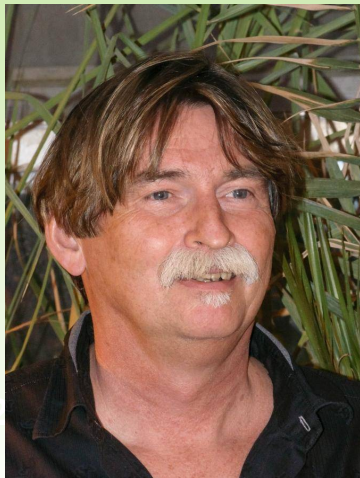
2005 Member of the German Academy of Sciences, Leopoldina

2010 European Research Council (ERC) Advanced Grant

2013 Editorial Board Membership - Molecular Plant

2017 The Waite Fellowship, University of Adelaide

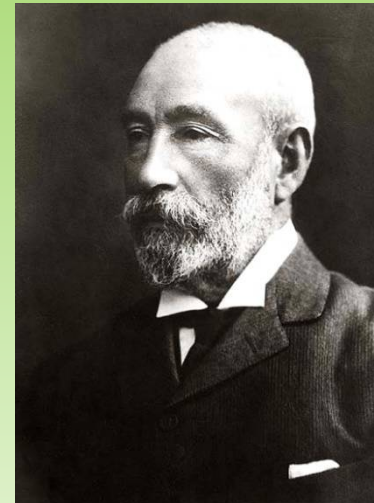
2020 “Highly Cited Researchers”



Historie Waite Fellowship

Peter Waite (9.5. 1834 – 4.4. 1922) – australský podnikatel, pastevec, filantrop; poskytl Univerzitě of Adelaide a místním školám velkou sumu peněz; mnoho generací studentů těžilo z jeho dobročinnosti.

V roce 1913 Waite daroval Univerzitě svůj cenný majetek o rozloze 54 ha včetně Urrbrae House, který v roce 1891 postavil se svou ženou Matildou a kde bydleli až do roku 1922 (mimořádně první dům v Adelaide, kde bylo v roce 1895 zavedeno elektrické světlo a klimatizace).



Tento dar dovolil univerzitě založit Waitův zemědělský výzkumný ústav (1924). Ten se později stal univerzitním Waitovým kampusem a střediskem Waitova výzkumného centra.

Rozhovor s R. Hedrichem

???

Přednáška R. Hedricha

???