

KLIMATICKÉ ZMENY A ICH VPLYV NA CHOROBY POĽNÝCH PLODÍN

BC. JAKUB PALAJ

Katedra ochrany rastlín

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

ABSTRAKT

Klimatická zmena sa prejavila v predchádzajúcich rokoch predovšetkým častejšími výkyvmi počasia, postupným zvyšovaním teplôt, poklesom množstva atmosférických zrážok, sucha a zvýšenou frekvenciou extrémnych výkyvov počasia. Predpokladá sa, že zvyšovanie priemernej teploty bude pokračovať aj v ďalších rokoch. Hlavným dôvodom klimatických zmien je zvyšovanie koncentrácie CO₂ v ovzduší v dôsledku ľudskej činnosti v oblasti dopravy, poľnohospodárstva a priemyslu. Choroby poľných plodín sú hlavným faktorom, ktorý znehodnocuje produkty rastlinnej výroby a tým znižuje potravinovú bezpečnosť a ekonomické škody. Keďže počasie a zmena klímy má veľký vplyv na výskyt a vývoj chorôb plodín, Je dôležité poznať vzájomné interakcie medzi meniacou sa klímou a chorobami plodín. Zvyšujúca sa priemerná teplota a úbytok zrážok má za následok posúvanie pestovania plodín do severnejších oblastí sveta. Otepľovanie a zmena úhrnov zrážok má však vplyv aj na výskyt chorôb poľných plodín. Je možné, že v nasledujúcich rokoch sa objavia nové choroby, ktoré sa na danom území nevyskytovali. Taktiež sa môžu vyskytnúť viaceré generácie a infekčné cykly jednotlivých druhov chorôb. Pre tieto dôvody je potrebné vedieť, čo možno najviac o klimatickej zmene a jej vplyve na patogéne chorôb poľných plodín.

Úvod

Problematika klimatických zmien predstavuje v súčasnosti jednu z často diskutovaných otázok (Mindaš, Nejedlík, 2011). Klimatická zmena a jej možné dôsledky na život spoločnosti je v súčasnosti objektom skúmania vedcov rozličných vedných odborov. Pretože klimatické zmeny ovplyvňujú procesy a javy na celej Zemi, ich prejavy sa dajú pozorovať aj na našom území. Všeobecne sa predpokladá, že ľudské aktivity teraz čoraz viac ovplyvňujú zmeny globálnej klímy (Liu, 2014). Za posledných 100 rokov sa priemerná teplota Zeme zvýšila o 0,74 ° C. Predpokladá sa zvýšenie teploty o 3,4 ° C do roku 2050 (Chakraborty, Newton, 2011). Zmena klímy je súčasným celosvetovým problémom a napriek pretrvávajúcej diskusii o rozsahu a dôležitosti príčin a jej účinkov sa zdá, že pravdepodobne ovplyvní výskyt a prevenciu reziduálnych infekcií v Európe. Klíma ovplyvňuje najmä rozsah infekčných ochorení, zatiaľ čo počasie ovplyvňuje načasovanie a intenzitu vypuknutia choroby (Bezirtzoglou et al, 2011). Choroby rastlín by mohli potenciálne zbaviť ľudstvo až viac ako 50% úrody v prípade najdôležitejších plodín najmä v chudobných regiónoch. Každý rok sa odhaduje, že 10 až 16 % celosvetovej úrody sa znehodnotilo kvôli chorobám rastlín. Vo finančnom vyjadrení strata úrody v dôsledku chorôb rastlín predstavuje približne 220 miliárd dolárov (Chakraborty, Newton, 2011).

Metodika práce

Semestrálna práca „Klimatické zmeny a ich vplyv na choroby poľných plodín“ bola spracovaná formou kompilácie. Práca bola spracovaná pomocou zhromaždenia a následnej analýzy odbornej vedeckej literatúry, ktorá sa zaoberá problematikou klimatických zmien a chorobami poľných plodín. Pri písaní práce boli využité aj poznatky nadobudnuté z odborných časopisov a odborných článkov. Poznatky získané z týchto zdrojov boli následne analyzované, spracované a využité v práci.

Výsledky práce

Zvýšenie teploty a koncentrácie CO₂ v atmosfére by malo podporiť produkciu biomasy, ktorá by potom predstavovala väčšiu potravinovú základňu pre huby, kde by sa mohli rozmnožovať. Zásoby biomasy by boli k dispozícii skôr, čo by umožnilo nástup epidémií v skorších fázach vývoja rastlín a to by viedlo k dlhším obdobiam potenciálneho biotického tlaku na plodiny. Navyše, teplejšie noci by podporovali vývoj väčšiny húb, najmä infekčných a sporulačných procesov listových húb (Caubel et al, 2014). Zvýšená miera mutácií patogénov je špecificky spojená so zvýšenými priemernými teplotami a pri stresových reakciách na suchu. Zistilo sa, že hubové patogény ako *Phaeosphaera nodorum* (septorióza pľev) a *Phytophthora infestans* (pleseň zemiaková) vytvárajú veľmi vysoké úrovne variability v dôsledku sucha a tepla (Gregory et al, 2009). V Anglicku Morley a Lewis (2014) vykonali štúdiu na výskyt hubovitých ochorení na rastlinách ozimnej pšenice a jarného jačmeňa v podmienkach sucha a tepla. Napriek predpokladu, že hubovité ochorenia sa v prostredí sucha nebudú rozmnožovať z výsledkov vyplynul pravý opak. Tieto zmeny vo výskyte a závažnej škodlivosti húb počas sucha sú pravdepodobne spôsobené hlavne rozdielmi v tolerancii spór patogénov na nízku vlhkosť a vysokú teplotu. Pre mnohé druhy je pre infekciu nevyhnutný obal voľnej vlhkosti, či už z dažďov alebo rosy, na povrchu listov. Na rozdiel od toho, rastlinné patogény pôdných hubovitých ochorení sú menej ovplyvnené atmosférickými podmienkami ako vzduchom prenášané druhy. V dôsledku toho reakcie jednotlivých patogénov na klimatické podmienky budú štruktúrované v priebehu ochorenia v hostiteľskej komunite rastlín. Avšak na priaznivý vývoj hubových ochorení má vplyv aj citlivosť hostiteľa na hubové choroby, ktorá je ovplyvnená teplotným a osmotickým stresom. Tieto faktory môžu nepriamo ovplyvňovať vývoj choroby buď oslabením rastliny, zvyšovaním šance na úspešnú tvorbu húb alebo prípravou hostiteľskej antifungálnej obrany pred útokom patogénu (Morley, Lewis, 2014).

Zmeny v striedaní plodín v reakcii na zmenu klímy môžu tiež ovplyvniť budúci význam konkrétnych patogénov. Napríklad ak otepľovanie severných zemepisných šírok umožní pestovanie krmnej kukurice v rotácii, potom to zanechá zvyšky, v ktorých môžu patogény ako fuzariózy klasov (*Fusarium* spp) vytvoriť vysoké hladiny inokula pre následné plodiny pšenice a jačmeňa (Gregory et al, 2009).

Extrémne udalosti ako vlny horúčav alebo privalové búrky môžu tiež mať nepriame alebo sekundárne dôsledky, ako to dokazuje výskyt Plesni zemiakovej v Kanade. Epidémie v rokoch 1994 až 1996 boli spôsobené genotypmi *Phytophthora infestans* zo vzdialených oblastí, ktoré boli spojené s neobvyklými trasami tropickej búrky, ktoré sa pohybujú smerom na východné pobrežie USA. V Spojenom kráľovstve sa nezvyčajne vlhká sezóna v roku 2007, ktorá sa zhodovala s výskytom epidemiologicky vhodných nových patotypov *Phytophthora*

infestans, vyústila do neobvyklého počtu výskytov neskorých plesní. To sa prejavilo aj v počte izolátov a ich genotypoch (Gregory et al, 2009).

Zvýšená teplota vzduchu tiež spôsobí expanziu hubovitých ochorení do severnejších oblastí. Na Slovensku sa v roku 2075 predpokladá predĺženie vegetačného obdobia a zmena fenologických pomerov sa môže prejavíť u patogénov tým, že sa zvýši počet generácií, teda infekčných cyklov v priebehu jednej pestovateľskej sezóny. Intenzívnejšie zrážkové prípady vytvoria vhodnejšie podmienky pre rozvoj niektorých hubových ochorení (Boldiš, 2015). Tieto tvrdenia sa týkajú hlavne obilnín, ktoré sú hostiteľmi viacerých patogénov. V našich podmienkach sú najvýznamnejšími huboví pôvodcovia chorôb hrdz, múčnatiek, chorôb koreňov a báz stebiel, septorióz, fuzarióz a snete (Cagán a kol. 2010).

Použitá literatúra

1. BEZIRTOGLOU, Ch. – DEKAS, D. - CHARVALOS, E. Climate changes, environment and infection: Facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe* [online]. 2011, **17**(6), 337-340 [cit. 2018-11-12]. DOI: 10.1016/j.anaerobe.2011.05.016. ISSN 10759964. Dostupné na: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1075996411001053>>.
2. BOLDIŠ, V. 2015. Klimatická zmena a poľnohospodárstvo : bakalárska práca. Nitra : SPU. 53 s.
3. CAGÁŇ, Ľ. a i. 2010. *Choroby a škodcovia poľných plodín*. Nitra : SPU v Nitre, 2010. 894 s. ISBN 978-80-552-0354-6.
4. CAUBEL, J. - LAUNAY, M – LANNOU, C – BRISSON, N. Generic response functions to simulate climate-based processes in models for the development of airborne fungal crop pathogens. *Ecological Modelling*[online]. 2012, **242**, 92-104 [cit. 2018-11-14]. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2012.05.012. ISSN 03043800. Dostupné na: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304380012002335>>.
5. GREGORY, P. - JOHNSON, J. S. N. – NEWTON, A. C. - INGRAM, J. S. I. . Integrating pests and pathogens into the climate change/food security debate. *Journal of Experimental Botany* [online]. 2009, **60**(10), 2827-2838 [cit. 2018-11-12]. DOI: 10.1093/jxb/erp080. ISSN 0022-0957. Dostupné na: <<https://academic.oup.com/jxb/article-lookup/doi/10.1093/jxb/erp080>>.
6. CHAKRABORTY, S. - NEWTON, A. C. Climate change, plant diseases and food security: an overview. *Plant Pathology* [online]. 2011, **60**(1), 2-14 [cit. 2018-11-12]. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2010.02411.x. ISSN 00320862. Dostupné na: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-3059.2010.02411.x>>.
7. LIU, CH. 2018. Atmospheric science: Severe weather in a warming climate. In *Nature international journal of science*. [online]. 2017, **544**(7651), 422-423 [cit. 2018-11-12]. DOI: 10.1038/544422a. ISSN: 0028-0836. Dostupné na: <<http://www.nature.com/doifinder/10.1038/544422a>>.
8. MINDAŠ, J. – NEJEDLÍK, P. 2011. Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch Záverečná správa – zhrnutie.[online] [cit. 2018-11-12] Dostupné na: <<http://www.shmu.sk/File/projekty/Zhrnutie%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>>.
9. MORLEY, N.J. – LEWIS, J.W. Extreme climatic events and host-pathogen interactions: The impact of the 1976 drought in the UK. *Ecological Complexity* [online]. 2014, **17**, 1-19 [cit. 2018-11-14]. DOI: 10.1016/j.ecocom.2013.12.001. ISSN 1476945X. Dostupné na: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1476945X13001013>>.