

FYTOPATOLOGIE - literatura

- § Agrios G.N. (2005): Plant Pathology. 5th Edition. Elsevier AP, Oxford.
- § Glosser J., Prášil I. (1998): Fyziologie stresu. In: Procházka S., Macháčková I., Krekule J., Šebánek J.: Fyziologie rostlin. p. 412-432. Academia, Praha.
- § Hammond-Kosack K., Jones J.D.G. (2000): 21-Responses to pathogens. In: Buchanan B., Grisse W., Jones R.: Biochemistry and molecular biology of plants. p.1102-1156. ASPP, Maryland.
- § Holliday P. (1998): A Dictionary of Plant Pathology. 2nd Ed. Cambridge University Press.
- § Jones, G. (1998): The epidemiology of plant diseases. Kluwer Academic Publishers.
- § Kůdela V. a kol. (1989): Obecná fytopatologie. Academia, Praha.
- § Kůdela V. a kol.: Rostlinolékařská bakteriologie, Academia, 2002.
- § Lucas, J.A. (1998): Plant Pathology and Plant Pathogens. 3rd Ed. Blackwell Science.
- § Šutić D.D., Sinclair J.B. (1991): Anatomy and physiology of diseased plants. CRC Press, Florida.

FYTOPATOLOGIE – časopisy

- § Plant Protection Science
- § Rostlinolékařství

- § Elsevier
 - Physiological and Molecular Plant Pathology

- § Springer
 - European Journal of Plant Pathology
 - Journal of General Plant Pathology

- § Ulmer
 - Journal of Plant Diseases and Protection

- § Priel Publishers
 - Phytoparasitica

- § AR
 - Annual Review of Phytopathology

- § Blackwell Publishing
 - Journal of Phytopathology
 - Plant Pathology
 - Forest Pathology
 - Molecular Plant Pathology

- § APS
 - Phytopathology
 - Molecular Plant-Microbe Interactions
 - Plant Disease
 - Plant Health Progress

- § IPS
 - Journal of Plant Pathology

- § OEPP+EPPO
 - Bulletin OEPP/ EPPO Bulletin

- § Akadémiai Kiadó
 - Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica

Sylabus 1. přednášky:

- vymezení pojmu fytopatologie, její začlenění do systému biologických věd, praktický význam
- definice choroby a klasifikace chorob, příčiny vzniku chorob
- vývojové směry a koncepce kauzality ve fytopatologii
- rostlinný patosystém

Fytopatologie OBECNÁ - rozvoj především po 2. světové válce :

Rozdělení z hlediska rostlin:

- § patologická morfologie
- § patologická anatomie a cytologie rostlin
- § genetika interakce hostitel-patogen
- § patologická fyziologie a biochemie rostlin
- § molekulární (od poloviny 80. let)
- § epidemiologie fytopatogenních organismů
- § ekologická fytopatologie (od konce 80. let)

Rozdělení z hlediska původců chorob a obecných principů jejich ochrany:

- § fytopatologická virologie
- § fytopatologická bakteriologie
- § fytopatologická mykologie
- § fytofarmacie

Fytopatologie SPECIÁLNÍ - jednotlivé choroby rostlin :

- § kulturních r. (od antiky)
 - zemědělská
 - lesnická
 - zahradnická
- § planě rostoucích rostlin

Definice choroby

- § škodlivá odchylka od normálního fungování fyziologických procesů, která působí dostatečně dlouhou dobu, aby způsobila narušení nebo zastavení životní aktivity
- § dvě třídy funkčních poruch jsou někdy klasifikovány jako neinfekční a infekční choroby
- § termín choroba by měl být používán pouze pro malformace působené patogenními organismy, ostatní by měly být označovány jako poruchy

Koncepce choroby

- § Rostlinní patologové hledají a snaží se vysvětlit příčiny a význam chorob. K tomu potřebují znát procesy probíhající během růstu a vývoje zdravé rostliny na 3 úrovních:
 - § sled událostí v průběhu životního cyklu
 - § fyziologické procesy
 - § molekulární reakce podmiňující všechny živ. pochody

Klasifikace chorob

I. Podle etiologie

- § a/ Heredopatie = genetické anomálie
 - nepatrný vliv vnějších podmínek
- § b/ Abionózy = poruchy
- § c/ Bionózy
 - viroidové choroby, virózy, bakteriózy, mykózy...
 - specifická únava půdy (replant disease)
- § Příčiny neinfekčních nebo fyziologických poruch
 - § teplotní, vodní, světelné a povětrnostní extrémny
 - § nedostatek kyslíku, toxické prvky (Hg,Co), pH půdy
 - § znečištění ovzduší
 - § deficiencie živin
 - § nevhodná agrotechnika
 - § nevhodná ochranná opatření = iatrogenní choroby (účinek pesticidů - kurativní nebo profylaktický)
- § Původci chorob rostlin
 - § Nebuněčné organismy:
 - § Viroidy, viry, fytoplazmy
 - § Prokaryota
 - § Bakterie (Bacteria)
 - § Eukaryota
 - § Prvoci (Protista)
 - § Houby vaječné (Chromista)
 - § Houby (Fungi)
 - § Živočichové (Animalia)
 - § Parazitické rostliny (Plantae)
 - §

Klasifikace chorob

2. Podle narušení fyziologických funkcí

- § a/ Permeabilita napadených buněk (membrány, strukturální změny BS)
- § b/ Metabolismus vody v napadených rostlinách
 - příjem a pohyb vody v rostlině
 - transpirace
- § c/ Minerální výživa
 - absorpce
 - transport
 - fyziologická deficiencie
- § d/ Fotosyntéza (obsah a funkce pigmentů, transport a ukládání cukrů)
- § e/ Respirace (zvýšená intenzita; enzymy glykolýzy)
- § f/ Syntéza proteinů (PR-proteiny, enzymy) – „na úkor zásobních látek“
- § g/ Metabolismus sekundárních metabolitů
 - akumulace fytoncidů (flavonoidy, terpenoidy, fenolické látky, alkaloidy)
 - syntéza fytoalexinů (lipofilní, narušení membrán)
- § h/ Fyttohormony (obsah a zastoupení aktivních/neaktivních forem)

Klasifikace chorob

3. Podle typu symptomů

Symptomy	Ovlivněná funkce	Příklady
Nekróza (buněčná smrt)	Celkově metabolismus	Padání klíčnicích rostlin - celé rostliny <i>Erwinia</i> - měkká hniloba bramboru Listová skvrnitost
Chloróza	Fotosyntéza	BMV - beet mild yellowing virus
Zakrslost	Celkový vývoj	Bakteriální vadnutí tabáku (<i>Pseudomonas</i>) BYDV - barley yellow dwarf virus
Trvalé vadnutí	Vodní provoz	Verticiliové vadnutí rajčat
Hypertrofie	Regulace růstu	Nádorovitost brukvovitých u zelí
Hyperplazie		Kadeřavost listů broskvoní (<i>Taphrina deformans</i>)
Opad listů		Americké padlí angreštové (<i>Sphaerotheca mors-uvae</i>)
Epinastie (růst řapíků směřující dolů)		Verticiliové vadnutí rajčat
Etiolizace (blednutí)		Nadměrný růst rýže (bakanae) (<i>Giberella fujikuroi</i>)
Inhibice kvetení	Rozmnožování	Plíseň dusivá (<i>Epichloë typhina</i>)
Inhibice tvorby plodů		Sněť prašná ječná (<i>Ustilago nuda, U. tritici</i>)
Změny v pigmentaci	Sekundární metabolismus	Kadeřavost listů broskvoní (<i>Taphrina deformans</i>)

Klasifikace chorob

4. Podle lokalizace symptomů

§ a/ choroby klíčnicích rostlin

- kořenů
- stonků
- listů
- květů
- plodů
- semen

§ b/ choroby pletiv

- krycích
- základních
- vodivých

Klasifikace chorob

5. Podle druhů rostlin, na kterých se vyskytují

§ a/ choroby jednotlivých druhů (pšenice, brambor, řepy)

§ b/ choroby skupin plodin (zeleniny, polních plodin, ovoce, technických plodin, okrasných a lesních dřevin, atd.)

Klasifikace chorob

6. Podle ekonomického a ekologického významu

- § a/ zhoubné pro rostliny, ale užitečné pro uchování koloběhu látek v přirozených ekosystémech
 - v přirozených ES patogeny neohrožují přežití rostlin
- § b/ zhoubné pro rostliny, ale využitelné pro člověka
 - choroby plevelů
 - zvyšující kvalitu rostlin. produktů - *Botrytis cinerea*
 - indukující rezistenci k jiným chorobám
 - s vedlejším produktem - *Claviceps purpurea*, *Xanthomonas campestris*
 - původci využívání pro vědecké účely - *Agrobacterium tumefaciens*
- § c/ prospěšné pro rostlinu i člověka
- § d/ zhoubné pro rostlinu i člověka

Etiologie bionóz

Kauzalita = příčinnost

příčina → účinek

- § *Příčina choroby:*
- § 1/ choroba bez škodlivého faktoru nemůže vzniknout a rozvíjet se
- § 2/ určuje specifičnost choroby, její kvalitativní zvláštnosti

Etiologie

- (*sensu stricto*) studium příčin, původců chorob
- (*sensu lato*) studium i podmínek a událostí, vedoucích až k projevu choroby

Počátky fytopatologie

- § Lidské populace - rozvoj s vývojem produktivity zemědělství
- § hladomor v důsledku neúrody

- § Epidemie rzí ve starém světě

- § 2000 př.n.l. "samara" nemoc: listy ječmenu za vlhka zčervenaly
- § 1700 př.n.l. Genesis 41:23, „východní vítr“
- § 700-200 př.n.l. slaven 25.4. svátek „Robigalia“ (Robigo – bůh plísňe)
- § Theophrastus (371-286 př.n.l.) De historia plantarum, De causis plantarum
- § Plinius starší (23-79 n.l.)
- § Námel - *Claviceps purpurea*, hromadné otravy
- § Irský hladomor - epidemie *Phytophthora infestans* r.1845, emigrace do USA

Objevy původců chorob

- § 1. popsáným parazitem *Viscum album*
- § Thoullier – 1670 – ergotismus souvisí s konzumací námele
- § van Leeuwenhoek – 1680 – zdokonalení konstrukce mikroskopu
- § Linné – 1735 – Systema naturae
- § Darwin – 1859 – The Origin of species by means of natural selection

Houby

- § P.A. Micheli – 1729 – popsal reprodukci houby sporami, experiment na melounu
- § M. Tillet – 1755 – pokusy s prašnou snětí
- § B. Prévost – 1807 – zopakoval + pozoroval klíčení spor a infekci obilek
- § M.J. Berkeley – 1878 – dokázal, že epidemie plísňe bramborové je způsobena houbou
- § A. De Bary (1853-1884) – zakladatel experimentální mykologie
 - zavedl pojmy parazitismus, infekce, rezistence...
- § J.O. Brefeld (1839-1925) – zavedl pěstování hub v čistých kulturách
- § C. Tulasne – 1861 - Selecta fungorum Carpologia
- § M. Woronin – 1878 – původce bouloovitosti kořenů *Plasmiodiophora brassicae*

Bakterie

- § Erwin F. Smith – 1890
- § studoval nádory rostlin, jako původce prokázal bakterii *Agrobacterium tumefaciens*

Fytoplazmy

- § Doi a kol. (Japonsko) – 1967 - MLO v lýku rostlin vykazujících žloutenku
- § později se ukázalo, že nejde o pravé mykoplazmy, i když řazeny do stejného ř. Mollicutes
 - od 90. let označovány jako fytoplazmy (Phytoplasma)
 - dosud popsáno více než 200 chorob, které působí fytoplazmy

Viry

- § Adolf Mayer – 1886 – pokusy s TMV (*Tobacco mosaic virus*), navázali:
- § D. Ivanovski – 1892 (vyloučil bakterie jako původce - toxiny?)
- § M. Beijerinck – 1898 (potvrdil jako původce virus)
- § W.M. Stanley – 1935 – první krystalizace viru, 1946 Nobelova cena za TMV
- § Frankel-Konrat – 1956, od r. 1960 DNA viruses
- § od r. 1980 – ELISA, RFLP, RT-PCR, atd.

Viroidy

- § T.O. Diener – 1971 - pokusy s *Potato spindle tuber mosaic viroid*

Priony

- § S. Prusiner – 1972
- § 1997 Nobelova cena Prionová teorie

Rickettsie

- § Windsor, Black – 1973

Teorie „gen-proti-genu“ H.H. Flor - 1946 resp. 1947:

- § *Linum usitatissimum* – *Melampsora lini*
- § geny „rezistence“ (u hostitelské rostliny) resp. „avirulence“ (u patogenu) kódují proteiny důležité pro rozpoznání (buněčné receptory u rostliny resp. molekuly elicitorů patogenu)

J.E.Vanderplank – 1963 – dva typy rezistence:

- § Vertikální – monogenní – úplná rezistence účinná proti určitým rasám patogenu
- § Horizontální/polní – polygenní – rezistence redukující projev choroby, proti všem rasám daného patogenu
 - zakladatel epidemiologie fp organismů

1969 – první počítač simulující epidemii chorob na základě měnicích se podmínek počasí – *Phytophthora infestans*

J.C. Zadoks - 1970/80

- matematické modelování epidemií
- ekologická fytopatologie

Historie rostlinolékařství jako vědního oboru

- § Prof. Julius Kühn (1827-1910)
 - zakladatel moderního rostlinolékařství
 - r. 1858 vydána jeho 1. příručka rostlinolékařství „Choroby rostlin, jejich příčiny a uvarování se jich“
 - etiologický přístup
- § Prof. P. Sorauer
 - zpracoval první přehledné kompendium chorob rostlin „Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Ed. 1“, 1874
 - V letech pak 1921-1939 publikováno 6 dílů
- § Prof. E. Gäumann
 - 1. učebnice obecné fytopatologie „Pflanzliche Infektionslehre“, 1946

Historie v českých zemích

- § Prof. František Bubák (1866-1925) – průkopník fytopatologie v č. zemích
- § založil 1. samostatné odd. pro choroby rostlin při Výzkumné stanici hospodářsko-fyziologické

- § Prof. Eduard Baudyš (1886-1968)
- § iniciátor rozvoje rostlinolékařství na Moravě
- § jako první vyučoval fytopatologii jako samostatný předmět na VŠZ v Brně
- § iniciátor a editor 4-dílné učebnice zemědělské fytopatologie

- § Prof. Julius Stoklasa (1857-1936)
- § jako jeden z prvních zkoumal vliv emisí na rostliny
- § zasloužil se o založení Výzkumné hospodářsko-fyziologické stanice v Praze, včetně jeho odboru pro choroby rostlin

Institucionalizace rostlinolékařství v ČR

- § 1/ Rostlinolékařský výzkum
- § Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV) Praha-Ruzyně
- § Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM) Jíloviště-Strnady
- § Zemědělský výzkumný ústav (ZVÚ) Kroměříž
- § Výzkumný ústav bramborářský (VÚB) Havlíčkův Brod
- § Výzkumný ústav pícninářský (VÚP) Troubsko u Brna
- § AGRITEC Šumperk
- § Výzkumný ústav olejin OSEVA PRO Opava
- § Výzkumná stanice travinářská OSEVA PRO Zubří
- § Výzkumný ústav ovocnářský Holovousy
- § Chmelařský institut Žatec
- § Řepařský institut Semčice
- § MŽP: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví Průhonice
- § AVČR: ÚMBR České Budějovice, EÚ České Budějovice, ÚEB Praha

- § 2/ Vysoké školství
- § FAPPZ ČZU Praha
- § ÚOLM, AF MZLU Brno
- § ZF JČU České Budějovice
- § PŘF UK Praha
- § PŘF MU Brno
- § PŘF UP Olomouc

Interakce mezi náchylnou rostlinou, patogenem a prostředím

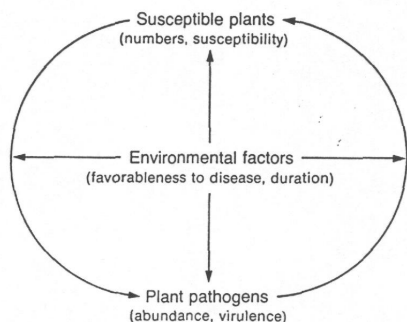


FIGURE 2.1
Interrelations between susceptible plants, plant pathogens, and the environment.

Trojúhelník choroby

- § vyjadřuje vztahy mezi
- § jednotlivými kritérii vzniku epidemie:
 - množství náchylných rostlin
 - početnost virulentních kmenů patogenu
 - dlouhodobě příznivé podmínky prostředí

Trojúhelník a čtyřúhelník choroby

