

A SZÖVETTENYÉSZTÉS RECEPCIÓJA MAGYARORSZÁGON (1905-1945)



SZÁZ ÉVE SZÜLETETT MARÓTI MIHÁLY PROFESSZOR

A szövettenyésztés első korszakai és az úttörők

Ki volt az első magyar szövettenyésztő?

Ki volt a mestere és hol tanult?

Mi történt 1927-ben Budapesten?

Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?

Huzella Tivadar és az Alsógödi Biológiai Állomás

Ki volt Havas László?

Publikált-e Gottlieb Haberlandt magyar nyelven?

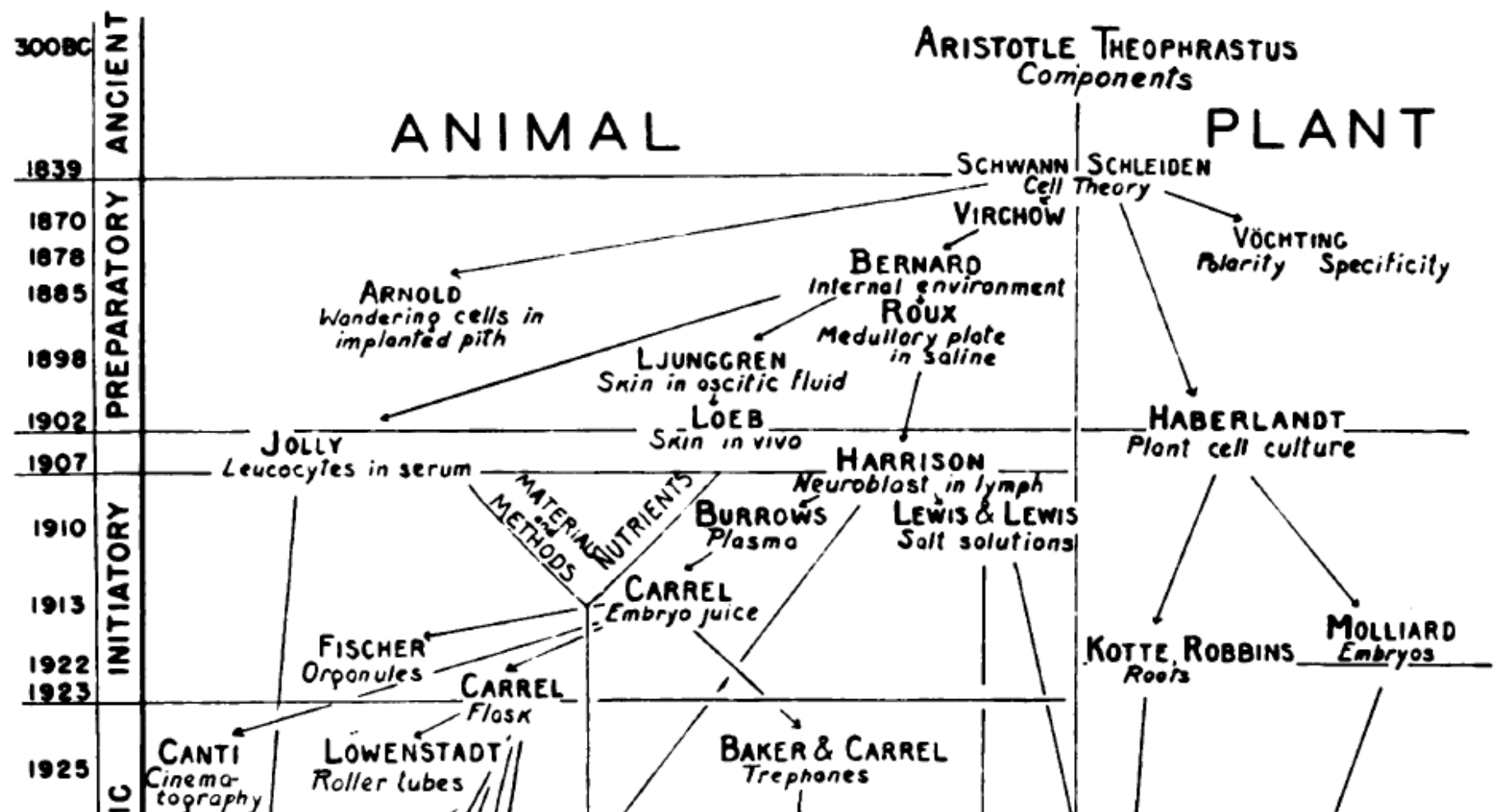
Fári Miklós Gábor

**Mezőgazdasági Növényteni, Növényélettani és Biotechnológiai Tanszék
Debreceni Egyetem MÉK**

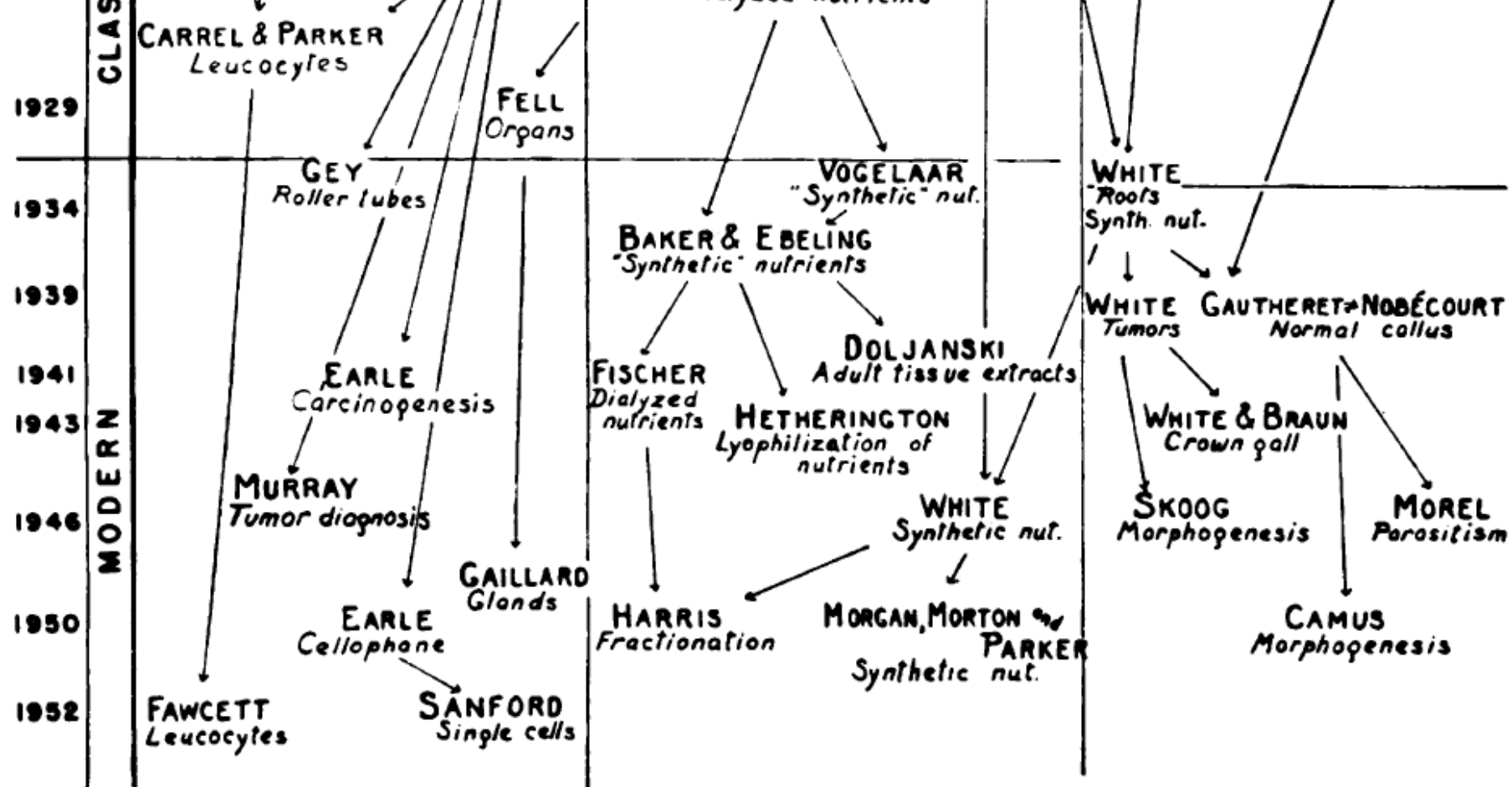
AZ ELŐADÁS VÁZLATA

1. A szövettenyésztés első nagy korszaka és az úttörők (1884-1912)
2. A szövettenyésztés nemzetköziesedése (1912-1928)
3. Ki volt az első magyar szövettenyésztő?
4. Ki volt a mestere és hol tanult?
5. Mi történt 1927-ben Budapesten?
6. Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?
7. Huzella Tivadar és az Alsógödi Biológiai Állomás
8. Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?
9. Az első magyar növényi szövettenyésztők: Galambos Mária és Orsós Ottó munkásságának megítélése az újabb kutatások fényében
10. Publikált-e Gottlieb Haberlandt magyar nyelven?

THE HISTORY OF CELL CULTURE



A diagram drawn up by P. R. White to illustrate the history of tissue culture and the relationships between different workers in the field. It is divided vertically in areas of interest, with "animal" subdivided into "materials and methods" (left) and "nutrients" (right). The central role played by Carrel in the development of animal tissue culture is clearly seen. However, the diagram ignores the substantial contributions of many European workers, e.g., Drew, Strangeways, Waymouth, Willmer, Levi, Ephrussi, Chlopin, Jacoby, and many others. (From P. R. White, *The cultivation of animal and plant cells*, New York, Ronald Press, 1954, Figure 1. Reproduced by kind permission of John Wiley & Sons.)



A diagram drawn up by P. R. White to illustrate the history of tissue culture and the relationships between different workers in the field. It is divided vertically in areas of interest, with "animal" subdivided into "materials and methods" (left) and "nutrients" (right). The central role played by Carrel in the development of animal tissue culture is clearly seen. However, the diagram ignores the substantial contributions of many European workers, e.g., Drew, Strangeways, Waymouth, Willmer, Levi, Ephrussi, Chlopin, Jacoby, and many others. (From P. R. White, *The cultivation of animal and plant cells*, New York, Ronald Press, 1954, Figure 1. Reproduced by kind permission of John Wiley & Sons.)

A szövettenyésztés első nagy korszaka és az úttörők (1884-1912)

(Kenézy, 1964 nyomán)

- 1884: *W. Roux*nak sikerült embrionális sejteket meleg konyhasóoldatban tenyészteni.
- 1897: *J. Loeb* (a Berkeley egyetem távoli magyar származású professzora) vérkoagulumban tenyészt szövetdarabokat. Ő volt az első legnagyobb hatású úttörő az USA-ban.
- 1905: *Roux* megalkotja az explantáció kifejezést, az implantáció ellentétéként.
- 1907: *Ross Granville Harrison* (szül.: 1870-ben, a New Haven-i egyetem anatómia professzora volt) megfigyelte a békaembrióból vett velőcsőben a rostok kinövését. *Harrison* az első, aki *Roux* és *Loeb* előmunkálatai után hosszabb ideig tartott életben élő szervezetből kivágott szövetrészeket és azon az életjelenségeket, a növekedést megfigyelte. Azonban nem használta fel vagy talán fel sem ismerte az eljárásban rejlő perspektívákat.
- 1910: *Burrows* első tenyésztetei vérplazmán. *Carrel* is elkezd szövettenyésztéssel foglalkozni. Rákszövetet próbál in vitro tenyészteni. *Carrel* meghívója a Rockefeller Alapítvány első igazgatója, *Felixner Simon*, egy közép-európai családból származó patológus professzor volt.
- 1911: *Carrel*nek sikerül fibroblasztokat tiszta tenyészetben nevelnie, majd *Bier* Klinikáján bemutatja az új tenyészteteit.
- 1912: *Carrel* felismeri az embrionális nedvek növekedésserkentő hatását. Azt is kimutatja, hogy antigén hatására a szövettenyészetben is keletkeznek antitestek. *Eberling* nevű munkatársával több évtizedig életben tartott tenyészetüket ekkor indították el.

A szövettenyésztés szakítás a patológiában a morfológiai irányzattal és átvezetett a biológiai-funkcionális szemlelet felé. A szövettenyésztés segítségével igazolódott, hogy az ép és kóros sejtek mesterséges táptalajon nemcsak élni, hanem szaporodni is tudnak.

OBSERVATIONS ON THE LIVING DEVELOPING NERVE FIBER.¹

BY

ROSS G. HARRISON.

The immediate object of the following experiments was to obtain a method by which the end of a growing nerve could be brought under direct observation while alive, in order that a correct conception might be had regarding what takes place as the fiber extends during embryonic development from the nerve center out to the periphery.

The method employed was to isolate pieces of embryonic tissue, known to give rise to nerve fibers, as for example, the whole or fragments of the medullary tube, or ectoderm from the branchial region, and to observe their further development. The pieces were taken from frog embryos about 3 mm. long at which stage, *i. e.*, shortly after the closure of the medullary folds, there is no visible differentiation of the nerve elements. After carefully dissecting it out, the piece of tissue is removed by a fine pipette to a cover slip upon which is a drop of lymph freshly drawn from one of the lymph-sacs of an adult frog. The lymph clots very quickly, holding the tissue in a fixed position. The cover slip is then inverted over a hollow slide and the rim sealed with paraffine. When reasonable aseptic precautions are taken, tissues will live under these conditions for a week and in some cases specimens have been kept alive for nearly four weeks. Such specimens may be readily observed from day to day under highly magnifying powers.

While the cell aggregates, which make up the different organs and organ complexes of the embryo, do not undergo normal transformation in form, owing, no doubt, in part, to the abnormal conditions of mechanical tension to which they are subjected; nevertheless, the individual tissue elements do differentiate characteristically. Groups of epidermis cells round themselves off into little spheres or stretch out into long bands, their cilia remain active for a week or more and a typical cuticular border develops. Masses of cells taken from the myotomes differentiate into muscle fibers showing fibrillæ with typical striations. When portions of myotomes are left attached to a piece of the medullary cord the muscle fibers which develop will, after two or three days, exhibit frequent contractions. In pieces of nervous tissue numerous fibers are formed, though, owing to the fact that they are developed largely within the mass

of transplanted tissue itself, their mode of development cannot always be followed. However, in a large number of cases fibers were observed which left the mass of nerve tissue and extended out into the surrounding lymph-clot. It is these structures which concern us at the present time.

In the majority of cases the fibers were not observed until they had almost completed their development, having been found usually two, occasionally three, and once or twice four days after isolation of the tissue. They consist of an almost hyaline protoplasm, entirely devoid of the yolk granules, with which the cell-bodies are gorged. Within this protoplasm there is no definiteness of structure; though a faint fibrillation may sometimes be observed and faintly-defined granules are discernible. The fibers are about 1.5-3 μ thick and their contours show here and there irregular varicosities. The most remarkable feature of the fiber is its enlarged end, from which extend numerous fine simple or branched filaments. The end swelling bears a resemblance to certain rhizopods and close observation reveals a continual change in form, especially as regards the origin and branching of the filaments. In fact, the changes are so rapid that it is difficult to draw the details accurately. It is clear we have before us a mass of protoplasm undergoing amoeboid movements. If we examine sections of young normal embryos shortly after the first nerves have developed, we find exactly similar structures at the end of the developing nerve fibers. This is especially so in the case of the fibers which are connected with the giant cells described by Rohon and Beard.

Still more instructive are the cases in which the fiber is brought under observation before it has completed its growth. Then it is found that the end is very active and that its movement results in the drawing out and lengthening of the fiber to which it is attached. One fiber was observed to lengthen almost 20 μ in 25 minutes, another over 25 μ in 50 minutes. The longest fibers observed were 0.2 mm. in length.

When the placodal thickenings of the branchial region are isolated, similar fibers are formed and in several of these cases they have been seen to arise from individual cells. On the other hand, other tissues of the embryo, such as myotomes, yolk endoderm, notochord, and indifferent ectoderm from the abdominal region do not give rise to structures of this kind. There can, therefore, be no doubt that we are dealing with a specific characteristic of nervous tissue.

It has not as yet been found possible to make permanent specimens which show the isolated nerve fibers completely intact. The structures are so delicate that the mere immersion in the preserving fluid is sufficient

¹Read before the Society for Experimental Biology and Medicine at the 23d meeting, New York, May 22, 1907.

to cause violent tearing and this very frequently results in the tearing away of the tissue in its entirety from the clot. Nevertheless, sections have been cut of some of the specimens and nerves have been traced from the walls of the medullary tube but they were in all cases broken off short.

In view of this difficulty an effort, which resulted successfully, was made to obtain permanent specimens in a somewhat different way. A piece of medullary cord about four or five segments long was excised from an embryo and this was replaced by a cylindrical clot of proper length and caliber which was obtained by allowing blood or lymph of an adult frog to clot in a capillary tube. No difficulty was experienced in healing the clot into the embryo in proper position. After two, three, or four days the specimens were preserved and examined in serial sections. It was found that the funicular fibers form the brain and anterior part of the cord, consisting of naked axones without sheath cells, had grown for a considerable distance into the clot.

These observations show beyond question that the nerve fiber develops by the outflowing of protoplasm from the central cells. This protoplasm retains its amœboid activity at its distal end, the result being that it is drawn out into a long thread which becomes the axis cylinder. No other cells or living structures take part in this process.

The development of the nerve fiber is thus brought about by means of one of the very primitive properties of living protoplasm, amœboid movement, which, though probably common to some extent to all the cells of the embryo, is especially accentuated in the nerve cells at this period of development.

The possibility becomes apparent of applying the above method to the study of the influences which act upon a growing nerve. While at present it seems certain that the mere outgrowth of the fibers is largely independent of external stimuli, it is, of course, probable that in the body of the embryo there are many influences which guide the moving end and bring about contact with the proper end structure. The method here employed may be of value in analyzing these factors.

THE CULTIVATION OF TISSUES IN EXTRANEOUS MEDIA AS A METHOD OF MORPHO-GENETIC STUDY¹

ROSS G. HARRISON

Yale University, New Haven, Conn.

During the past year we have heard much of the subject of this discussion, and the fact that tissues of the higher animals may be cultivated outside the body has been heralded in the newspapers and magazines as a notable, if not a revolutionary, scientific discovery. When we pause to consider this claim in the light of what has actually been accomplished, we find that there is danger not only of confusing in our minds several quite different things, but also that in our enthusiasm for the novelty of the method we may forget the fundamental problems to the solution of which it may be able to contribute—if used critically.

We are taught in every text book of general biology and of physiology that the organism is made up of constituent cells, which, while interdependent in the body of the organism, nevertheless have a certain autonomy. In the usual physiological discussion of death, for instance, we find the distinction drawn between the death of the organism as a whole and the death of its constituent parts. It has been known for a considerable time, that even the heart of warm blooded animals may be isolated from the body and with proper nourishment may continue to beat for many hours; more recently some very remarkable cases of the survival of organs have been reported by Carrel,² who has demonstrated that the vital functions of isolated organs may be kept in abeyance for days, to begin again without impairment when the organs are reëngrafted into the body of an animal.

¹ Read before the American Association of Anatomists, December 27, 1911 at Princeton, N. J. in opening the Symposium on "Tissue Culture."

² Jour. Exp. Med., vol. 9, 1907; *ibid*, vol. 12, 1910.

A szövettanyésztés fellendülése, nemzetköziesedése (1912-1927)

1924-ig 400 körüli szövettanyésztségi témájú közlemény jelent meg

BIBLIOGRAPHY

- ATTERBURY, R. R. 1924 Development of the metanephric anlage of the chick in allantoic grafts. *Am. Jour. Anat.*, vol. 31, pp. 409-431.
- AWBOROW, P. P., AND TIMOPEJEWski, A. D. 1914 Kultivierungsversuche von leukaemischen Blute. *Virch. Arch.*, Bd. 216, S. 184-213.
- BARTA, E. 1922 Die Technik der Gewebekulturen von warmblutigen Tieren. Vortr. in der Ungar. Roy. Biolog. Gesellsch. Budapest, 194. Sitzung, vgl. *Klinische Wochenschrift*, Berlin. Nr. 30, S. 1531.
- 1923 Resultate verschiedener Gewebezuchtungs-Methoden und deren Demonstration. Vortr. in der Ungar. Roy. Biolog. Gesellsch., 198. Sitzung, vgl. *Klinische Wochenschr.*
- 1924 Über eine leichte Methode der Gewebezuchtungs. *Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie*, etc., Bd. 40, S. 178-186.
- BURROWS, M. T. 1910 Culture des tissue d'embryon de poulet et specialement culture des nerfs de poulet en dehors de l'organisme. *C. R. Soc. de Biol.*, T. 62, pp. 291-292.
- 1910 The cultivation of tissues of the chick embryo outside the body. *J. A. M. A.*, vol. 55, pp. 2057-2058.
- 1911 The growth of the tissues of chick embryo outside the body with special reference to the nervous system. *Jour. Exp. Zool.*, vol. 10, pp. 63-83.
- 1913 Wound healing in vitro. *Proc. N. H. Path. Soc.*, vol. 13, pp. 131-137.
- 1913 Tissue cultures in vitro. XVII. Intern. Cong. Med., Gen. Path., etc., London, pp. 217-237.
- 1914 The cultivation of human cancer cells in vitro. *Med. Record*, vol. 86, p. 649.
- 1915 The tissue culture in cancer. *Sec. Pan-Am. Sci. Con. Washington*, Sect. VIII, Pt. 2, pp. 494-496.
- 1917-1918 A note on the mechanism of heart muscle contraction. *Am. Jour. Physiol.*, vol. 45, pp. 556-557.
- 1919 The study of problems of immunity by the tissue culture method. *The Jour. of Immunology*, vol. 4, pp. 1-18.
- 1923 Studies on the etiology of cancer. *Trans. Sect. Path. and Physiol. A. M. A.*, San Francisco.
- 1923 Studies on Cancer, four papers. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, vol. 21, pp. 99-110.
- 1924 Factors regulating cellular growth and their importance in the explanation of cancer. *South. Med. Jour.*, vol. 18, pp. 223-243.
- 1924 Studies on wound healing. (To appear.)
- BURROWS, M. T., AND NEYMANN, C. A. 1917 Studies on the metabolism of the cells in vitro. *Jour. Exp. Medicine*, vol. 25, pp. 93-108.
- BURROWS, M. T., BURNS, I. E., AND SUZUKI, Y. 1917 The cultivation of bladder and prostatic tumors outside the body. *Jour. of Urology*, vol. 1, pp. 3-15.
- CARREL, A., AND BURROWS, M. T. 1910 Culture de substance renale en dehors de l'organisme. *Compt. rend. soc. bio.*, vol. 69, pp. 298-299.

- CHAMPY, C. 1913 La dedifferentiation des tissus cultivés en dehors l'organisme. *Bibl. Anat.*, T. 23, pp. 184-205.
- 1913 Notes de biologie cytologique, etc. II. Le muscle lisse. *Arch. de Zool. exp. et gen.*, T. 53, pp. 42-51.
- 1914 Notes de biologie cytologique, etc. III. Le rein. *Arch. de Zool. Exp. et Gen.*, T. 54, pp. 307-386.
- CHLOPIN, N. 1922 Ueber 'in vitro' Kulturen der embryonalen Gewebe der Säugetiere. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 96, H. 4, S. 435-493.
- CONGDON, E. D. 1915 The identification of tissue in artificial cultures. *Anat. Rec.*, vol. 9, pp. 343-359.
- DISSE, J. 1901 Zur Anatomie d. menschlichen Harnleiter. *Marburger Sitzungsberichte*, January.
- DISSELHORST, M. 1894 Der Harnleiter der Wirbeltiere. *Anatom. Hefte*, Bd. 4, S. 127-187.
- EBELING, A. H., AND FISHER, A. 1922 Mixed cultures of pure strains of fibroblasts and epithelial cells. *Journ. of Exper. Med.*, vol. 36, pp. 285-290.
- ERDMANN, RH. 1921 Einige grundlegende Ergebnisse der Gewebezuchtungs aus den Jahren 1914-1920. *Ergebn. d. Anat. u. Entw.*, Bd. 23, S. 419-500.
- LAMBERT, R. A. 1916 Technique of cultivation human tissues in vitro. *Journ. of Exper. Med.*, vol. 24, pp. 367-372.
- LEWIS, M., AND LEWIS, W. H. 1912 The cultivation of chick tissues in media of known chemical constitution. *Anat. Rec.*, vol. 6, pp. 207-212.
- LOEB, L., AND FLEISHER, M. 1917 On the factors which determine the movements of tissue in culture media. *The Jour. of Medical Research*, vol. 37, pp. 75-99.
- MAXIMOW, A. 1922 Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. II. Über 'in vitro' Kulturen von lymphoiden Gewebe des erwachsenen Säugetierorganismus. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 96, H. 4, S. 494-527.
- 1923 VIII. Die cytologischen Eigenschaften der Fibroblasten, Retikulumzellen und Lymphozyten des lymphoiden Gewebes ausserhalb des Organismus, ihre genetischen Wechselbeziehungen und prospectiven Entwicklungspotenzen. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 97, H. 3, S. 283-314.
- 1923 IX. Ueber die experimentelle Erzeugung von myeloiden Zellen in Kulturen des lymphoiden Gewebes. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 97, H. 3, S. 315-325.
- PROTOPOPOW, M. 1897 Beiträge zur Anat. u. Physiologie d. Ureteren. *Pflüger Arch.*, Bd. 66.
- UHLENHUTH, E. 1914 Cultivation of the skin epithelium of the adult frog, *Rana pipiens*. *J. Exp. Med.*, vol. 20, pp. 614-634.
- WALDEYER, K. 1892 Über die sogenannte Ureterenscheide. *Verhandlung der Anat. Gesellschaft*.

ALEXIS CARREL AND THE MYSTICISM OF TISSUE CULTURE

by

J. A. WITKOWSKI*



Two technicians at work in Carrel's laboratory at the Rockefeller Institute. They are dressed in the full-length, black, hooded gowns adopted by Carrel. Between them is a rack of Carrel flasks that are being filled by the technician on the right while the technician on the left is flaming rubber bungs prior to sealing the flasks. (From R. C. Parker, *Methods of tissue culture*, New York, Paul B. Hoeber, 1938, Figure 23. Reproduced by kind permission of Harper & Row.)

Ki volt az első magyar szövettenyésztő?
Ki volt a mestere és hol tanult?

A Mesterek: Tellyesnitzky Kálmán (Budapest) és Th. Burrows (USA)

Ki volt az első magyar szövettényésztő? Ki volt a mestere és hol tanult? (1902-1914)

Tellyesniczky, Kv. (1902): Zur Kritik der Kernstrukturen. Archiv für mikroskopische Anatomie, 60, 681–706.

Tellyesniczky, Kv. (1905): Ruhekerne und Mitose. Archiv für mikroskopische Anatomie, 66, 367–433.

Méhely Lajos (1905): A zoológusok Bernben megtartott VI. nemzetközi congressusának ismertetése. (Befejező közlemény.) Állattani Közlemények, IV: 222-235.

Tellyesniczky, Kv. (1907a): Ist die Entstehung der Chromosomen bei der Mitose eine Evolution oder eine Epigenese? Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft, 21, 233–235.

Tellyesniczky, Kv. (1907b): Die Entstehung der Chromosomen, Evolution oder Epigenese?. Berlin-Wien: Urban und Schwarzenberg.

Anonymus (1911): A. Carrel dr. előadása a berlini sebészeti klinikán a szövetek mesterséges tenyésztéséről. Orvosi Hetilap. 28: 505.

Zimmerman Ágoston (1912): Az állatok testét alkotó szövet törzsfelvétele. Természettud. Közl., Pótf. 99-103.

Gergő Imre (1914): I. Vitakérdés. Transplantáció. A szövetek és szervek átültetéséről általában és a sebészeti átültetés alaptörvényei. A Magyar Sebésztársaság Munkálatai 7. Nagyülés (1914 május 28-30), pp.1-46.

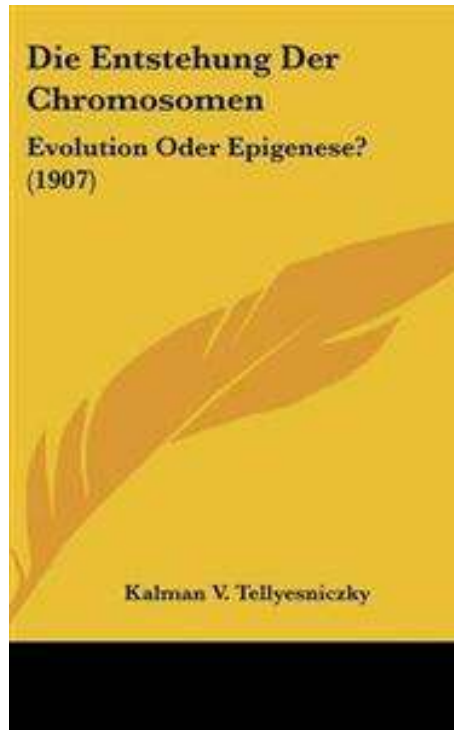
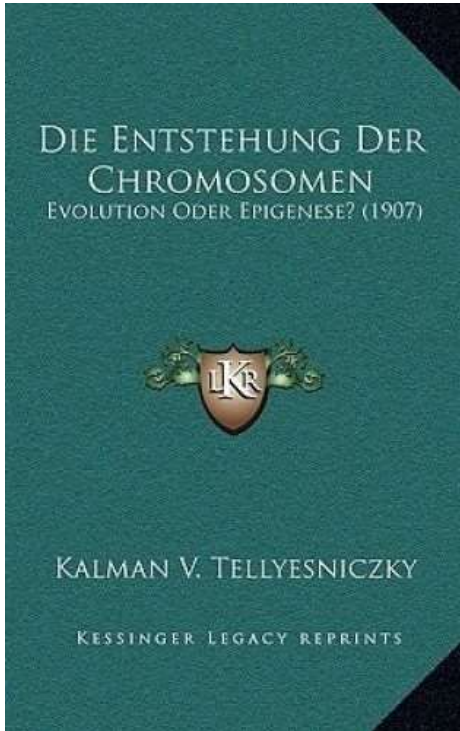
MÉHELY LAJOS BESZÁMOLÓJA 1905-BŐL

A zoológusok Bernben megtartott VI. nemzetközi congressusának ismertetése. (Befejező közlemény.) Állattani Közlemények , IV: 222-235.

"HARRISON R. G. baltiraorei tanár „ *Új kísérletek és megfigyelések a gerinczesek kerületi idegeinek fejlődéséről*" címen előadja, hogy a mozgó idegek tengelyfonala oly békaporontyokban is a szokásos módon fejlődik, amelyekben a dúzslécz korai kimetszése által meg volt akadályozva a SCHWANN-féle sejtek kifejlődése. Ilyen esetekben az idegek csupasz rostokból állnak 8 mint ilyenek a törzs izomzatának hasoldali részébe is követbetők. A götélárvák farkának érző idegei elsőben csupasz rostokból állnak, melyek kezdetüktől végig, tehát egész lefutásukban nélkülözik a SCHWANN-féle sejteket. Az utóbbiak csak az idegrost kialakulása után jelentkeznek s a középpontból lassanként nyomulnak a kerület felé. A békaembryo ROHON-BEARD-féle hátsó sejtjein pompásan megfigyelhetők az idegrost kinövésének egyes fokozatai.

A keletkező rost vége bizonyos vastagodásból áll, mely finom, szétágazódó, állászerű nyújtványokat visel. A fentebbiekből határozottan a HIS-féle nézet helyessége derül ki, mely szerint minden idegrost egyetlen dúczsejt folytatásaként jön létre.

A SCHWANN-féle sejtek semmiféle összefüggésben sem állnak a tengelyfonal fejlődésével."



Tellyesniczky, Kv. (1907): Die Entstehung der Chromosomen, Evolution oder Epigenese?. Berlin-Wien: Urban und Schwarzenberg.

Tellyesniczky, K. (2010): Die Entstehung der Chromosomen, Evolution oder Epigenese?. Berlin-Wien: Urban und Schwarzenberg.



Prof. Tellyesnitzky Kálmán (1864-1932)

A. Carrel dr. előadása a berlini sebészi klinikán a szövetek mesterséges tenyésztéséről méltán nagy érdeklődést keltett. *Carrel* dr., a ki lyoni születésű ember s most 38 éves. tudvalevően már évek óta van a new-yorki Rockfeller-intézetben alkalmazva, hol a kísérleti sebészeti osztály vezetője. Nevét máris általánosan ösmertté tette azokkal a kísérleteivel, a melyeket az érvarratokról az erek átültetéséről, továbbá egyes szerveknek egyik állatról a másikkra való transplantálásáról végzett. Az ő kísérletein alapult *Unger*-nek Berlinben az a tavalyi sikerült műtéte, hogy majomvesét emberbe ültetett át; az átültetett vese tudvalevően megtapadt. *Carrel* dr. újabban a szöveteknek a testen kívül való tenyésztésével foglalkozik. Ebben a tekintetben *Leo Löb* (Philadelphia) és *G. R. Harrison* (New Haven) az elődjai. Különösen *Harrison*-nak sikerült először békaporontyoknak a testükből kivágott szöveteit úgy eltartani, hogy azok nemcsak hogy nem pusztultak el, hanem még tovább fejlődtek és differentiálódtak hetekig; a neuroblastokból pl. idegrostok nőttek ki, az elemi izomsejtek izomrostokká nyúltak meg s az izomfibrillumok megjelenésével bennük az összehúzó-dás tüneménye mutatkozott. *Carrel*-nek sikerült felnőtt állatok szöveteit is így továbbfejleszteni vérplasmában, a mely mintegy táptalaj gyanánt szolgált. Bemutatta többek közt vetített képeken egerek, békák és tyúkok bőréből készült mikroskopi készítményeinek fényképeit, a melyeken világosan lehetett látni, hogy a kivágott bőr hámja még tovább szaporodott és burjánzott. A bemutatott képek közt még a következők voltak. Kis kivágott bőrdarab közepén *Carrel* metszést ejtett. A seb a vérplasmatáptalajon behegedt, a mit a mikroskopi készítményeken igen szépen lehetett látni. Egy carcinomából kivágott darab a táptalajon 24 óra alatt tetemesen megnőtt s *Carrel* diapositiveken mutatta be, hogy az ilyen daganat-darabok növekedésére milyen körülmények vannak előmozdító és gátló hatással.

Ki volt az első magyar szövettenyésztő?

Barta Ödön

Tellyesnitzky Kálmán és Th. Burrows tanítványa

Ki volt az első magyar szövettenyésztő? Ki volt a mestere és hol tanult? (1922-1928)

- Barta E. (1922): Die Technik der Gewebekulturen von warmblutigen Tieren. Vortr. in der Ungar. Roy. Biolog. Gesellch. Budapest, 194. Sitzung, vgl. Klinische Wochenschrift, Berlin.
- Barta E. (1923): Resultate verschiedener Gewebezuchtungs-Methoden und deren Demonstration. Vortr. in der Ungar. Roy. Biolog. Gesellsch., 198. Sitzung, vgl. Klinische Wochenschr.
- Barta E. (1924): Über eine leichte Methode der Gewebezuchtung. Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie, etc., Bd. 40, S. 178-186.
- Zimmerman Á. (1923): Állati szövetek mesterséges tenyésztése. Természettud. Közl., 104-106.
- Gelei J. (1923): Élet az élőlényeken kívül – Explántáció. Ellenzék.Tudományos rovat), Cluj-Kolozsvár, 1923 március 04, pp. 12-13
- Berend P. (1923): Az orvostudomány forradalma. Kutatások a Rockefeller-intezetben. A sejt élettana. — A kivágott szív, mely tovább él. Az életelixír. Hogyan dolgoznak Amerikában. Harc a fertőző betegségek ellen. Az Újság berlini munkatársától.
- Barta, E. (1924): Experimental histological studies I. Some factors regulating the morphology of tissue (ureter in vitro). *The Anatomical Record*, 1924, 29.1: 33-56.
- Barta, E. (1925): Deficient oxydation as a cause of giant cell formation in tissue cultures of lymph nodes. *Arch. Zellforschg* 2(1): 6-30.
- Barta Ödön (1926): A szövettenyésztés módszere és jelentősége. Bp.
- Hasskó Sándor (1928): A szövetek differenciálódása *in vitro*. *Állattani Közlemények* 25:133-139.

A szövettenyésztés második nagy korszaka (1912-1927)

1924-ig 400 körüli közlemény - Az első magyar közlések (1922-1924)

BIBLIOGRAPHY

56

EDMUND BARTA

- ATTERBURY, R. R. 1924 Development of the metanephric anlage of the chick in allantoic grafts. *Am. Jour. Anat.*, vol. 31, pp. 409-431.
- AWROROW, P. P., AND TIMOFEJEWSKI, A. D. 1914 Kultivierungsversuche von leukaemischen Blute. *Virch. Arch.*, Bd. 216, S. 184-213.
- BARTA, E. 1922 Die Technik der Gewebekulturen von warmblütigen Tieren. Vortr. in der Ungar. Roy. Biolog. Gesellch. Budapest, 194. Sitzung, vgl. *Klinische Wochenschrift*, Berlin. Nr. 30, S. 1531.
- 1923 Resultate verschiedener Gewebezuchtungs-Methoden und deren Demonstration. Vortr. in der Ungar. Roy. Biolog. Gesellsch., 198. Sitzung, vgl. *Klinische Wochenschr.*
- 1924 Über eine leichte Methode der Gewebezuchtungs. *Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie*, etc., Bd. 40, S. 178-186.
- BURROWS, M. T. 1910 Culture des tissue d'embryon de poulet et specialement culture des nerfs de poulet en dehors de l'organism. *C. R. Soc. de Biol.*, T. 62, pp. 291-292.
- 1910 The cultivation of tissues of the chick embryo outside the body. *J. A. M. A.*, vol. 55, pp. 2057-2058.
- 1911 The growth of the tissues of chick embryo outside the body with special reference to the nervous system. *Jour. Exp. Zool.*, vol. 10, pp. 63-83.
- 1913 Wound healing in vitro. *Proc. N. H. Path. Soc.*, vol. 13, pp. 131-137.
- 1913 Tissue cultures in vitro. XVII. Intern. Cong. Med., Gen. Path., etc., London, pp. 217-237.
- 1914 The cultivation of human cancer cells in vitro. *Med. Record*, vol. 86, p. 649.
- 1915 The tissue culture in cancer. *Sec. Pan-Am. Sci. Con. Washington*, Sect. VIII, Pt. 2, pp. 494-496.
- 1917-1918 A note on the mechanism of heart muscle contraction. *Am. Jour. Physiol.*, vol. 45, pp. 556-557.
- 1919 The study of problems of immunity by the tissue culture method. *The Jour. of Immunology*, vol. 4, pp. 1-18.
- 1923 Studies on the etiology of cancer. *Tran. Sect. Path. and Physiol. A. M. A.*, San Francisco.
- 1923 Studies on Cancer, four papers. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, vol. 21, pp. 99-110.
- 1924 Factors regulating cellular growth and their importance in the explanation of cancer. *South. Med. Jour.*, vol. 18, pp. 223-243.
- 1924 Studies on wound healing. (To appear.)
- BURROWS, M. T., AND NEYMANN, C. A. 1917 Studies on the metabolism of the cells in vitro. *Jour. Exp. Medicine*, vol. 25, pp. 93-108.
- BURROWS, M. T., BURNS, I. E., AND SUZUKI, Y. 1917 The cultivation of bladder and prostatic tumors outside the body. *Jour. of Urology*, vol. 1, pp. 3-15.
- CABREL, A., AND BURROWS, M. T. 1910 Culture de substance renale en dehors de l'organisme. *Compt. rend. soc. bio.*, vol. 69, pp. 298-299.

- CHAMPY, C. 1913 La dedifferentiation des tissus cultivés en dehors l'organisme. *Bibl. Anat.*, T. 23, pp. 184-205.
- 1913 Notes de biologie cytologique, etc. II. Le muscle lisse. *Arch. de Zool. exp. et gen.*, T. 53, pp. 42-51.
- 1914 Notes de biologie cytologique, etc. III. Le rein. *Arch. de Zool. Exp. et Gen.*, T. 54, pp. 307-386.
- CHLOPIN, N. 1922 Ueber 'in vitro' Kulturen der embryonalen Gewebe der Säugetiere. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 96, H. 4, S. 435-493.
- CONGDON, E. D. 1915 The identification of tissue in artificial cultures. *Anat. Rec.*, vol. 9, pp. 343-359.
- DISSE, J. 1901 Zur Anatomie d. menschlichen Harnleiter. *Marburger Sitzungsberichte*, January.
- DISSELHORST, M. 1894 Der Harnleiter der Wirbeltiere. *Anatom. Hefte*, Bd. 4, S. 127-187.
- EBELING, A. H., AND FISHER, A. 1922 Mixed cultures of pure strains of fibroblasts and epithelial cells. *Journ. of Exper. Med.*, vol. 36, pp. 285-290.
- ERDMANN, RH. 1921 Einige grundlegende Ergebnisse der Gewebezuchtungs aus den Jahren 1914-1920. *Ergebn. d. Anat. u. Entw.*, Bd. 23, S. 419-500.
- LAMBERT, R. A. 1916 Technique of cultivation human tissues in vitro. *Journ. of Exper. Med.*, vol. 24, pp. 367-372.
- LEWIS, M., AND LEWIS, W. H. 1912 The cultivation of chick tissues in media of known chemical constitution. *Anat. Rec.*, vol. 6, pp. 207-212.
- LOEB, L., AND FLEISHER, M. 1917 On the factors which determine the movements of tissue in culture media. *The Jour. of Medical Research*, vol. 37, pp. 75-99.
- MAXIMOW, A. 1922 Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. II. Über 'in vitro' Kulturen von lymphoiden Gewebe des erwachsenen Säugetierorganismus. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 96, H. 4, S. 494-527.
- 1923 VIII. Die cytologischen Eigenschaften der Fibroblasten, Retikulumzellen und Lymphozyten des lymphoiden Gewebes ausserhalb des Organismus, ihre genetischen Wechselbeziehungen und prospectiven Entwicklungspotenzen. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 97, H. 3, S. 283-314.
- 1923 IX. Ueber die experimentelle Erzeugung von myeloiden Zellen in Kulturen des lymphoiden Gewebes. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 97, H. 3, S. 315-325.
- PROTOPOPOV, M. 1897 Beiträge zur Anat. u. Physiologie d. Ureteren. *Pflüger Arch.*, Bd. 66.
- UHLENHUTH, E. 1914 Cultivation of the skin epithelium of the adult frog, *Rana pipiens*. *J. Exp. Med.*, vol. 20, pp. 614-634.
- WALDEYER, K. 1892 Über die sogenannte Ureterenscheide. *Verhandlung der Anat. Gesellschaft*.

EXPERIMENTAL HISTOLOGICAL STUDIES

I. SOME FACTORS REGULATING THE MORPHOLOGY OF TISSUE (URETER IN VITRO)

EDMUND BARTA¹

*Department of Surgery, Washington University School of Medicine, and The
Research Laboratories of the Barnard Free Skin and Cancer Hospital,
Saint Louis, Missouri*

TEN FIGURES

Experimental biology has received in recent times a most important method in the tissue culture. In May, 1910, in Harrison's laboratory, Burrows used blood plasma for the first time as a medium for cultivating the tissues of frogs. He also cultivated for the first time the tissues of a warm-blooded animal (the tissues of chick embryos in plasma from the blood of adult chickens) and observed mitoses in cells. He thus established definitely a means of cultivating tissue.

The blood plasma has very special technical advantages over the lymph which had been used previously by Harrison in that it can be obtained in quantity and from any of a large number of animals. The proof of the great interest which this work aroused is that about 400 papers have appeared between May, 1910, and to-day. These 400 papers can be divided into three classes. The first class of papers contains a description of the method together with many modifications and a general description of the biological characteristics of the cells as they are seen in the peripheral zone of the fragments. The greatest number of the 400 publications are in this first class. In the second class, which contains a smaller

¹ Research Fellow, Rockefeller Foundation, Division of Medical Education. Assistant Prof. of Anatomy, University of Budapest (Director, Prof. K. Tellyesniczky).

Die Entstehung Der
Chromosomen
Evolution Oder Epigenese?
(1907)

Kalman V. Tellyesniczky

DIE ENTSTEHUNG DER
CHROMOSOMEN
EVOLUTION ODER EPIGENESE? (1907)



KALMAN V. TELLYESNICZKY

KESSINGER LEGACY REPRINTS

Tellyesnitzky Kálmán közleményei
(1902-1907) és a Sutton-Boveri
kromoszóma-elmélet

EXPERIMENTAL HISTOLOGICAL STUDIES

I. SOME FACTORS REGULATING THE MORPHOLOGY OF TISSUE (URETER IN VITRO)

EDMUND BARTA¹

*Department of Surgery, Washington University School of Medicine, and The
Research Laboratories of the Barnard Free Skin and Cancer Hospital,
Saint Louis, Missouri*

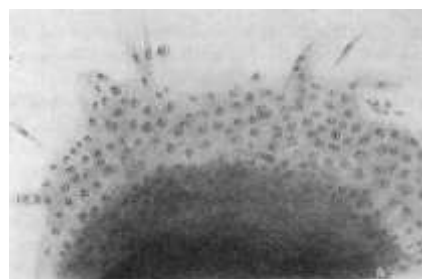
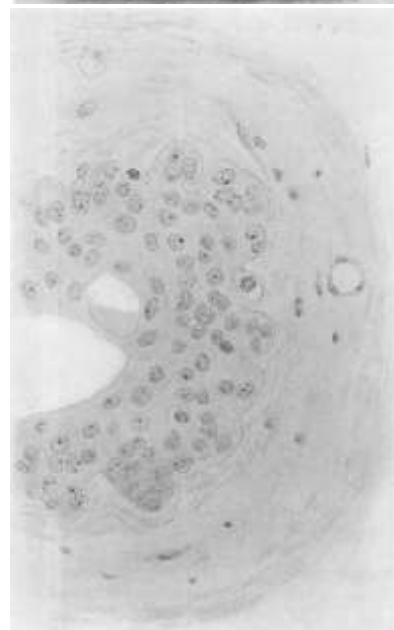
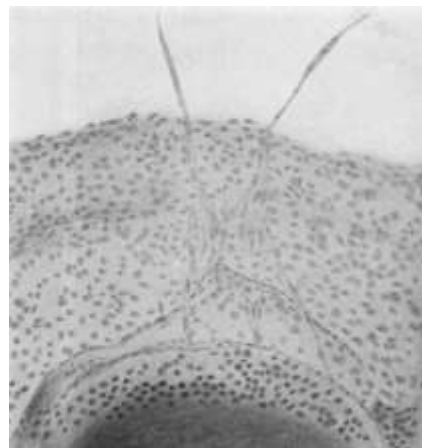
TEN FIGURES

Experimental biology has received in recent times a most important method in the tissue culture. In May, 1910, in Harrison's laboratory, Burrows used blood plasma for the first time as a medium for cultivating the tissues of frogs. He also cultivated for the first time the tissues of a warm-blooded animal (the tissues of chick embryos in plasma from the blood of adult chickens) and observed mitoses in cells. He thus established definitely a means of cultivating tissue.

The blood plasma has very special technical advantages over the lymph which had been used previously by Harrison in that it can be obtained in quantity and from any of a large number of animals. The proof of the great interest which this work aroused is that about 400 papers have appeared between May, 1910, and to-day. These 400 papers can be divided into three classes. The first class of papers contains a description of the method together with many modifications and a general description of the biological characteristics of the cells as they are seen in the peripheral zone of the fragments. The greatest number of the 400 publications are in this first class. In the second class, which contains a smaller

¹ Research Fellow, Rockefeller Foundation, Division of Medical Education. Assistant Prof. of Anatomy, University of Budapest (Director, Prof. K. Tellyes-niczky).

In conclusion I am indebted to the Rockefeller Foundation for the opportunity given me to work in the United States, especially Dr. Clifford W. Wells, and I wish to express my appreciation to Dr. Montrose T. Burrows for the courtesy of his laboratory, his personal interest, and the instruction he has given me.



Barta Ödön , az első magyar
szövettenyésztő cikke a Burroows
laboratóriumában készült (1924)

Élet az élőlényen kívül – Explántáció

İrtis : Dr. Geleci [örnek].

Akinek az életudományokban némi járatosága van és ismeri a biológianak azt a sarkalatos alapigazságát, hogy az élet egyéniségéhez, lényekhez van kötve, hogy az élet és élőlények annyira elválaszthatatlanok egymástól, miként a földön szétterjedő világosság fogalma a naptól; az bizonyos megütéssel veheti, hogy mi a jelen alkalommal olyan életről akarunk beszélni, amely élőlényen kívül léteződik le.

A szövettanyésztés története Harrison szerepe

Nem is olyan régen, Amerikában 1907-ben esett meg az a nagy csúda, hogy egy zsinalis kísérletelő tudós, *Harrison*, a részére szétszedett szervezetten azt figyelte meg, hogy az életnek az élőlényen kívül is van folytatása. Harrison a szervezetünkben legmagasabbrendű feladatot teljesítő alkatrészeket, az agyrendszernek egyik legelőkelőbb életrőlvanulataira, nevezetesen a fejlődésfolyamatára volt kíváncsi, a hogy észlelteit semmi mellékkörül-mény meg ne zavarhassa, úgy jött e, hogy békacák központi idegrendsze-rét kivágta és a kísérleti darabokat öreg békák boralatti nyirokcsakójából vett nyiroknedvben üveglemez közé zárva úgy helyezte el, hogy azok nagyítóval is vizsgálhatók legyenek. Az idegközpont, a szervezetnek ez az igen kényes szerve, nemcsak hogy meg nem élt a fapáló nyiroknedvben, hanem meg a fejlődésnek bizonyos fontos mozzanatain is átesett, melyek a nagyítóval fölszerelt szemmel könnyen megfigyelhetők voltak.

A Harrison-féle kísérletek nem annak a megállapítását tűzték volt ki célul, hogy vajton az élet föltétlenül a mértetlen állapotú élő egyedhez van-e kötve, hogy van-e élet az élőlényen kívül, hanem azok az idegletlen fontos kérdéseiben voltak bízva, döntő bizonyítékot hozni; Harrison kezében a szövetszervelet csak fogás volt annak elérésére, hogy zavaró körülmények kizárassanak. Vita tárgyát ugyanis az kepezte és kepezi még ma is, hogy szervezetünk egészében az idejárom hogyan terjed tovább. Apdthly és kevés számú híve áll vallotta, hogy szervezetünkben az áramvezeték a neuronállomások képviselőiben folytonos, az idegletbuzuk nagyobb elemekben

azonban az az a nézetem van, hogy az áramvezeték a végpontokon, a szervek ingerelt részeinek fölülélt megszakad és az áramot tovább a testállományok, így különösen a protoplazma vezet. Az áramvezeték folytonosságának elvét Apálly azzal igyekezett bizonyítani, hogy a vezetékek kialakulására sejtek közötti eleve meglevő folytonos szervi (protoplazmális) kapcsolat, mint eleve adott pálya használtatik föl és pedig olyképen, hogy az összekötendő vég- legrövidebb kapcsolatai pályatestekké: idegekké alakulnának ki. Az elemlemből pedig azt állította, hogy az idegrend- szer idegeivel együtt a központi alap fejlődéstani teremtménye: az idegek nem eleve adott pályautak földifferen- tiálódotti teremtményei, nem a kerülé- nek a központhoz csatlakozott sejtso- rak, hanem azok a központokból nőnek ki és mint idegek csakis az ingerelt szervek sejtfeleleteihez nyomulnak és azokban fejlődésbe lépnek.

A kérdés fölött az 1908-iki boltoni zoológiai kongresszusnak volt feladata dönteni és a győztest a Nobel-díj odaítélésével megfizetni. Harrison erre az alkalomra végezte kísérleteit, melyek – sajnos – nem az Ápáthy-féle étvnek adtak igazat, mert a tapasztalatok igen világosan igazolták azt, hogy a kúpreparált idegközpontból a nyitrokndevbe nyújtványok hatolnak ki, tehát, hogy a központi nyújtványképzésre, idegárák fejlettségére képes.

Ha nem is akarta, mégis a Harrisoné az érdem, hogy szervezetülak részeként a szervezettől független életfelfogására rámutalt.

Az amerikaiak a tudományban

Alig ocsudott ki a világ abból a meglepetésből, hogy testrészeink rajtuk kívül is megélnék, a Harrison-féle kísérleti eljárás nagy tudományos jelentőségét azonnal észre vették más szemlélők buvárok, egyelőre még mindig a tudomány terén is a feltűnést keltő dolgokban tetszelegni szerető amerikaiak, így Cairrel és Burrows, akik a híres Carnegie-Institutban nagy lendülettel próbálkoznak meg a szervezeteink csatlakozni minden szöveteimével és szerveivel, hogy azoknak a szervezeten kívül még mutatózó életnyilvánulásai megvesszék. Töltek

VERSENY A NOBEL-DÍJÉRT: CAJAL-APÁTHY VITA HARRISON KÍSÉRLETEI (1907-1909) DÖNTÖTTÉK

[illegible]

As a result, the following
signature is recommended:

Für die letzten November- und Dezembermonate hat diese Institution einen sehr hohen Zuwachs an Ausländern festgestellt. Die Zahl der Ausländer, die in der letzten Woche des Jahres in die Schweiz einreisten, betrug 14.000 Personen, was ein Rekord ist. Die Zahl der Ausländer, die in der letzten Woche des Jahres in die Schweiz einreisten, betrug 14.000 Personen, was ein Rekord ist.

... ..

[illegible]

1938. 1939. 1940. 1941. 1942. 1943. 1944. 1945. 1946. 1947. 1948. 1949. 1950. 1951. 1952. 1953. 1954. 1955. 1956. 1957. 1958. 1959. 1960. 1961. 1962. 1963. 1964. 1965. 1966. 1967. 1968. 1969. 1970. 1971. 1972. 1973. 1974. 1975. 1976. 1977. 1978. 1979. 1980. 1981. 1982. 1983. 1984. 1985. 1986. 1987. 1988. 1989. 1990. 1991. 1992. 1993. 1994. 1995. 1996. 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. 2002. 2003. 2004. 2005. 2006. 2007. 2008. 2009. 2010. 2011. 2012. 2013. 2014. 2015. 2016. 2017. 2018. 2019. 2020. 2021. 2022. 2023. 2024. 2025. 2026. 2027. 2028. 2029. 2030. 2031. 2032. 2033. 2034. 2035. 2036. 2037. 2038. 2039. 2040. 2041. 2042. 2043. 2044. 2045. 2046. 2047. 2048. 2049. 2050. 2051. 2052. 2053. 2054. 2055. 2056. 2057. 2058. 2059. 2060. 2061. 2062. 2063. 2064. 2065. 2066. 2067. 2068. 2069. 2070. 2071. 2072. 2073. 2074. 2075. 2076. 2077. 2078. 2079. 2080. 2081. 2082. 2083. 2084. 2085. 2086. 2087. 2088. 2089. 2090. 2091. 2092. 2093. 2094. 2095. 2096. 2097. 2098. 2099. 2100. 2101. 2102. 2103. 2104. 2105. 2106. 2107. 2108. 2109. 2110. 2111. 2112. 2113. 2114. 2115. 2116. 2117. 2118. 2119. 2120. 2121. 2122. 2123. 2124. 2125. 2126. 2127. 2128. 2129. 2130. 2131. 2132. 2133. 2134. 2135. 2136. 2137. 2138. 2139. 2140. 2141. 2142. 2143. 2144. 2145. 2146. 2147. 2148. 2149. 2150. 2151. 2152. 2153. 2154. 2155. 2156. 2157. 2158. 2159. 2160. 2161. 2162. 2163. 2164. 2165. 2166. 2167. 2168. 2169. 2170. 2171. 2172. 2173. 2174. 2175. 2176. 2177. 2178. 2179. 2180. 2181. 2182. 2183. 2184. 2185. 2186. 2187. 2188. 2189. 2190. 2191. 2192. 2193. 2194. 2195. 2196. 2197. 2198. 2199. 2200. 2201. 2202. 2203. 2204. 2205. 2206. 2207. 2208. 2209. 2210. 2211. 2212. 2213. 2214. 2215. 2216. 2217. 2218. 2219. 2220. 2221. 2222. 2223. 2224. 2225. 2226. 2227. 2228. 2229. 2230. 2231. 2232. 2233. 2234. 2235. 2236. 2237. 2238. 2239. 2240. 2241. 2242. 2243. 2244. 2245. 2246. 2247. 2248. 2249. 2250. 2251. 2252. 2253. 2254. 2255. 2256. 2257. 2258. 2259. 2260. 2261. 2262. 2263. 2264. 2265. 2266. 2267. 2268. 2269. 2270. 2271. 2272. 2273. 2274. 2275. 2276. 2277. 2278. 2279. 2280. 2281. 2282. 2283. 2284. 2285. 2286. 2287. 2288. 2289. 2290. 2291. 2292. 2293. 2294. 2295. 2296. 2297. 2298. 2299. 2300. 2301. 2302. 2303. 2304. 2305. 2306. 2307. 2308. 2309. 2310. 2311. 2312. 2313. 2314. 2315. 2316. 2317. 2318. 2319. 2320. 2321. 2322. 2323. 2324. 2325. 2326. 2327. 2328. 2329. 2330. 2331. 2332. 2333. 2334. 2335. 2336. 2337. 2338. 2339. 2340. 2341. 2342. 2343. 2344. 2345. 2346. 2347. 2348. 2349. 2350. 2351. 2352. 2353. 2354. 2355. 2356. 2357. 2358. 2359. 2360. 2361. 2362. 2363. 2364. 2365. 2366. 2367. 2368. 2369. 2370. 2371. 2372. 2373. 2374. 2375. 2376. 2377. 2378. 2379. 2380. 2381. 2382. 2383. 2384. 2385. 2386. 2387. 2388. 2389. 2390. 2391. 2392. 2393. 2394. 2395. 2396. 2397. 2398. 2399. 2400. 2401. 2402. 2403. 2404. 2405. 2406. 2407. 2408. 2409. 2410. 2411. 2412. 2413. 2414. 2415. 2416. 2417. 2418. 2419. 2420. 2421. 2422. 2423. 2424. 2425. 2426. 2427. 2428. 2429. 2430. 2431. 2432. 2433. 2434. 2435. 2436. 2437. 2438. 2439. 2440. 2441. 2442. 2443. 2444. 2445. 2446. 2447. 2448. 2449. 2450. 2451. 2452. 2453. 2454. 2455. 2456. 2457. 2458. 2459. 2460. 2461. 2462. 2463. 2464. 2465. 2466. 2467. 2468. 2469. 2470. 2471. 2472. 2473. 2474. 2475. 2476. 2477. 2478. 2479. 2480. 2481. 2482. 2483. 2484. 2485. 2486. 2487. 2488. 2489. 2490. 2491. 2492. 2493. 2494. 2495. 2496. 2497. 2498. 2499. 2500. 2501. 2502. 2503. 2504. 2505. 2506. 2507. 2508. 2509. 2510. 2511. 2512. 2513. 2514. 2515. 2516. 2517. 2518. 2519. 2520. 2521. 2522. 2523. 2524. 2525. 2526. 2527. 2528. 2529. 2530. 2531. 2532. 2533. 2534. 2535. 2536. 2537. 2538. 2539. 2540. 2541. 2542. 2543. 2544. 2545. 2546. 2547. 2548. 2549. 2550. 2551. 2552. 2553. 2554. 2555. 2556. 2557. 2558. 2559. 2560. 2561. 2562. 2563. 2564. 2565. 2566. 2567. 2568. 2569. 2570. 2571. 2572. 2573. 2574. 2575. 2576. 2577. 2578. 2579. 2580. 2581. 2582. 2583. 2584. 2585. 2586. 2587. 2588. 2589. 2590. 2591. 2592. 2593. 2594. 2595. 2596. 2597. 2598. 2599. 2600. 2601. 2602. 2603. 2604. 2605. 2606. 2607. 2608. 2609. 2610. 2611. 2612. 2613. 2614. 2615. 2616. 2617. 2618. 2619.

A self-study course for the
National Technical Examination

As a child, I spent a lot of time in the woods, and I was very interested in the natural world. I was always curious about the things I saw and heard, and I would often spend hours looking at the plants and animals around me. I was especially interested in the birds, and I would often sit on the ground and watch them fly and sing. I was also interested in the insects, and I would often catch them and look at them closely. I was always fascinated by the way they moved and the way they lived. I was also interested in the trees, and I would often climb them and look at the leaves and the bark. I was always curious about the way the trees grew and the way they changed over time. I was also interested in the weather, and I would often look at the sky and try to predict what the weather would be like. I was always fascinated by the way the world worked, and I was always curious about the things I saw and heard. I was always interested in the natural world, and I was always curious about the things I saw and heard. I was always fascinated by the way the world worked, and I was always curious about the things I saw and heard.

... ..

[illegible][illegible]

Wiederholungen an einer
Personen- und Angelegenheits-
nummer

[illegible][illegible]

This image shows a blank, aged, cream-colored page, likely an endpaper or flyleaf of a book. The paper has a slightly textured appearance with some minor creases and discoloration, characteristic of old paper. The left edge of the page is bound, showing the stitching and the inner cover material. The overall tone is warm and slightly yellowed, suggesting the age of the document.

This image shows a blank, aged, cream-colored page, likely an endpaper or flyleaf of a book. The paper has a slightly textured appearance with some minor creases and discoloration, characteristic of old paper. The left edge of the page is bound, showing the stitching and the inner cover material. The overall tone is warm and slightly yellowed, suggesting the age of the document.

This image shows a blank page from a manuscript. A vertical strip of gold leaf is visible along the left edge, likely part of a decorative border or margin. The rest of the page is white and contains no text or other markings.

A szövettenyésztés actualis problémái.

Írta: Barta Ödön dr.

Lenhossék professor úr az Orvosi Hetilap július 17-i számában felhívja a magyar orvosok figyelmét a Kísérletes Sejtkutató Congressusra. Ezt a nagyjelentőségű tudományos összejövetelt a X. Nemzetközi Zoológiai Congrèssus keretében folyó év szeptember hó 4—9-ig fogják megtartani báró *Korányi* professor úr belklinikáján. *Lenhossék* professor úr cikkében méltatta a kísérletes sejtkutatás legjelentékenyebb módszerét, a szövettenyésztést és ezzel a módszerrel elért eddigi fontosabb eredményeket.

A congressusra eddig 60 előadást jelentettek be a világ minden részéből szeptemberben Budapestre érkező tudósok. Nem lesz talán érdektelen, ha néhány szóval ismertetjük ezen a nemzetközi congressuson szereplő problémák közül azokat, amelyek a szövettenyésztés módszerével igyekeznek megoldani egyes kérdéseket és amelyek egyúttal a szövettenyésztés actualis problémái.

A szövettenyésztésről eddig kb. 800 cikk jelent meg a világirodalomban *Harrison* 1904-ben végzett első eredményes kísérlete óta. Az érdeklődés a módszer iránt egyre növekszik. Az utolsó két esztendőben 360 olyan cikk jelent meg, amely a szövettenyésztés módszerével végzett vizsgálatokat tartalmaz.

A Kísérletes Sejtkutató Congressuson elsősorban a tenyésztetben szaporodó *sejtek és szövetek morphológiáját* kell tisztáznunk. A szervezetből sterilen kivett és a vérnedvbe (vérplasma) helyezett szervdarabkákból sejtek nőnek ki in vitro. Ezek a kinövő sejtek és szövetek egyrészt a vérnedv felszínén, másrészt magában az időközben megalvadt vérnedv belsejében az eredeti szerv darabkája körül találhatók. Megoldásra vár az

a kérdés, hogy a különböző szervekből kinövő sejteknek és szöveteknek milyen a morphológiája a tenyésztetben. Egyes szerzők szerint a tenyésztetben kinövő sejtek tulajdonságai morphológiai és physiológiai szempontból teljesen megegyeznek azon szerv tulajdonságaival, amelyből kinőttek. Pl. *Carrel* és *Eberling* pajzs-

A Kísérletes Sejtkutató Congressus másik érdekes témája a *táplálótalaj* összetétele és hatása a benne tenyésztett szövetekre. Míg a felnőtt szervezet szövetei csak megalvadt vérnedvben tenyésznek, az embryonalis szövetekből, *Lewis* vizsgálatai szerint, glykosest tartalmazó Ringer-oldatban is észlelhető sejtkivándorlás és sejtoszlás is előfordul a kinövő sejtek zónájában. Embryonalis szövetek ezenkívül vérsavóban is tenyészthetők. Ezekben a táplálótalajokban azonban a szervdarabka valódi növekedéséről nem lehet szó, mert a Ringer-oldatban, a vérsavóban és a megalvadt vérnedvben, amint azt *Carrel* kimutatta, a szervdarabkák *menynyisége* nem szaporodik. A növekedés csak látszólagos, a szervdarabka körül kinövő sejtek nem magából a táplálótalajból táplálkoznak, hanem csak tartalékenergiájukat fogyasztják el. Valódi növekedés in vitro, vagyis a szervdarabka mennyiségének gyarapodása csak akkor következik be, ha a táplálótalajhoz, a megalvadt vérnedvhez még embryoextractumot, vagyis az embryo testének kivonatát keverjük. Embryoextractumon kívül alkalmas még erre a célra a felnőtt állat néhány szervének kivonata is. Embryokivonatot tartalmazó táplálótalajban a szervdarabkák súlyban szaporodnak és határtalan ideig életben tarthatók in vitro, feltéve, hogy a táplálótalajt időnként megújítjuk, vagy ahogy a szövettenyésztők nevezik, a culturákat transplantáljuk. A transplantálás egyik módja az, hogy a

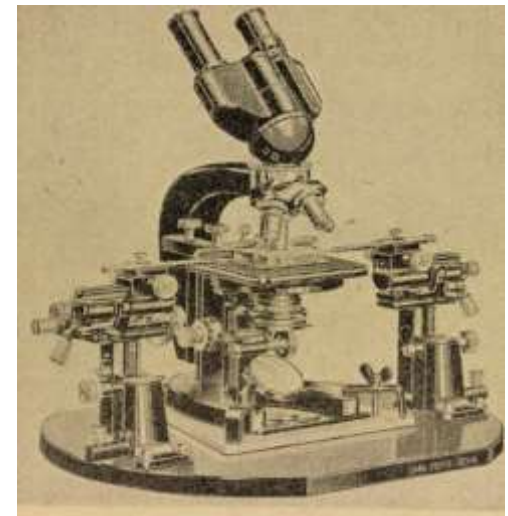
Ki volt az első magyar szövettenyésztő? Ki volt a mestere és hol tanult? (1928-1945)

Haszler Károly (1933): Egyszerű szövettenyésztési eszköz. A Magyar Pathológusok Társasága Nagygyűlésének Munkálatai 1. Nagygyűlés (1932. június 6-7.). Centrum Kiadóvállalat, Bp. 97-98.

SZÖVETTENYÉSZTÉSI EGYSZERŰ ELJÁRÁS.

Haszler Károly.

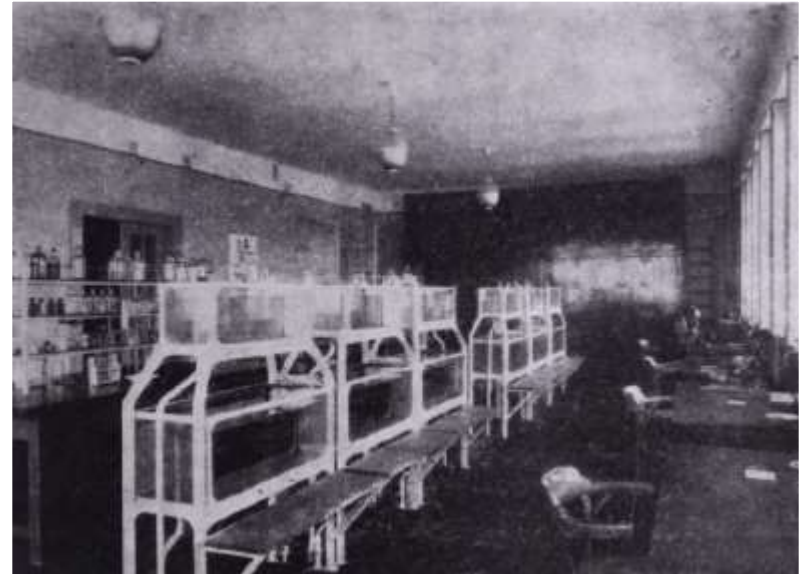
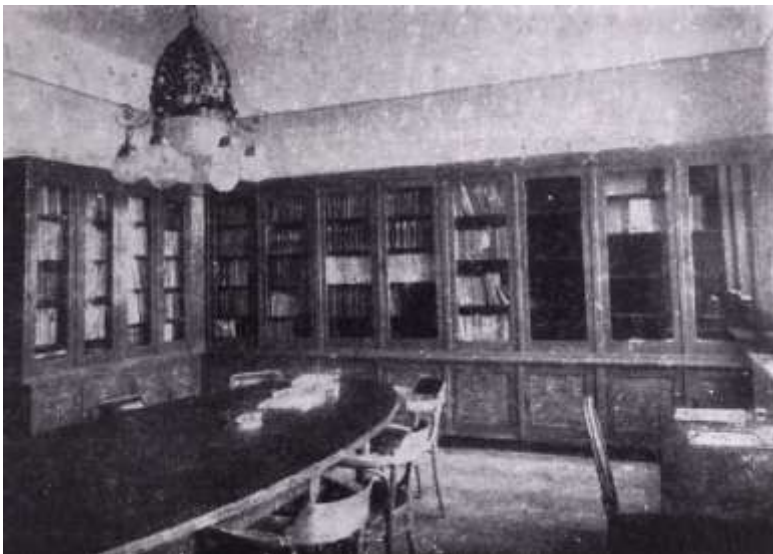
Egy saját tervszerű szekrény ismertetése, melynek segítségével minden laboratóriumban lehet szöveteket ex- és transplantálni. Felülről nézve trapéz, oldalról szabálytalan négyszög, elülről pedig téglalap alakú. Az egész fából és üvegből készül. Az alsó különálló alaplapot steril kendővel takarjuk le használatkor. A tető és a felénk eső oldalfal üvegből van, amelyek oldalirányban kihúzhatók. Jobb és bal oldalfalon nyílás van a kezünk számára, ez egy kívülről elhelyezett tolóajtóval zárható el. A velünk szemben levő falon egy 5. cm széles, a fal egész hosszában haladó polc van. A rendszert kiegészíti egy, a szem-



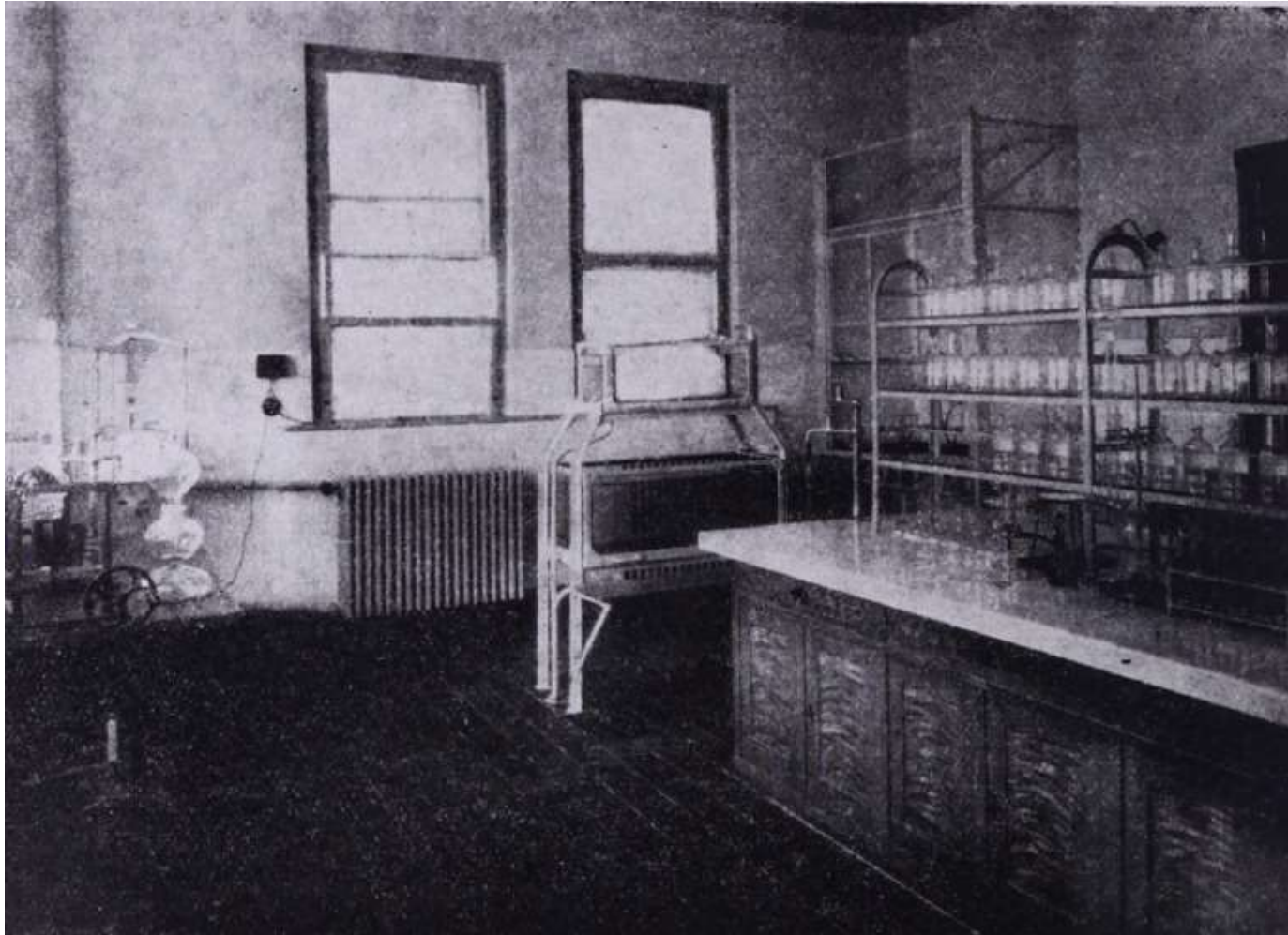
Mi történt 1927-ben Budapesten?
Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?

Mi történt 1927-ben Budapesten?

Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?



Mi történt 1927-ben Budapesten?
Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?



Mi történt 1927-ben Budapesten?

Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?

SZÖVETTENYÉSZTÉS AZ EMIS ORBICULARIS SZÍVÉNEK SINUS VENOSUSÁBÓL.

Irta: DR. KOLLER PIUS.

Alacsonyabbrendű gerinceseken végzett szövettenyésztési kísérletek eddig is sok érdekes eredményt tártak fel. *Harrison*,¹ a szövettenyésztés megalapítója, békaembriókon végezte alapvető kísérleteit. *Erdmann*, *Champpy*, *Carrel*, *Burrows*² szintén alacsonyabbrendűeken dolgoztak. *Chlopin*³ csak nemrég közölt igen érdekes eredményeket az Axolotl-nak veseexplantátumairól, a Teleosteusok szív-, izom-, lép-, vese-

299

IRODALOM. — LITERATUR.

¹ *Harrison*, Embryonic transplantation and development of the nervous system. Anat. record. V. 2. 1908.

² *Burrows*, Rythmische Kontraktionen der isolierten Herzmuskelzelle ausserhalb des Organismus. Münch. med. Wochenschr. B. 59. S. 1473. 1912.

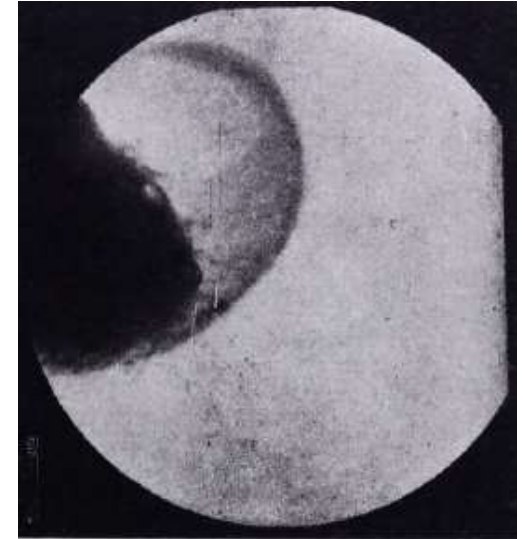
³ *Chlopin*, Gewebekultur niederer Vertebraten. Arch. f. exp. Zellf. VI. 97. 1928.

⁴ *Haberlandt, L.*, Das Hormon der Herzbewegung. Urban und Schwarzenberg, 1927.

⁵ *Olive*, Sull' inizio della capacità funzionale dei tessuti contractili nell' embrione di pollo. Arch. di fisiol. V. 33. 1924.

⁶ *Gassul*, Über Tageslichtwirkung auf lebende Zellen in vitro. Arch. f. exp. Zellf. III. 92. 1927.

⁷ *Laser*, Über Zellenverbindung in vitro als Vorbedingung f. Zellwachstum. Arch. f. exp. Zellf. I. 125. 1925.



Koller Pius Tihanyban készült szövettenyésztési
cikke 1928-ból

Mi történt 1927-ben Budapesten?

Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?

456

NATURE

September 28, 1946 Vol. 158

THE BIOLOGICAL INSTITUTE OF TIHANY, HUNGARY

THE Hungarian Biological Research Institute is situated near the village of Tihany on a small peninsula running out from the northern shore of Lake Balaton. It is about a hundred miles south-west of Budapest in an attractive position on the edge of the lake with wooded hills behind.

The Institute, founded in 1926, was well known before the War as the largest freshwater biological station in Europe; and the plant and animal life of the lake and its shores have been the subject of intensive study. The lake itself is fifty miles long, 6-9 miles wide and 10 ft. deep on the average; near Tihany the depth increases to about 30 ft.

During the War the Institute was fortunate in having suffered comparatively little material damage and has now become the main centre for biological research of all kinds in Hungary. With Dr. A. B. L. Beznak as director, accommodation has been afforded to workers who would otherwise have been deprived of facilities for research by the destruction of their laboratories in other parts of Hungary; in this manner an isolated residential community has been created of some seventy scientific workers, many of whom had earned international reputations before the War. The isolation is partly physical due to the present lack of transport, and partly scientific due to difficulties in maintaining contact with men of science in other countries; in recent months institutions and individuals in Great Britain have been sending a

hyperglycaemia caused by the thrombosis or ligation of one of the heart vessels. The physiological mechanisms of heart hypertrophies and of suprarenal hypertrophies as well as the physiology of nutrition have also been studied by these workers.

Dr. T. Csaky plans to study the biochemistry of nutrition and also the production of protein food-stuffs for human and animal nutrition by the action of synthesizing agents such as yeast and nitrogen-fixing bacteria.

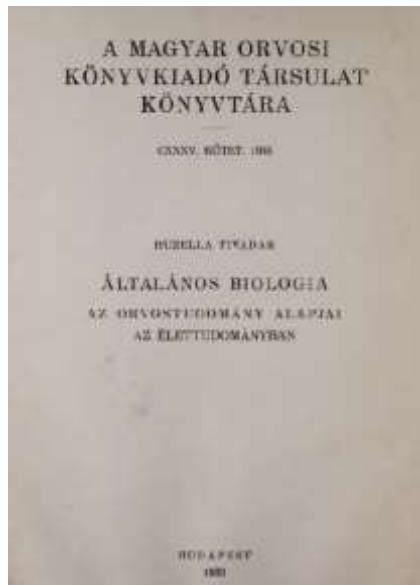
Dr. A. G. B. Kovacs is concerned mainly with animal metabolism. He is now working on the physiological mechanism of the temperature response following histamine injections. In the future he wants to work on the part played by histamine in the central nervous system, and on surgical shock.

Dr. Zsuzsanna Rady works mainly on human nutrition, and after completing the results of a survey of nutritional conditions at the comparatively wealthy village of Valko, intends to carry out a similar research at the poorer village of Tihany. She hopes in this way to relate the needs of the population in a particular locality to the agricultural conditions of the country, and hence to make recommendations for the manner in which agriculture should be developed. At present she is working on the protein metabolism of fish, on fungal diseases in fish and on the bactericidal action of their skin secretions.

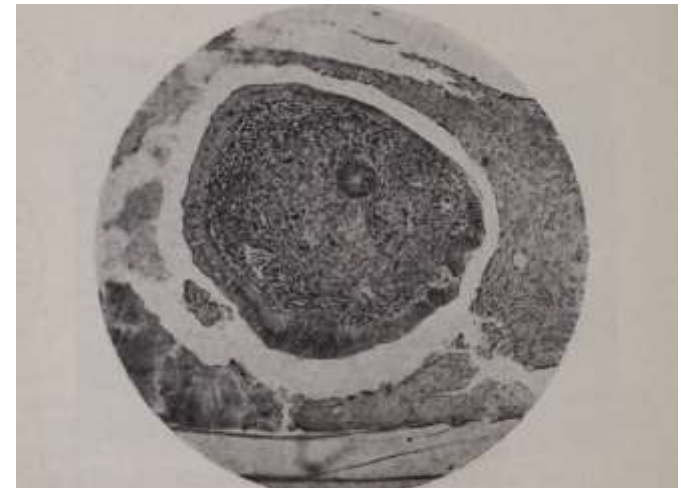
Biochemistry is represented by Dr. M. Gerendas, who is working at present principally on blood-clotting and the isolation and inactivation of thrombin and also (in collaboration with Prof. Szent-Györgyi) on muscle structure.

Huzella Tivadar és az Alsógödi Biológiai Állomás születése

Huzella Tivadar és az Alsógödi Biológiai Állomás születése

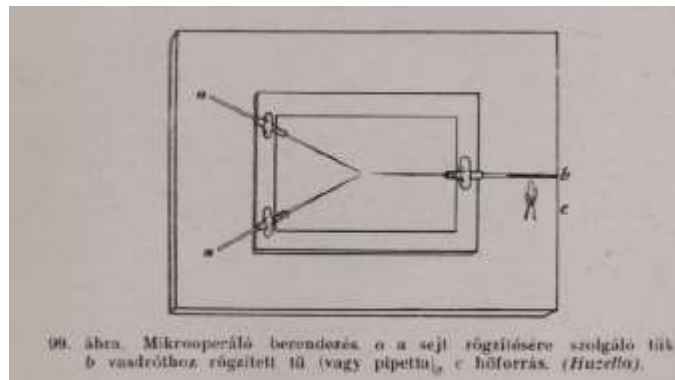
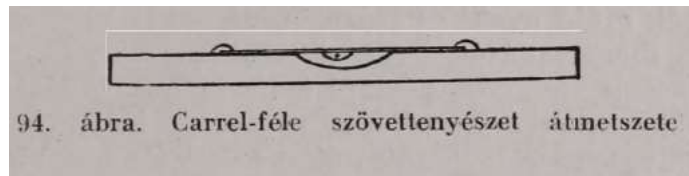
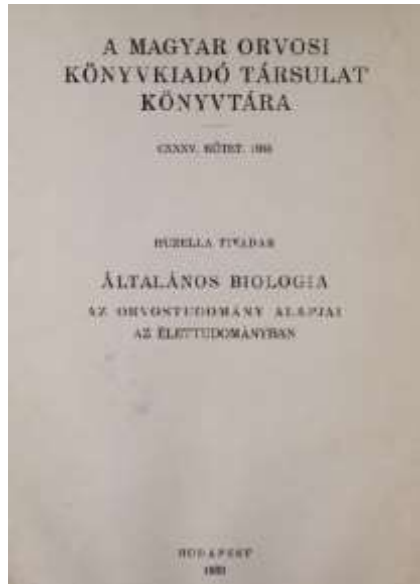


89. ábra. A szív eredeti alakját regeneráló szívtenyésztési rostrendszere. (Huzella).



88. ábra. Embryonális bélhámtenyésztés implantációja a szemlencse helyébe. (Tócsa után).

Huzella Tivadar és az Alsógödi Biológiai Állomás születése



Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?

Az első magyar növényi szövettenyésztők: Galambos Mária és
Orsós Ottó munkásságának megítélése az újabb kutatások
fényében

Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?

FEBRUARY 27, 1937

NATURE

371

chickens soon recover clinically, though they may remain 'carriers', passing Protozoa in their faeces, for long periods. Theobald Smith⁴ saw *Amæba* (= *Histomonas*) *meleagridis* in liver sections from diseased fowls, and Tyzzer⁵ found similar lesions in a two-year-old hen. Although Drbohlav⁶ and afterwards Tyzzer⁷ cultivated *Histomonas meleagridis* from the caecal discharges of experimentally infected chickens, all attempts to cultivate the parasite from diseased tissues from either turkeys or chickens failed (Tyzzer⁷).

Hitherto, the disease had been considered rare in mature fowls, but during the past year it appears to have occurred in several localities in England amongst laying stock, and in chickens on the farm belonging to one of us (H. P. B.). On December 3, 1936, we received a Rhode Island Red hen from a farm in Shropshire. Examination revealed focal necrosis of the liver and caecal lesions which were macroscopically and microscopically similar to those occurring in turkeys suffering from 'blackhead'. Material taken with aseptic precautions from the necrotic areas in

Effects of Colchicin and of *Viscum album* Preparations upon Germination of Seeds and Growth of Seedlings

THE investigations of A. P. Dustin and his school¹⁻⁵ have revealed an elective and extremely powerful karyokinetic action of the alkaloid colchicin upon the cells of certain specific organs and, in general, in all the germinative zones of animals, as well as upon the malignant tumours of the same. Dustin has also shown that this karyokinetic impetus is followed by an equally energetic karyoclastic effect upon the same tissues, and that this effect is specially marked in tumour cells, which are ultimately caused to collapse to a great extent under the influence of this alkaloid.

In a previous communication⁶, I have given an account of the effects of several *Viscum album* preparations—containing as one of their active principles the alkaloid viscalbin (Leprince)—on plant tumours of the crown gall type (phyto-carcinomata) which regressed and collapsed to a very marked extent when treated with these preparations.

Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?

Pure line Wilhelmina wheat, kindly given me by W. H. Parker of Cambridge, was germinated on filter paper in Petri dishes. 3–5 ml. of aqueous solutions of colchicin (Merck) or a dialysate of *Viscum* (Zyma)—free from the alkaloid viscalbin—or the pressed sap of *Viscum*, rich in viscalbin (kindly prepared and preserved in an atmosphere of carbon dioxide according to my prescription, by Zyma, Ltd., Nyon), or a combination of one or the other of these *Viscum* preparations with colchicin were added daily to the Petri dishes. The technique used was otherwise the same as that described in previous communications^{7,8}. No tables and measurements can be given here, but the following remarks are based both upon these and the general behaviour of the seedlings throughout the experimental period.

The experiments have shown that, in the concentrations used, colchicin exerts at the beginning of its application a definite stimulating effect on the rate of development of the roots and root-hairs. This effect is followed in 5–8 days by a very marked depression of the growth-rate of the roots, and in another day or two their growth is completely arrested. The growth-inhibiting influence of colchicin on the shoots begins even earlier. Synergetically, a

The most specific effects of colchicin appear to consist, however, in (1) a bulbous hypertrophy of the root-cap, indicating an enhanced activity of the caliptrogen; and (2) a bulbous hypertrophy of the coleoptile and the thickening of its walls, accompanying the lignification of certain parenchymatous elements. The resistance thus presented by the coleoptile to the elongation and breaking through of the shoot also appears to cause the mechanical compression of this last, resulting in a bulbous deformation of the bases of the shoots.

These findings are further supported by the cytological examination of the regions affected, and appear to give, in the present state of the investigations, evidence of a parallelism between certain specific responses of plants and of animals when treated with colchicin.

The final interpretation of these observations must depend, however, upon further work.

LÁSZLÓ HAVAS.

Institute of Pathological Anatomy,
University, Brussels.
Feb. 2.

¹ Dustin, A. P., *C.r. sé. Ier Congrès lutte sci. contre Cancer*, 183 (Madrid 1933).

² Dustin, A. P., *Bull Acad. roy. méd. de Belgique*, **14**, 487–502 (juillet 1934).

³ Dustin, A. P., Leeuwenhoek var., IVe conf., Amsterdam (Juin 1935).

⁴ Dustin, A. P., *Arch. port. sci. biol.*, **5**, 38–43 (1936).

⁵ Lits, F. J., *C.r. sé. Soc. Biol. belge*, **118**, 393 (22 décembre 1934).

⁶ Havas, L., *C.r. sé. IIe Congrès lutte sci. contre Cancer* (Bruxelles 1936).

⁷ Havas, L., *NATURE*, **136**, 435 (Sept. 14, 1935).

⁸ Havas, L., and Gál, I., *NATURE*, **138**, 586 (Oct. 3, 1936).

Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?

DECEMBER 21, 1935

NATURE

989

which accompanies their formation, possibly aided by gas absorption. No work has been done on films obtained by collecting zinc oxide smoke². The present results show, therefore, that it is inadvisable to use films of zinc oxide, prepared in the manner described, for high-voltage calibration or measurement.

V. E. COSSLETT.

H. H. Wills Physical Laboratory,
University, Bristol.
Oct. 31.

¹ Bragg, *Phil. Mag.*, **39**, 647; 1920.

² Finch and Quarrell, *Proc. Phys. Soc.*, **46**, 148; 1934.

Ascorbic Acid (Vitamin C) and Phytocarcinomata

IN a previous communication¹, I have given an account of a phytocarcinogenic effect of œstrus hormone on tomato plants. In a similar preliminary experiment using the same technique² with tomato plants, about 55 cm. high, the effect of ascorbic acid upon plant-tumour production has been investigated.

Immediately after the inoculation of fifteen plants with *B. tumefaciens*, a 1/10,000 aqueous solution of ascorbic acid (kindly supplied by Prof. A. Szent-Györgyi) was introduced through a petiolar stump.

Histo-cytological examination of tumours from the treated and control plants gave no indication that the increased size of the tumours severed from treated plants was simply due to the stretching of the cells caused by a general stimulation of somatic growth under the influence of ascorbic acid³. As the size and arrangement of the cells and that of the phloem-xylem elements were identical in the two, it is deduced that the treatment led to an increase of cell proliferation of the pathological tissues.

It is hoped to extend the range of the experiment outlined above, in order to test whether a parallelism exists, for plants, with the findings of Fodor and Kunos⁴, Schroeder⁵, and Frisch and Willheim⁶, concerning the carcinogenic influence of ascorbic acid on animals.

LÁSZLÓ HAVAS.

Hungarian Biological Research Institute,
Tihany, Hungary.
Nov. 14.

¹ Havas, L., *NATURE*, **136**, 516, Sept. 28, 1935.

² Havas, L., and Caldwell, J., *Ann. Bot.*, **49**, 731; 1935.

³ Havas, L., *NATURE*, **136**, 435, Sept. 14, 1935.

⁴ Fodor, E., and Kunos, St., *Z. Krebsforsch.*, **40**, 484; 1935.

⁵ Schroeder, H., *Klin. Wochenschr.*, **14**, 484; 1935.

⁶ Frisch, C., and Willheim, R., *Biochem. Z.*, **277**, 148; 1935.

Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?

Havas László magyar tudós felfedezte fel Brüsszelben 1936-ban a híres „kolchicinezést” eljárást. Az eljárás lényege az,



Havas László

hogy az őszi kike-
ricsnek egyik mér-
ges alkaloidját, a
kolchicint a ma-
gyar tudós kivon-
ta s ezzel kezelte
egyes növénymag-
vakat, a növények
tenyészcúcsait,
virágait, rügyeit.
A mérges kivonat
a növény tulaj-
donságát hordozó

változást idézett elő: a kromoszómaszámok megsokszorozódtak, új, úgynevezett „poliploid” növények keletkeztek. A kolchicineknek leggyakoribb hatása az óriásnövekedés, a hagyma, a cukorrépa, a burgonya gumója megnövekedik vagy néha egészen új növényfajta is keletkezik. A kolchicinezett növények új tulajdonságokat vesznek fel s e tulajdonságok átöröklődnek az utódokra is, tehát lehet szaporítani anélkül, hogy idővel elvesztenék az új tulajdonságokat. A felfedezésnek ebben van beláthatatlan hordereje a mezőgazdaságban. A növénymagvak és gumók megnövekedésén kívül a kolchicinezéssel növelni lehet a növény cukortartalmát, fagyállóságát, a szárazság elleni állóképességét.

Megkérdezzük a felfedezőt, hogyan jött rá az új eljárásra:

A háború után a brüsszeli tudományos akadémia hivatalos úton vissza akarta hívni őt a brüsszeli egyetem tanszékére. Ő azonban Magyarországon akar maradni. Annakidején még Nagy Imre elvtárs, volt földművelésügyi miniszter lépéseket tett arra, hogy rendkívüli egyetemi tanárrá nevezzék ki a budapesti agrártudományi egyetemen. Közben mások kerületek a földművelésügyi tárca élére és a kinevezésből mindmáig nem lett semmi, mint Havas László mondja:

— A „szürke eminenciák” megakadályozták a kinevezést.

A 62 éves öreg magyar tudós azonban nem vesztette el kedvét. A multheti mosonmagyaróvári növény-nemesítő ankéten az ország egybegyűlt növény-nemesítőivel együtt kidolgozott egy programot erre az esztendőre. Minden növény-nemesítő megkapta a maga növényfajtaját, amelyen ki kell kísérleteznie: vajjon a magyar éghajlat alatt sikerül-e az újfajta növényeket kitenyészteni, amelyek idővel egészen új fejezetet, új távlatokat nyitnak majd az egész magyar mezőgazdaság számára.

OBITUARIES

Mr. László J. Havas

LÁSZLÓ JENŐ HAVAS died on June 9 at Colmar, in Alsace, after an operation. He was born in 1885, of Hungarian nationality, and studied at Budapest and at several other universities; he also worked at Rothamsted Experimental Station. He was a man of wide culture, and an excellent linguist. The problem which primarily interested him was the relationship between plant and animal cancer; and many of his publications testify to his interest in tumours and other plant abnormalities induced by *Bacterium tumefaciens* and chemical agents. It is not widely realized that Havas was the first to apply colchicine in such investigations (*Nature*, 139, 371; 1937); and it was while he was in Brussels in A. P. Dustin's laboratory that he discovered the effect of colchicine on cell-division that has had wide repercussions in genetical work. This was announced at the Congress of Anatomists held at Marseilles in March 1937. (An account of early researches with colchicine has been given by J. M. Krythe and S. J. Wellensiek, *Bibliographia Genetica*, 14, No. 1, 1; 1942).

Havas regarded as his principal paper that on the gradual evolution of polyploidy and other changes in

U R E

July 7, 1951 VOL. 168

Pelargonium zonale (*Bull. Acad. Roy. Belgique*, (5), 28, 318; 1942); but with this also he was unfortunate. Published during the German occupation of Belgium, it attracted little notice except from the Nazis, who destroyed all reprints. Havas suffered under two despotisms, and lost all his belongings in Brussels and Budapest, including his library. After the War he found asylum in France and existed precariously on grants; but his Belgian-born widow is left unprovided for. There were no children.

HUGH NICOL

Halálhíre, *Nature*, 1951

Az első magyar növényi szövettényésztők:

Galambos Mária és Orsós Ottó munkásságának megítélése az
újabb kutatások fényében

Publikált-e Gottlieb Haberlandt magyar nyelven?

Leguminosenblätter als Nahrungsmittel.

Von Prof. Dr. G. Haberlandt, Berlin-Dahlem.

Bei der vegetarischen Ernährungsweise, die jetzt im Deutschen Reiche und in Österreich-Ungarn eine größere Rolle spielt als in Friedenszeiten, müssen zur Deckung unseres täglichen Eiweißbedarfs auch die Gemüse in höherem Maße herangezogen werden. Dies gilt namentlich für die jetzigen Sommermonate bis tief in den Herbst hinein. Freilich erscheint diese Forderung schwer erfüllbar, da der Gehalt der bekannten Gemüsearten, Blatt- und Stengelm Gemüse, an Eiweißstoffen und überhaupt an organischen Stickstoffverbindungen bekanntlich ein ziemlich geringer ist: *J. Koenig*¹⁾ gibt für Weizkohl im Mittel 1,83 %, für Rotkohl gleichfalls 1,83 %, für Winterkohl 3,99, Rosenkohl 1,83, Blumenkohl 2,48, Spinat 3,71, Spargel 1,95 % „Stickstoffsubstanzen“ an, wobei aber zu bemerken ist, daß nur ein Teil davon — meist allerdings der weitaus größere Teil — aus Proteinstoffen, der andere Teil dagegen aus verschiedenen Amidin (Aminosäuren, insbesondere Asparagin) besteht. Dazu kommt, daß die Menge des verfügbaren Gemüses und sein Preis die Erhöhung unserer Eiweißration gleichfalls ungünstig beeinflussen.

Es ist daher für unsere Volksernährung sehr wichtig, daß bis zur Einbringung der nächsten Ernte und bis zur Erhöhung des Fleischkonsums, die erst im Oktober oder November zu erwarten ist, auch noch andere Eiweißquellen, die uns das Pflanzenreich zur Verfügung stellt, möglichst ausgenutzt werden. Es kann sich dabei nur um pflanzliche Vegetationsorgane, Stengel- und Laubblätter handeln, die noch eiweißreicher sind, als die eiweißreichsten Gemüse, die wir in Deutschland bauen, die in sehr großer Menge leicht und billig zu beschaffen sind und deren Genuß mit keiner Gefährdung der Gesundheit und überhaupt mit keinerlei Unzuträglichkeiten verknüpft ist.

Vegetationsorgane, die diesen Bedingungen entsprechen, sind die Laubblätter verschiedener Leguminosen, insbesondere der Luzerne und noch einiger anderer häufig gebaueter Klearten.

Die Luzerne (*Medicago sativa* L.), auch Schnecken-, Monats-, Dauerklee genannt, ist bekanntlich eine in ganz Europa mit Ausnahme der arktischen Gebiete, in Vorder- und Mittelasien vielkultivierte Leguminose. Dank ihres raschen Wachstums und ihrer großen Assimilationskraft kann sie bei uns jährlich drei- bis viermal gemäht werden. Dietrich und Koenig (Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futtermittel, 2. Auflage,

1. Bd.) geben für ganz junge, handhohe Pflanzen einen mittleren Gehalt an Stickstoffsubstanzen von 6,25 % an, vor und zu Anfang der Blüte einen solchen von 4,56 %. Sehr bemerkenswert ist, daß die Blätter um vieles reicher an Stickstoffsubstanzen sind als die Stengel. Erstere enthielten, am 24. April geerntet, 8,1 %, letztere nur 3,1 %, nach dem zweiten Schnitt am 22. Mai betrugen diese Werte 8,8 und 3,3 %. Wenn man daher die Blätter der Luzerne mit denen des Spinates und der eiweißreicheren Kohlrarten vergleicht, so ergibt sich, daß ihr Gehalt an Stickstoffsubstanzen ungefähr doppelt so groß ist, als der der genannten Gemüse.

Man kann den relativ großen Eiweißgehalt der Luzerneblätter mit Hilfe des bekannten Millonischen Reagens (sowie auch anderer Eiweißproben) leicht auch ad oculos demonstrieren. Wenn man nach dem von Molisch²⁾ empfohlenen Verfahren das Blatt zunächst eine Minute lang in siedendes Wasser taucht, dann in warmem Alkohol das Chlorophyll auszieht, bis das Blatt weiß erscheint, und es dann in frisch bereitetes Millonisches Reagens bringt, so färbt es sich nach mehreren Stunden dunkelsiegröt. Ausgewachsene Luzerneblätter zeigen eine etwas intensivere Färbung als junge unausgewachsene. Ein in gleicher Weise behandeltes Rotkohlblatt wurde trotz seiner bedeutend größeren Dicke weniger intensiv gefärbt, als die Luzerneblätter. Bedeutend heller ziegelrot färbten sich ausgewachsene, jüngere und ältere Spinatblätter.

Für die Ernährungszwecke des Menschen wird man die Stengel der Luzerne nicht nur wegen ihres relativ geringen Gehaltes an Stickstoffverbindungen ausschalten, sondern vor allem deshalb, weil sie reich an Bast- und Holzfasern sind. Bei der anatomischen Untersuchung der ausgewachsenen Stengel ergibt sich nämlich, daß die zahlreichen Gefäßbündel ziemlich mächtige Bastbelege aufweisen, deren Mittellamellen mäßig verholzt sind. Eine sehr starke Verholzung (Rotfärbung mit Phloroglucin und Salzsäure) zeigen die Wandungen der Gefäße und des Librifasern, von dem nur die innersten Zellen noch verholzte Verdickungsschichten besitzen.

Die Laubblätter sind beiderseits mit einer zartwandigen Epidermis versehen. Sogar die Epidermis-Außenwände sind nur 0,0025 mm dick und besitzen eine ganz zarte Kutikula. Die hohe Palisadenzellschicht, sowie auch das dicht gebaute Schwammparenchym sind überaus reich an Chlorophyllkörnern, die wohl in erster Linie den Eiweiß-

¹⁾ H. Molisch, Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen, Zeitschrift für Botanik, Jahrgang 8, 1916, Heft 2.

mikroskopische Untersuchung ergab einen überraschend weitgehenden Zerfall der Gewebe, insbesondere des Palisaden- und Schwammparenchyms in die einzelnen Zellen. Die Verdauungsenzyme werden sonach durch die zarten Zellwände mit Leichtigkeit in das Innere der Zellen eindringen.

Dieses Luzernegemüse hatte einen angenehmen, leicht bitteren Geschmack, es erinnerte mich an „Kochsalat“, wie er in Süddeutschland, besonders in Österreich, häufig und gern genossen wird. Wer davon aß, stimmte Leunis bei, der in seiner „Synopsis der Pflanzenkunde“ von der Luzerne sagt: „Sie ist sogar als schmackhaftes Frühlingsgemüse empfohlen.“

Im Deutschen Reiche waren 1893 und 1900 etwa 160 000 ha in freiem Felde mit Gemüse bebaut³⁾. Nimmt man mit A. Schulte an, daß in den Haus- und Obstgärten ebenfalls 160 000 ha mit Küchengewächsen bestellt waren, so ergibt sich für den Gemüsebau ein Gesamtareal von 320 000 ha. Nach demselben Autor (a. a. O. S. 44) waren im Deutschen Reiche 1913 251 000 ha mit Luzerne bepflanzt, d. h. 78 % der mit Gemüse bebauten Bodenfläche. Man sieht daraus, welch ein enormer Zuwachs an relativ sehr nahrhaftem und billigem Gemüse für die Volksernährung sich ergeben würde, wenn nur ein Bruchteil der Luzerneernte für die menschliche Ernährung Verwendung finden könnte. Ob und wie dies wirtschaftlich durchführbar wäre, entzieht sich meiner Beurteilung. Doch sollte man meinen, daß in Zeiten der Not manche Schwierigkeiten zu bekämpfen sein müßten, die unter normalen Verhältnissen hindernd im Wege stehen würden.

Es ist jetzt noch die Frage zu beantworten, ob auch die Stengel und Blätter anderer Leguminosen als Gemüse benützt werden können. Man wird diese Frage bezüglich der übrigen *Medicago*-Arten (*M. falcata* L., schwedische oder gelbe Luzerne, *M. media* Pers., Große Sandluzerne, *M. lupulina*, Hopfenluzerne) unbedenklich bejahen dürfen. Für *M. lupulina* wird zu Beginn der Blüte auf ungedüngtem Ackerboden ein Gehalt von 4,48 %, in der Blüte vom natürlichen Standort ein solcher von 5,62 % Stickstoffsubstanzen angegeben. Die Blätter allein sind zweifellos noch eiweißreicher. Auch die *Eparsette* (*Onobrychis arvensis* Lam.) kommt vielleicht in Betracht, obgleich die Bastbelege der Gefäßbündel in den Blattspalten etwas stärker sind als bei der Luzerne. Für den weißen *Steinklee* (*Medicago alba* L.) werden 3,28 und 5,67 % Stickstoffsubstanzen angegeben. Der *Hornklee* (*Trigonella Foeniculum graecum* L.) wird in Vorderindien, Ägypten, Südfrankreich, in Thüringen und dem Vogtlande gebauet; die jungen Triebe dienen in Indien und Ägypten als ein beliebtes Gemüse. Am nächsten würde es natürlich liegen, den gewöhnlichen Rot- oder Wiesenklee

³⁾ A. Schulte in Haef, Die Welterzeugung von Lebensmittel- und Rohstoffen usw., Beilage zum Tropenpflanzer Bd. XVI, Nr. 1/2, 1916, S. 13.

(*Trifolium pratense* L.) und seine nächsten Verwandten als Gemüse zu verwenden, da die damit behaute Bodenfläche im Deutschen Reiche 1913 nicht weniger als 1 987 000 ha betrug. Allein die mikroskopische Untersuchung ergab kein ermutigendes Resultat. Die Stengel des Rotklee besitzen mächtige, stark verholzte Bastbelege vor den Gefäßbündeln und zwischen diesen ebenfalls stark verholzte Librifasern. In den ausgewachsenen Blattspalten sind auch die Gefäßbündel der Sekundärnerven mit beiderseitigen Bastbelegen versehen, die auf dem Querschnitt aus 10–12 Zellen bestehen. Die Palisadenschicht und das 5-schichtige Schwammparenchym sind wieder überaus chlorophyllreich. In jüngeren unausgewachsenen Blättern (Länge der Teilblättchen etwa 2 cm), für die Dietrich und Koenig 5,85–7,19 % Stickstoffsubstanzen angeben, sind die Bastbelege der Sekundärnerven bereits sehr dickwandig, wenn auch noch kollenchymatisch; die Epidermis ist schon ziemlich derb gebaut. Wollte man demnach Wiesenklee als Gemüse benutzen, so dürfte man nur noch jüngere, in der Knospenlage befindliche Blätter auswählen, was zu umständlich und wohl auch zu teuer wäre.

Die Anregung, Leguminosenblätter, insbesondere die der Luzerne, als relativ eiweißreiches Gemüse zu genießen, ist, wie ich glaube, nicht nur jetzt im Kriege besonners wert. Sie kann auch in den kommenden Friedenszeiten noch Nutzen stiften, wenn unsere Fleischtöpfe wieder gefüllt sein werden.

Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie⁴⁾.

Von Dr. Erwin Freundlich, Neubabelsberg.

Am Ende des vorigen Jahres hat A. Einstein eine Theorie der Gravitation auf Grund eines allgemeinen Prinzips der Relativität aller Bewegungen zum Abschluß gebracht. Sein Weg führt

* Die Schwierigkeit des Gegenstandes macht es unmöglich, im Rahmen eines Zeitschriftenaufsatzes mehr zu tun, als die leitenden Gedanken herauszuheben, und, ihres mathematischen Gewandes so weit wie möglich entkleidet, wiederzugeben. Trotz des großen Umfangs des Aufsatzes werden die an dem Thema besonders interessierten daher mancherlei weitere Belehrung verlangen über damit zusammenhängende Fragen, die teils vor das Forum des Philosophen und des Mathematikers, teils vor das des Physikers und des Astronomen gehören. Aus diesem Grunde wird der Aufsatz auch als Sonderdruck veröffentlicht werden: durch einen Anhang erweitert, wird er in Anmerkungen diejenigen physikalischen und mathematischen Ergänzungen und Literaturhinweise bringen, die der Leser mutmaßlich zuerst verlangen wird. Diese Anmerkungen in irgendeiner Form noch mit dem vorliegenden Aufsatz zu verbinden, verliert die Rücksicht auf seinen überaus sehr großen Umfang und auf die Interessen derjenigen Leser, die seinem Gegenstande gar zu fern stehen. — Der Sonderdruck wird in einigen Wochen als Broschüre im Verlage von Julius Springer erscheinen.

„Darwin” 1916. október 1.

Szerk. Fülöp Zsigmond

NÉPSZERŰ TERMÉSZETTUDOMÁNYI
FOLYÓIRAT/KÖZÉRTHETŐEN

TÁJÉKOZTAT A TERMÉSZET-
TUDOMÁNYOK MINDEN ÁGÁNAK
HALADÁSÁRÓL - V. ÉVFOLYAM, 19.
SZÁM. 11 OLDAL



TARTALOM

Haberlandt: Növényi táplálkozás békében és háborúban

Dr. Frey Ernő: Újdélwales benszültöttei

Dr. H. K.: A növények és a téli száraz szobai levegő

Jankó Elemér: Az orycteropus

Dr. Mayer Simon: Hogyan gyógyul a seb?

Mende Jenő: Ramsay William

A telegrafon

Különfélék: Új adatok a tetűk természetrajzához

A medvelepke világító képessége

Részlet:

Növényi táplálkozás békében és háborúban

Az ember és vele együtt az egész állatvilág táplálkozásában teljesen a zöld növényvilágra van utalva. Az ember táplálkozására szükséges szerves anyagokat: a fehérjéket és szénhidrátokat (cukor, keményítő) és a zsírokat közvetve vagy közvetlenül a zöld növények szolgáltatják. Ezek készítik a szerves anyagokat zöld leveleikben szénsavból és vízből a napfény segítségével. A levegőből fölvevett szénsavat (CO_2) a levélzöld klorofilszemcséi főlbontják, az oxigén elillan a levegőbe, a szén pedig a gyökerek által fölvevett víz elemeivel, az oxigénnel és hidrogénnel keményítővé egyesül. Ebből és a szintén a gyökerek által fölvevett nitrogén-, kén- és foszforvegyületekből készülnek aztán a fehérjék. Vissza

ÖSSZEFOGLALÁS

1. A szövettenyésztés első nagy korszaka és az úttörők (1884-1912)
2. A szövettenyésztés nemzetköziesedése (1912-1928)
3. Ki volt az első magyar szövettenyésztő?
4. Ki volt a mestere és hol tanult?
5. Mi történt 1927-ben Budapesten?
6. Volt-e szövettenyésztés a Tihanyi Biológiai Kutató Állomáson?
7. Huzella Tivadar és az Alsógödi Biológiai Állomás
8. Az első *in vitro* magyar növénykutató: Ki volt Havas László?
9. Az első magyar növényi szövettenyésztők: Galambos Mária és Orsós Ottó munkásságának megítélése az újabb kutatások fényében
10. Publikált-e Gottlieb Haberlandt magyar nyelven?