

ZVONIMIR DEVIDÉ

Fiziologija rastlin in okolje sodobnega človeka

Fiziologija rastlin je znanost, ki raziskuje in tolmači zakonitosti življenja rastlin s spoznanji matematike, fizike, kemije in njihovih interdisciplin (biomatematike, fizikalne kemije, biofizike, biokemije, molekularne biologije itn.)

Prvi Prirodopis rastlin je podal Theophrastos Eresios sicer že okrog 1.300 pred n. št., vendar je moralo od takrat miniti še 2079 let, da se je z odkritjem fotosinteze pričelo obdobje razvoja rastlinske fiziologije. S študijem izmenjave plinov rastlin z okoljem, z odkritjem osmoze, s proučevanjem mineralne prehrane in funkcije koreninskih gomoljčkov pri stročnicah, z raziskovanjem vpliva svetlobe, temperature in vlage na razvoj rastlin, z odkritjem rastlinskih hormonov, s podrobnim spoznavanjem procesov presnove, zlasti dihanja in fotosinteze itn., je fiziologija rastlin kmalu izrastla v ogromno znanstveno področje, ki je danes najintimnejše povezano z vsemi prirodoslovnimi znanostmi. Moderne tehnike raziskovanja, kot so tehnike celične biologije, kulture celic, tkiv in organov ter sodobne genetike, so danes rastlinsko fiziologijo potisnile na čelo fronte, med prve vrste najaktualnejših bioloških raziskovanj.

Kot je fiziologija živali in človeka osnova sodobne medicine (veterinarske in humane), tako je fiziologija rastlin podlaga sodobnega intenzivnega poljedelstva, vrtnarstva in gozdarstva.^{2,4} Poizkušajmo si zatorej s spoznanji rastlinske fiziologije ogledati ekosistem sodobnega človeka, pri čemer se bomo omejili samo na najosnovnejše življenjsko vprašanje, namreč, kakšne so v sodobnem človekovem ekosistemu možnosti za prehrano petmilijardnega prebivalstva.

V svoji sebični želji za trenutnim udobnim življenjem je človek do zdaj žal zelo nesmotrno uporabljal znanost. Z medicino je zelo zmanjšal umrljivost prebivalstva, zlasti dojenčkov, ne da bi se hkrati pobrigal za to, da število svojega prebivalstva uravnoteži z naravo in si s tem zagotovi dolgotrajen obstoj svojega rodu. Namesto tega je z intenzivnim poljedelstvom, vrtnarstvom in gozdarstvom bolj ali manj zadovoljivo prehranjeval svoje eksponencialno naraščajoče, danes že petkrat nadštevilo prebivalstvo. To je dosegel predvsem z monokulturami visokorodnih sort kulturnih rastlin, ki zahtevajo strojno obdelavo, uporabo umetnih gnojil, kemijska sredstva za »zaščito rastlin« (uničevanje »plevela« in »škodljivcev«) ter razne dodatne postopke (namakanje, dohranjevanje itn.). Tak način obdelovanja zemlje zahteva vlaganje velikih količin energije v proizvodnjo. Medtem ko primitivni poljedelec kamene dobe – kakor še danes živijo indijanska plemena ob Orinoku – za vsako v obdelovanje zemlje vloženo energetsko enoto dobi pridelek, ki vsebuje 12 energetskih enot, dobi sodobni intenzivni pridelovalec hrane za vsako vloženo energetsko enoto povrnjeno komaj 1/6 (žito), 1/10 (žitni

proizvod), 1/20 (meso) ali celo samo 1/50 (morska riba) energetske enote. Po energetski bilanci je torej sodobno pridelovanje hrane izrecno bankrotski podvig.

Vse, kar sodobni pridelovalec hrane vlaga v svoje kulture, poteka iz fosilnih goriv, predvsem nafte, tako: gorivo za strojno obdelavo, dušikova gnojila, gorivo za prevoz, hlajenje in predelavo, proizvodnja pesticidov (vključno herbicid) itd.^{2,4} Dokler so bila fosilna goriva poceni, tako rekoč zastoj, je bila seveda kljub svojemu energetskemu bankrotstvu taka predelava hrane dobičkanosna.² Ko je pa človek spoznal, da količine nafte niso neizčrpne in se je nafta pričela dražiti, so se stvari zasukale povsem drugače. Stroški strojne obdelave, cene umetnih gnojil, pesticidov idr. se sedaj silno zvišujejo, kar povzroča strahotno podražitev hrane. Zvišana cena pa pomeni zmanjšanje števila kupcev in zato še večjo podražitev.

No, s tem pa s težavami pri pridobivanju hrane še ni konec. Fosfatna gnojila, ki so se dozdaj pridobivala v dnevnem kopu, so pri kraju. Kopenje iz notranjosti zemlje bo zelo podražilo njihovo pridobivanje. Površina plodne zemlje se s pozidavo in izgrajevanjem prometnih površin, igrišč itn. vsak dan zmanjšuje (npr. v Jugoslaviji letno več kot 30.000 hektarjev!). Taka plodna zemlja, ki je pripravna za sodobno intenzivno obdelavo, je na zemeljski obliki omejena le na razmeroma skromna področja v zahodni in srednji Evropi, Sovjetski zvezi, Severni Ameriki in Avstraliji. Vremensko manj ugodna leta, predvsem pa ekološki problemi, ki jih povzročajo sodobno intenzivno poljedelstvo (eutrofizacija vodá zaradi topnosti umetnih gnojil, zlasti dušikovih, večanje koncentracije dušikovnih oksidov v zraku nad intenzivno obdelanimi površinami in s tem v zvezi umiranje gozdov, zastrupljanje hrane s kemikalijami itn.), ne obetajo nič dobrega.

Kot je iz vsega povedanega razvidno, ni več nobene možnosti, da bi še naprej večali proizvodnjo hrane za vedno bolj naraščajoče število prebivalstva, ampak je zelo verjetno, da se bo proizvodnja hrane zaradi nastalih težav celo zmanjšala.² Svetovni Botanični kongres v Seattlu (USA) je zato že l. 1969 opozoril svetovno javnost, da je nemogoče zadovoljivo prehraniti človeško prebivalstvo na Zemlji, dokler le-to ne obrzda svojega razmnoževanja.⁴ V bolj civiliziranih državah kaj radi valimo krivdo na prebivalstvo manj civiliziranih področij, češ, njih je preveč, nas pa premalo. Pri tem nihče ne misli na to, koliko posamezni prebivalec obremenjuje okolje. Siromašni prebivalec Indije s svojimi bosimi nogami, kupcom otrok in borno bajtico pač gotovo nesorazmerno manj obremenjuje okolje kot povprečen prebivalec Evrope s komfortnim stanovanjem (pralni stroj, WC, centralno gretje itn.), motornimi vozili in stroji, počitniškimi hišami in še marsičim. Naj omenim samo to, da osebni avtomobil požre letno toliko goriva, kot je potrebno za letno prehrano tridesetih prebivalcev.⁵

Iz vsega tega sledi, da je nujno potrebno čimprej uskladiti proizvodnjo hrane – kakor tudi vso drugo proizvodnjo – z okoljem. Pri pridelavi hrane pa se sedaj še ne moremo odreči nafti. Zato so tudi debate o »energetski krizi« in velikih potrebah graditve elektrarn (TE, HE in NE) popolnoma neumestne, kajti za proizvodnjo hrane, ki je brez dvoma najvažnejši življenjski problem, še noben drugi vir energije ne pride v poštev razen nafte.² Električna energija je potrebna predvsem za naše udobje, luksuz in proizvodnjo manj potrebnih, zlasti pa nepotrebnih stvari, pa je pravzaprav ne bi potrebovali toliko več, kot to zahteva današnja potrošniška – boljše rečeno: *potratniška* – družba.

Ker pa je nemogoče izdatno povečati proizvodnjo hrane, – kot je to iz doslej povedanega jasno vidno – se mora človeštvo pomiriti s tem, da bo moralo število prebivalstva na Zemlji postopoma uravnati tako, da bo trajno usklajeno z mož-

nostmi prirode, če ne želi, da bo to redukcijo opravila priroda sama temeljiteje in radikalneje, enostavno s podhranjenostjo, boleznimi in lakoto.²

Zato je skrajni čas, da se streznimo in uvidimo, da so za vedno minili časi, ko nam je bilo naše udobje glavna življenjska skrb, pri čemer se nismo zavedali, da bodo to naše udobje morali plačati naši potomci s pomanjkanjem. Zaradi tega je nujno, da se odrečemo luksuzu in pomirimo z mnogo skromnejšim načinom življenja, trajno usklajenim s prirodnimi možnostmi, ki bo tako lahko zagotovil življenje tudi našim potomcem. To mora biti odslej človeštvu glavna skrb.

LITERATURA

¹ Georg Borgstrom: Food and Energy in Confrontation. Proceedings of the American Phytopathological Society, 3, 28-34 (1976)

² Hans Mohr: Hungersnot oder chronische Unterernährung. (Möglichkeiten und Grenzen der Ertragssteigerung in der Landwirtschaft): Umschau in Wissenschaft und Technik 79, 527-534 (1979).

³ Bengt Nihlgård: The Ammonium Hypothesis - An Additional Explanation to the Forest Dieback in Europe. Ambio 14, 2-8 (1985).

⁴ Johannes van Overbeek: Plant Physiology and the Human Ecosystem. Annual Review of Plant Physiology 27, 1-17 (1976).

⁵ Worldwatch Institute: Food or Fuel - New Competition for the World's Cropland. March 1980, povzeto iz Umschau in Wissenschaft und Technik 80, 350 (1980).

DANIMIR KERIN

Agronomija in biosfera

1. Mineralna gnojila

S porabo mineralnih gnojil narašča tudi vegetabilna proizvodnja v kmetijstvu, vendar še ni dosegla zahtevane stopnje intenzivnosti glede na to, da kmetijskega prostora ni moč širiti, nasprotno, razpoložljive površine se iz leta v leto manjšajo. Razen tega ugotavljamo bistvene sociološke spremembe, ki so posledica industrijskega razvoja, tako da je v Sloveniji v povprečju le še 9% kmečkega prebivalstva. V nekaterih občinah je le 3% kmetov, gornja meja je do 25% kmetov, medtem ko je povprečje v državi okoli 35%, kar je sorazmerno veliko v primerjavi z obstoječimi proizvodnimi možnostmi. Zato so nujni tehnološki ukrepi, ki bi omogočili ustrezno stopnjo eksploatacije tal in racionalno proizvodnjo, saj še vedno ugotavljamo, da je oskrba z osnovnimi pridelki vegetabilne proizvodnje, kot so žita, oljnice, krmila in sadje, neustrezna. To se kaže v predelovalni industriji, ki nima stabilnega dotoka surovin glede na zmogljivost obstoječih strojnih linij.

Znano je, da narašča prebivalstvo sveta hitreje kot proizvodne zmogljivosti, zato je v nerazvitem svetu še močan deficit v prehrani pri 25% prebivalstva. Posebej je izražen v beljakovinah in maščobah. Izračuni FAO kažejo, da do leta 2000 ni realnih možnosti za normalizacijo prehrane, posebno kar zadeva beljakovine živalskega izvora. Zato je razumljivo prizadevanje za povečanje proizvodnje živil, za kar so potrebni ustrezni agrokemijski in agromehanizacijski ukrepi. Vsi ukrepi so poseg v naravo, ne glede na to, ali so to vzgoja monokultur, uporaba mineralnih gnojil, pesticidov, v požetveni tehnologiji uporaba konzervansov,