

Zelená revolúcia ako úspech nedávnej minulosti a nádej blízkej budúcnosti

Zelená revolúcia je synonymom naplnenia jedného z veľkých humanitárnych snov minulosti a to zabezpečenia výroby a dostatku potravín pre všetkých. Počas dlhých tisícročí histórie ľudstva bola časť populácie odsúdená na život v potravinovom nedostatku, pričom jednou z hlavných príčin bola nedostatočná výroba.



Polnohospodári bývali plne závislí od rozmarov prírody, ale i politických lídrov: veľké neúrody a následné hladomory bývali dôsledkom jednak nepriaznivého počasia, ale i politických katastrof, ako sú vojny. Toto všetko sa ale vo veľkých oblastiach sveta dosť radikálne zmenilo zhruba od 2. svetovej vojny. Na jednej strane vymoženosti vedy a techniky výrazne znížili závislosť na rozmaroch prírody a na druhej strane dlhodobý mier, nielen v ekonomicky vyspelých častiach našej planéty, v kombinácii s cieľeným politickým úsilím eradikovať hlad vo svete, dokázali zabezpečiť zhruba od rokov 1960 výrobu dostatku potravín. Ako je známe, i naďalej sa potraviny v dostatočnom množstve a kvalite nedostávajú stovkám miliónov osôb, ale príčinou nie je nedostatočná výroba: podľa FAO sa dnes, keď na Zemi žije asi 7,2 miliardy ľudí, vyrobí dostatok potravín pre 8,5 miliardy. Príčiny sme analyzovali v článku publikovanom v Roľníckych novinách 25. novembra 2015. Ale vysporiadanie sa s tak významným faktorom potravinového nedostatku, akým je slabá produkcia, bolo nepochybne obrovským úspechom. V súčasnosti, keď ľudstvo čelí takým výzvam, ako sú klimatické zmeny a očakávaný prudký nárast svetovej populácie, vidí časť odborníkov riešenie v tom, čo by sa dalo nazvať „renesanciou zelenej revolúcie“. Zámerom tohto príspevku je na základe faktov posúdiť, či sú takéto očakávania reálne.

Z čisto technického hľadiska bol zázrak menom zelená revolúcia výsledkom simultánneho pôsobenia aplikácie nových poznatkov v agronómii, v agrochémii a v strojárstve. Išlo najmä o využívanie odrôd pšenice a ryže na krátkej stonke, ktoré dávali vysoké výnosy, syntetických hnojív, fytoosanitárnych produktov, zavlažovania v oblastiach trpiacich nedostatkom vody a výkonnej poľnohospodárskej techniky. K tomu sa ale pridali i ekonomické podporné opatrenia: a priori garancia nákupov za pevné ceny, dotácie, prístup k úverom a rozšírený systém vzdelávania zdarma. Najznámejší iniciátor tohto konceptu, americký agronóm Norman Borlaug (1914 - 2009), bol v roku 1970 ocenený Nobelovou cenou.



Pokiaľ ide o rastlinnú výrobu, táto sa medzi rokmi 1970 a 2010 zvýšila v priemere o 70 %. Produkcia ryže, pšenice a manioku sa viac ako zdvojnásobila, kukurice sa strojnásobila a sóje sa zvýšila šesť násobne. Konkrétne výsledky boli ale v jednotlivých regiónoch rôzne. V prípade pšenice sa celosvetovo zvýšili hektárové výnosy z 15q na 30 q, ale napríklad vo Francúzsku to bolo z 34 na 69 a v Číne z 11 na 47q. U ryže došlo ku globálnemu nárastu z 23 na 47 metrákov (v Číne z 34 na 65).

Živočíšna výroba tak isto dosiahla veľké úspechy: produkcia hydinového mäsa sa zvýšila sedemnásobne, vajec trojnásobne, bravčového mäsa sa tak isto strojnásobila, hovädzieho mäsa sa zvýšila o 68% a mlieka o 67%. K tomu treba poznamenať, že v Číne sa konzumuje iba veľmi málo mlieka a v Indii veľmi málo mäsa. Dobrým príkladom je zvýšenie úžitkovosti dojníc: kým v roku 1970 jedna dojnica dávala 3000 - 4000 litrov mlieka ročne, dnes je priemer 7000 a v niektorých prípadoch sa presahuje i 10 000 litrov.

Od rokov 1980 a 1990 došlo k určitému ochabnutiu rozkvetu zelenej revolúcie, pretože z titulu uplatňovania dominantnej ekonomickej ideológie na globálnej úrovni bola spochybnená jej podporná časť. Svetová banka, Medzinárodný menový fond a najmä Svetová obchodná organizácia vo veľkom presadzovali politiky „štrukturálnych úprav“, ktorých súčasťou bolo výrazné zníženie štátnych dotácií. Technické aspekty revolúcie sa ale rozvíjali naďalej.

Za posledných desať rokov ale začalo prevládať povedomie, že všetko to čo sa dosiahlo pravdepodobne v blízkej budúcnosti stačiť nebude. Z dôvodu klimatických zmien a postupujúcej urbanizácie sa výrobný potenciál neustále znižuje a na základe neúprosneho demografického vývoja potreba potravín neustále stúpa: v priebehu jedného priemerného dňa v roku 2011 bolo zaregistrovaných 360 000 pôrodov a 160 000 úmrtí, to znamená, že denne pribudlo 200 000 osôb. Za 12 rokov, medzi rokmi 1999 a 2011 sa počet obyvateľov zemegule zvýšil zo 6 na 7 miliárd. Z uvedeného vyplýva, že ak každoročne pribúda na Zemi viac ako 75 miliónov osôb, výroba by sa

každoročne musela zvýšiť o 1,1%. Ak teda bude na našej planéte žiť v roku 2050 9,7 miliardy ľudských bytostí, bude k tomu nutné proporcionálne zvýšiť výrobu (+ 39%). Toto je ale iba hrubý odhad, ktorý je nutné nuansovať v tom zmysle, že najviac obyvateľov má pribudnúť v najchudobnejších regiónoch, ktoré sú už dnes najviac postihnuté hladom: pri aktuálnom demografickom vývoji by sa populácia Afriky viac ako zdvojnásobila, zatiaľ čo európska by sa znížila o 3%. To ale nie je zďaleka všetko, pretože pri prognózach potrieb zvýšenia poľnohospodárskej výroby je nutné zohľadniť i charakter konzumovaných potravín. Skúsenosti všade na svete ukazujú, že akonáhle obyvateľstvo trochu zbohatne, začne „obohacovať“ svoj jedálny lístok o tuky, cukry a produkty živočíšnej výroby. A z hľadiska nárokov na poľnohospodárske zdroje je situácia úplne iná ako obyvateľstvo bežne konzumuje bifteky s hranolkami a červeným vínom alebo iba ryžu, alebo maniok: kým vegetarián skonzumuje asi 200 kg obilnín ročne, akonáhle sa začne živiť i produktmi živočíšnej výroby jeho nároky sa zvýšia 4 x, pretože nepriamo spotrebuje 800 kg obilnín (na výrobu 1 kg bravčového mäsa treba 5 - 8 kg obilnín). Vývoj stravovacích návykov je takto problematický zo zdravotného a ekologického hľadiska, ale napriek tomu ho kompetentní berú ako holý fakt a ani verbálne s ním nemienia vôbec nič robiť. Takýmto spôsobom napríklad experti FAO dospeli ešte v roku 2009 k záveru, že do roku 2050 nebude stačiť zvýšiť výrobu o jednu tretinu, ako to vyplýva zo suchej prognózy demografického vývoja, ale pekne-krásne o 70%! A toto číslo sa dnes berie za bernú mincu.



Vráťme sa ale k otázke položenej na začiatku: je možné zelenú revolúciu ďalej akcelerovať v smere narastajúcej intenzity výroby (neustále vyššie výnosy, výťažnosti atď.)? Odpoveď treba hľadať pri zohľadnení faktorov a súvislostí, ktoré budeme analyzovať v nasledujúcich riadkoch.

Prvý argument je čisto logického charakteru: ak sa dosiahne určitý stupeň výkonnosti, ďalší progres je už podstatne zložitejší. Ekonomický rast u ekonomicky vyspelých krajín nedosahuje úroveň 8-10%, čo je v prípade niektorých rozvojových krajín, ktoré pre to vytvorili predpoklady, celkom možné. Hospodársky rast Japonska je už prakticky dve desaťročia na nule a napriek tomu si tam obyvatelia

nežijú zle. Jednoducho sa im iba darí udržiavať dosiahnutú vysokú životnú úroveň.

A ďalej. V zónach, kde sa vďaka zelenej revolúcii dosiahli obdivuhodné výsledky, výnosy dosiahli svojho stropu. Objavili sa nevýhody súvisiace s každoročným používaním technológií násilných pre životné prostredie: stále hlbšia orba, monokultúry, priemyselne produkované sadivá, úrodnosť zabezpečovaná syntetickými hnojivami a masívne využívanie pesticídov. Okrem toho sa každý región špecializoval na niekoľko málo produktov a mnohonásobne sa zvýšila doprava a obchodné výmeny.

Toto všetko malo svoje dôsledky, pretože príroda má vždy posledné slovo bez ohľadu na aroganciu človeka, ktorý ju chce ovládnuť. Pôdy často a hlboko orané sa stávajú kompaktnými a aj v dôsledku používania pesticídov strácajú svoje bohatstvo zemských červov a inú podzemnú faunu, ktorá aktívne prispieva k jej regenerácii (dochádza takto k poklesu množstva červov na hektár z piatich ton iba na 50 kg). Podzemné siete húb, ktoré zabezpečujú cirkuláciu výživových prvkov, sa stávajú nepoužiteľné. Moderné pluhy vynášajú z väčších hĺbok na povrch skelet. V oblastiach na svahoch sa pôdy odhalené v časech jesenných dažďov stávajú obeťami erózie. V mnohých zavlažovaných, ale zle odvodňovaných zónach alebo vo veľkých deltách pri mori, výpar vody vyplavuje na povrch soľ nachádzajúcu sa vo väčších hĺbkach.

Intenzívne pestovanie monokultúr je v krátkodobej perspektíve výnosné, ale napriek výdatnému používaniu umelých hnojív má za následok nebezpečné zníženie úrodnosti pôd a osobitne množstva jej organickej hmoty a biodiverzity.

Účinnosť pesticídov sa znižuje, pretože škodcovia sa na ne stávajú postupne rezistentné. Okrem toho, množstvo povolených herbicídov, insekticídov a fungicídov sa stále znižuje (dnes je v EÚ povolená asi jedna štvrtina z pesticídov, ktoré boli na trhu v roku 2000) pretože vedecký výskum neustále prináša nové dôkazy o ich škodlivosti voči životnému prostrediu a ľudskému zdraviu. Ranou z milosti bude pre ne pravdepodobne prijatie legislatívy proti tzv. endokrinným disruptorom, ku ktorému skôr alebo neskôr určite dôjde: v roku 2011, prof. Andreas Kortenkamp z londýnskej univerzity Brunel a jeho traja kolegovia testovali 37 aktívnych látok, bežne používaných na ošetrovanie ovocia a zeleniny, na ich účinky na hormóny. Ukázalo sa, že nie menej ako 30 z nich blokuje alebo imituje mužské pohlavné hormóny!

Špecializácia celých regiónov má za následok vznik početných nerovnováh v porovnaní so situáciou, keď hospodárske zvieratá konzumovali prebytky a odpad rastlinnej výroby zatiaľ čo rastliny profitovali z výkalov zvierat. Výsledkom je narastajúca spotreba umelých hnojív na jednej strane a znečistenie životného prostredia nevyužitým hnojom a močovkou na druhej strane. A navyše, pôdy nasiaknuté chemickými produktmi ich uvoľňujú do podzemnej a povrchovej vody.

Okrem uvedeného musí poľnohospodárstvo v narastajúcej miere čeliť nedostatku prírodných zdrojov: intenzívne poľnohospodárstvo potrebuje stále viac pôdy, vody, energie a chémie. Z tohto pohľadu nebola povojnová zelená revolúcia nijako obmedzovaná, ale dnes sa situácia radikálne mení.

Dusíkaté hnojivá sa stali absolútne nevyhnutné v zónach s intenzívnym obilnárstvom, kde sa simultánne upustilo od živočíšnej výroby, poľnohospodársky nevyužívaných okrajov polí bohatých na dusík a rotácie obilnín so strukovinami, ktoré na rozdiel od obilnín majú schopnosť zachytávať dusík zo vzduchu a nechávať ho v pôde i pre ďalšie kultúry. Dusíkaté hnojivá sa vyrábajú zo zemného plynu, ktorého cena stúpa.

Ďalšie nevyhnutné hnojivá sú pôvodom z banských produktov, najmä fosfáty a draslík, ich výroba je veľmi koncentrovaná v niekoľkých štátoch, čo umožňuje ich výrobcom diktovať ceny a na druhej strane sa bane začínajú vyčerpávať.



A samozrejme, ubúdajú tie najpodstatnejšie zdroje akými sú pôda a voda. Iba v Číne padne ročne za obeť urbanizácii a postupu púští asi 1 milión ha poľnohospodárskej pôdy, pričom podobný nepriaznivý trend je možné dlhodobo pozorovať v krajinách na juh od Sahary. V Južnej Amerike sa agrárna pôda, degradovaná v dôsledku nešetrných metód industriálneho poľnohospodárstva, nahradzuje klčovaním tropických pralesov, čo iba ďalej prehlbuje nežiaduce klimatické zmeny.

Zásoby sladkej vody sa neustále znižujú a i v tomto prípade je jedným z hlavných vinníkov dnešný model poľnohospodárstva, ktorý ich využíva neudržateľným spôsobom. Príkladov je veľa. Toto všetko naznačuje, že nová zelená revolúcia nebude v žiadnom prípade môcť kopírovať recepty tej prvej. Nová rovnica, ktorú je potrebné riešiť, je nasledovná: vyrobiť viac potravín akceptovateľnej akosti, ale s podstatne menšími nárokmi na zdroje a s výrazne väčším rešpektom voči životnému prostrediu.

Riešenie ponúka najmä biológia, kde sú možné dve cesty: podmnožina „urýchlenie“ (biotechnológie) a podmnožina „rešpektovanie“ (biologické poľnohospodárstvo). Charakteristika každej z týchto ciest si zasluhuje osobitný článok, ale jednou vetou sa dá povedať, že poľnohospodárske GMO, ktoré sú momentálne na trhu, sú završením prvej zelenej revolúcie so všetkými jej kritizovanými aspektmi (nerešpektovanie životného prostredia a ubúdania zdrojov). Treba si počkať na dávno sľubované „GMO tretej generácie“, ktoré by mali mať iné prednosti ako iba toleranciu voči pesticídom a/alebo ich produkciu. Na druhej strane, stúpajúci počet svetových odborníkov vidí budúcnosť v biologickom poľnohospodárstve využívajúcom najnovšie vedecké poznatky.

RNDr. Igor Šarmír, PhD.

[1] Hlavným zdrojom informácií uvedených v tomto článku je kniha „Faim zéro“, La Découverte 2014, ktorej autorom je významný francúzsky agronóm Bruno Parmentier

