



KÜLHONI MAGYAR TUDÓSPORTRÉK



Maliga Pál

(Budapest, 1946. február 23.)

*a Magyar Tudományos Akadémia
külső tagja*



Pál Maliga was born in Budapest on February 23, 1946. His father, Dr. Pál Maliga Sr., was a well-known plant-breeder and the reason he became interested in plants at an early age. He entered Eötvös Loránd University in 1964 where he graduated with an MS degree in Genetics and Microbiology in 1969. After graduation, up until 1982, Dr. Maliga held appointments at the Biological Research Center, Hungarian Academy of Sciences in Szeged, where his research group pioneered mutant isolation, organelle transfer and genetic recombination of organellar genomes in cultured tobacco cells. He received a university doctoral degree from the József Attila University, Szeged in 1972. From 1973-74, he spent a year in the Max Planck Institute for

Maliga Pál 1946. február 23-án született Budapesten. Édesapja, id. Maliga Pál ismert növénynevelő volt, így már gyermekkorában érdeklődni kezdett a növények iránt. 1964–69 között az Eötvös Loránd Tudományegyetemen folytatta tanulmányait, ahol 1969-ben kapott MS diplomát genetikus mikrobiológusként. Ezt követően az MTA Biológiai Kutatóközpontjának Genetikai Intézetében kezdett dolgozni. 1982-ig dolgozott itt különféle beosztásokban, kutatócsoportja úttörő munkát végzett a mutáns izoláció, az organelle transzfer és az organelleális genomok genetikai rekombinációjának területén dohánysejtenyészetekben. A szegedi József Attila Tudományegyetemen szerzett egyetemi doktori fokozatot 1972-ben. 1973–74-ben az ENSZ

KÜLHONI MAGYAR TUDÓSPORTRÉK

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MAGYAR TUDOMÁNYOSSÁG KÜLFÖLDÖN ELNÖKI BIZOTTSÁG

HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES HUNGARIAN SCIENCE ABROAD PRESIDENTIAL COMMITTEE

16. oldal

Biology in Tübingen, supported by a United Nations Developmental Program Fellowship Award. He worked in Prof. George Melchers's laboratory where he studied protoplast isolation and fusion. In 1975, he received a "Candidate of Biological Sciences" degree, a certification issued by a committee of scientists of the Hungarian Academy of Sciences. Dr. Maliga spent the year of 1982 at Washington University, St. Louis, MO. From 1983-1989, he served as a Research Director for Advanced Genetic Sciences, a biotech start-up in Manhattan, Kansas and Oakland, California. In 1988, he was invited to join the faculty of Rutgers, The State University of New Jersey, as a Full Professor. Since then, he has held dual appointments as Professor / Distinguished Professor in the Department of Plant Biology and Director of the Plastid Molecular Genetics Laboratory at the Waksman Institute of Microbiology. Since joining Rutgers, his research group has developed methods for the stable transformation of land plant chloroplast genomes. Chloroplast genome engineering has led to an explosion of research concerning the chloroplast genome's role in photosynthesis, functional analysis of plastid genes by reverse genetics, and mechanisms of plastid gene regulation. His current research interests are development of efficient protocols for plastid transformation in Arabidopsis

Fejlesztési Programjának ösztöndíjasaként egy évet töltött a tübingeni Max Planck Fejlődésbiológiai Kutatóintézetében. George Melchersszel dolgozott, protoplaszt izolációt és fúziót tanulmányozott. 1975-ben az MTA biológiai tudományok kandidátusa lett.

1982-ben egy évet töltött St. Louis-ban, a Washington Egyetemen. 1983 és 1988 között kutatási igazgatóként dolgozott az Advanced Genetic Sciences-nél, egy új biotechnológiai start-up cégnél. A cég Manhattanben (Kansas) és Oaklandban (Kalifornia) tevékenykedett. 1988-ban elfogadta a Rutgers New Jersey Állami Egyetem meghívását, ahol azóta is professzorként – jelenleg a növénybiológia címzetes professzoraként – dolgozik a Növénybiológiai Tanszéken és a Plastid Molecularis Genetikai Laboratórium Igazgatójaként a Waksman Mikrobiológiai Intézetben.

A Rutgers egyetemen kutatócsoportja módszereket dolgozott ki a szárazföldi növények kloroplasztisz genomjainak transzformációjára. A kloroplasztisz genom transzformációja forradalmasította a fotoszintézis-kutatást és lehetővé tette a kloroplasztisz génműködés és -szabályozás vizsgálatát kísérleti módszerekkel. Kutatásai jelenleg a hatékony plasztid transzformációs módszerek kidolgozására összpontosítanak az Arabidopsis thaliana modell növényben. A kutatás része a kloroplasztisz genomok Agrobacterium által

thaliana. One approach is reengineering *Agrobacterium* for DNA delivery to chloroplasts, so that chloroplast transformation can be achieved by the floral dip protocol. He is also working on the expression of orally bioavailable recombinant proteins in tobacco and lettuce chloroplasts.

He is author/co-author of nearly 300 publications. He is co-editor of the *Methods in Plant Molecular Biology: A Laboratory Course Manual*, Published by the Cold Spring Harbour Laboratory Press in 1995. He also edited *Chloroplast Biotechnology, Methods and Protocols*, published in the *Methods in Molecular Biology* series (vol. 1132 in 2014 and vol. 2317 in 2014) by Humana Press, the most authoritative collection of methods in his field. In addition, he is the principal inventor on more than 25 patents covering all aspects of chloroplast biotechnology. He was Chair of the Plant Cell and Tissue Culture Gordon Research Conference (1995) and is the Founding Chair of the Chloroplast Biotechnology Gordon Research Conference (2015). He is the recipient of the Thomas Alva Edison Patent Award, from The Research and Development Council of New Jersey (1999) and was elected Inventor of the Year by The New Jersey Inventors Hall of Fame (2011). His seminal contributions to basic science and creating the field of chloroplast biotechnology was recognized

közvetített transzformációja is, amit a virágok *Agrobacterium* tenyészetbe történő mártásával szeretnének elérni. Ezen kívül még foglalkoznak a táplálékban adagolható bioaktív fehérjék termelésével dohány és saláta kloroplasztiszokban.

Közel 300 publikáció – köztük a *Methods in Plant Biology*, a Laboratory Course Manual Cold Spring Harbour Laboratory Press (1995) kézikönyv – társszerkesztője. Szerkesztője a Humana Press kiadásában megjelent *Methods in Molecular Biology* sorozatban szereplő *Chloroplast Biotechnology, Methods and Protocols* (vol. 1132 in 2014 and vol. 2217 in 2014) köteteknek, a terület legtekintélyesebb módszertani gyűjteményének. Több mint 25 találmánya szabadalmi védetség alatt áll, melyek lefedik a kloroplasztisz biotechnológia minden területét. Elnöke volt a Növényi Szövet- és Sejtenyésztési Gordon Konferenciának (1995), és alapító elnöke a Kloroplasztisz Biotechnológiai Gordon Kutató Konferenciának (2015). 1999-ben elnyerte a New Jersey Kutatásfejlesztési Tanács Thomas Alva Edison Szabadalmi Díját. 2011-ben az Év Feltalálójává választotta a New Jersey Inventors Hall of Fame. A kloroplasztisz biotechnológia területének megalkotásában elért eredményeiért 2016-ban megkapta az Amerikai Növénybiológusok Egyesületének Lawrence Bogorad Növénybiológiai Kiválósági Díját, és az Amerikai Társaság

by the Lawrence Bogorad Award for Excellence in Plant Biology, American Society of Plant Biologists (2016), and his election Fellow of The American Association for the Advancement of Science (AAAS) (2016).

In 2006 he became Doctor Honoris Causa of the University of Debrecen. He was one of the initiators of the Plant Biotechnology Program of the Faculty of Agricultural and Food Sciences and promoted a molecular farming research project at the Genomnanotech Knowledge Center. Between 2006 and 2013, Dr. Maliga also collaborated with researchers at the Agricultural Biotechnology Center, Godollo, in the area of chloroplast engineering in alfalfa and rice. The collaboration yielded joint publications, and researcher visits from Godollo to Rutgers University.

In 2001, he was elected as an external member of the Hungarian Academy of Sciences in the Section of Agricultural Sciences. He presented his inaugural lecture “Kloroplasztisz génműködés törvényeinek feltárása transzgénikus módszerekkel és alkalmazásuk a mindennapi életben” (“Transplastomic Approaches to Uncover the Rules of Chloroplast Gene Function and pplications in Biotechnology”) on March 20, 2002.

a Tudomány Haladásáért (AAAS) tagjává választották.

2006-ban doctor honoris causa lett a Debreceni Egyetemen. Oroszlánrészt vállalt a Mezőgazdaságtudományi Kar növény-biotechnológiai programjának kialakításában. Neki köszönhető, hogy a Genomnanotech Tudásközpontban elkezdődhetett a molekulár farming kutatási projekt. 2006 és 2013 között Maliga professzor együttműködött a gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Központ kutatóival is a lucerna és a rizs kloroplasztisz genom módosításával kapcsolatos kutatások területén. Az együttműködés eredményeként közös publikációk jelentek meg, és a gödöllői egyetem több kutatója jutott el a Rutgers Egyetemre.

2001-ben a Magyar Tudományos Akadémia külső tagjává választották a Mezőgazdasági Tudományok Osztályában. Székfoglaló előadását 2002. március 20-án tartotta Kloroplasztisz génműködés törvényeinek feltárása transzgénikus módszerekkel és alkalmazásuk a mindennapi életben címmel.

KÜLHONI MAGYAR TUDÓSPORTRÉK

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MAGYAR TUDOMÁNYOSSÁG KÜLFÖLDÖN ELNÖKI BIZOTTSÁG

HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES HUNGARIAN SCIENCE ABROAD PRESIDENTIAL COMMITTEE

19. oldal

We asked three questions to Professor Pal Maliga. The questions and his short answers follow.

1. Hungary is very proud of its „grey matter”, the scientific performance is considered one of the country’s most important results. How important do you think Hungary is in the scientific world of the 21st century?

Pal Maliga: Hungarian science has traditional strengths and should continue to adopt novel technologies and follow international trends to maintain its high standards. I think there is a missed opportunity for Hungarian science caused by opposition to genetic engineering. The first transgenic corn commercially sold in the United States was based on germplasm developed in Szeged. However, this technological edge eroded over time and new methods in crop breeding based on genomics are not widely used in Hungary today. At the cutting edge of science, plant researchers now think in terms of synthetic biology based on the successes of microbial biotechnology to prepare more nourishing food, fine chemicals, and medicines from plants. The goal is to incorporate designs from bacteria and algae into crop plants to, for example, enable plants to generate their own fertilizer and to improve the efficiency of sunlight conversion into biomass. There is also

Három kérdést tettünk föl Maliga Pál professzor úrnak. A kérdéseket és a rövid válaszokat az alábbiakban közöljük.

1. Magyarország nagyon büszke a szürkeállományára, a tudományos teljesítmény az ország egyik legfontosabb eredményének számít. Hogyan ítéli meg Magyarországnak a 21. századi tudomány világában betöltött szerepét?

Maliga Pál: A magyar tudománynak vannak hagyományosan erős területei, folytatni kell az új technológiák alkalmazását és követni kell a nemzetközi trendeket, így fenntartható a magas színvonal. Úgy vélem, a magyar tudomány elszalasztott egy lehetőséget azzal, hogy szembehelyezkedett a genetikai módosítással. Az Egyesült Államokban elsőként kereskedelmi forgalomba került transzgenikus kukorica alapja egy Szegeden kifejlesztett szülői vonal volt. Ez a technológiai előny azonban idővel eltűnt, és a genomikán alapuló nemesítés új módszereit nem alkalmazzák széles körben Magyarországon. Az élvonalbeli növénykutatók a mikrobiális biotechnológia sikereire alapuló szintetikus biológiát tekintik követendő példának, és célkitűzésük nagyobb tápértékű élelmiszer-növények előállítása, valamint finom vegyszerek és gyógyszerek előállítása növényekben. A mintát a növények átalakítására a baktériumok és algák szolgáltatják, és a cél, hogy a növények megkössék a levegő



interest in producing bioactive molecules in plants that normally require costly purification and cold storage when made in cultured cells and delivered by injection. If expressed in edible plants, such as lettuce, the proteins remain biologically active in dried leaves stored at room temperature and can be delivered orally in capsules. These are exciting projects funded by national agencies and private foundations. I point out whenever I can the opportunity cost that Hungary incurs by not participating in this scientific revolution that aims to create synthetic organisms to benefit society.

2. A great number of excellent Hungarian scientists live and work outside Hungary. What do you think of your national and professional identity with reference to your scientific career?

Pal Maliga: I am a plant molecular biologist, whose success in the United States is built on cell biology research I started in Hungary. I developed the field of chloroplast genome engineering working with a group of bright and dedicated students in the United States. Here I have access to new technologies as they are being developed. In my case, the key technology is biolistic transformation, which I could learn and help to test by stable transformation of plant cells while still in industry. When I switched from

nitrogénjét, szükségtelessé téve a nitrogén műtrágya használatát, vagy hatékonyabbá tegyék a napsütés biomaszává alakítását. Nagy az érdeklődés a gyógyászatban használatos bioaktív fehérjemolekulák növényekben történő előállítása iránt is, ami most tenyésztett humán sejtekben történik. A fehérjéket nagy költséggel tisztítják, alacsony hőmérsékleten tárolják, és injekció formájában adják a betegeknek. Ha a fehérjéket ehető növények kloroplasztjaiban termelnék – például salátában – a fehérjék biológiailag aktívak maradnak, szárított levelekben szobahőmérsékleten tárolhatók, és injekció helyett kapszulába csomagolva adhatók a betegeknek. Ezek ígéretes, nemzeti ügynökségek és magánalapítványok által támogatott kutatások. Amikor csak tehetem, elmondom, hogy miért hátrányos Magyarországnak, ha nem vesz részt ebben a tudományos forradalomban, amely a szintetikus szervezetek létrehozásával szolgálja a társadalom javát.

2. Sok magyar tudós él és dolgozik Magyarországot határain kívül. Milyen összefüggést lát nemzeti/etnikai hovatartozása és tudományos pályafutása között?

Maliga Pál: Növényi molekuláris biológus vagyok, az Egyesült Államokban elért sikereim a Magyarországon megkezdett sejtbioológiai kutatásaimon alapulnak. A kloroplasztisz genom módosításának területén egy csapat kiváló és elkötelezett

industry to academia, thanks to Rutgers, I gained access to the gene gun at the time when only large companies did. Ever since I left Hungary, I follow the evolution of Hungarian science and collaborate when I can.

3. We live in a changing world facing problems unknown earlier. Which areas of research can meet the most urgent demands of our days?

Pal Maliga: My main concern is food security. I focus on extending the technology of chloroplast engineering to all crops, particularly maize, wheat, and rice. I am also interested in pharmaceutical applications of chloroplast engineering, such as putting medicine in food.

diákkal dolgoztam az USA-ban. Itt már fejlesztésük során hozzáférhetek az új technológiákhoz. Esetemben a kulcstechnológia a biolisztikus transzformáció, amelyet még az iparban töltött évek alatt ismertem meg, és segítettem kifejleszteni növényi sejtek transzformációjának tesztelésével. Amikor az iparból átkerültem az akadémiai szférába, a génpuska, a Rutgersnek köszönhetően, rögtön rendelkezésemre állt, amit akkor csak a legnagyobb cégek tudtak megengedni maguknak. Amióta csak eljöttem Magyarországról, figyelemmel kísérem a magyar tudomány fejlődését, és ha csak lehet, együttműködöm magyar kollégáimmal.

3. Változó világunkban korábban ismeretlen problémákkal szembesülünk. Véleménye szerint melyik tudományterület kutatásai adhatnak leginkább választ korunk legégetőbb kérdéseire?

Maliga Pál: Szerintem az egyik legfontosabb probléma az élelmiszer-ellátás biztonságának megoldása. Én elsősorban a kloroplasztisz génmódosítás technológiájának kiterjesztésével foglalkozom – főleg a kukorica, búza és rizs génmódosítással kapcsolatos problémáinak megoldása érdekel. A kloroplasztisz módosítás gyógyszeripari alkalmazásait is fontosnak tartom, mint például a gyógyszerek ehető formában történő előállítását, ami lehetővé teszi a biológiailag aktív fehérjék kapszulában történő beadását injekció helyett.

KÜLHONI MAGYAR TUDÓSPORTRÉK

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MAGYAR TUDOMÁNYOSSÁG KÜLFÖLDÖN ELNÖKI BIZOTTSÁG

HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES HUNGARIAN SCIENCE ABROAD PRESIDENTIAL COMMITTEE

22. oldal

Contact

Rutgers, The State University of New
Jersey
Waksman Institute of Microbiology
NJ 08854-8020 Piscataway, 190
Frelinghuysen Road
USA
Tel.: +1 848 4455329
Fax: +1 732 4455735
E-mail: maliga@waksman.rutgers.edu;
maliga.pal@gmail.com
Web: [https://www.waksman.rutgers.edu/
maliga](https://www.waksman.rutgers.edu/maliga)

Kapcsolat

Rutgers, The State University of New
Jersey
Waksman Institute of Microbiology
NJ 08854-8020 Piscataway, 190
Frelinghuysen Road
USA
Tel.: +1 848 4455329
Fax: +1 732 4455735
E-mail: maliga@waksman.rutgers.edu;
maliga.pal@gmail.com
Honlap: [https://www.waksman.rutgers.edu/
maliga](https://www.waksman.rutgers.edu/maliga)

