

poljoprivreda i hrana¹⁾

irene bloemink

miliedefensie/
friends of the earth
netherlands,
amsterdam,
nizozemska

uvod

—> Čovjek se, osim fosilnim i mineralnim resursima, koristi i obnovljivim izvorima kao što su žito, drvo, pamuk, vuna i guma. Glavni je resurs hrana. Tijekom godina privodi se kulturi sve više neobrađenog tla. Nestale su mnoge i mnoge biljne i životinjske vrste i jedinstveni ekosustavi, a domorodačke su kulture uništene. Sadašnja proizvodnja hrane bila bi dostatna za prehranu cijele svjetske populacije, kad ne bi bilo nepravedne raspodjele i kada ne bi bilo proizvodnih postupaka koji pospješuju propadanje tla prekomjernim iskorištavanjem i salinizacijom.

Nastavi li se tako, bit će dovedena u pitanje i svjetska proizvodnja hrane i korištenje drugih potrebnih i korisnih izvora proizvodnje. Kao što je obznanila Brundtlandina komisija u izvješću "Zajednička budućnost", obradivo poljoprivredno zemljište bit će rijetkost već u blizoj budućnosti.

U ovom će se napisu ponajprije govoriti o površinama potrebnim za proizvodnju poljoprivrednih dobara, polazeći od sljedećih načela:

Sigurnost hrane ili načelo "hrana na prvom mjestu". Među prioritetima hrana je na prvom mjestu. Samo ako proizvodnja hrane to dopusti, zemlja će biti raspoloživa i za uzgoj sirovina za druge proizvode: odjeću, građevni materijal, papir, luksuzne proizvode.

Samodostatnost kontinenata; primjerice bivši Sovjetski savez i Kina moraju biti samodostatni glede hrane.

Održiva poljoprivreda; o njoj ćemo potanje govoriti poslije. U prvom desetljeću idućeg stoljeća, dakle 2010. predviđa se svjetska populacija od 7 milijardi stanovnika.

Središnje je pitanje može li sustav održive poljoprivrede omogućiti da svaki stanovnik zemlje ravnopravno sudjeluje u proizvodnji i raspodjeli hrane. U našem odgovoru na to pitanje nastojat ćemo odrediti količinu zemlje koja je raspoloživa za neku drugu poljoprivrednu ili nepoljoprivrednu namjenu, kao i izbor namirnica i proizvoda koji nam predstoji godine 2010.

1) Poglavlje u knjizi Sustainable Netherlands. - Eds.: Maria Buitenkamp, Henk Venner, Teo Wams / Amsterdam: Friends of the Earth. 1992.

Želimo li i dalje jesti jednake količine mesa ili ćemo radije gajiti više pamuka ili kokosovih palmi? Hoćemo li uzgajati cvijeće, voće ili luksuzna dobra kao što je primjerice duhan?

Prije svega valja nam razmotriti postojeći tijek propadanja tla i njegove uzroke. Zatim ćemo proračunati kakve će biti posljedice u 2010. ako se nastavi današnja praksa; opis se dotiče posljedica rasta populacije na opseg proizvodnje i za tu proizvodnju potrebno tlo, kao i gubitka tla zbog propadanja. Nakon toga istražiti ćemo minimalne količine hrane potrebne za zdravu prehranu čovječanstva, kao i potencijale održive poljoprivrede. Ovi će nam podaci pomoći pri određivanju konačnoga prostora izraženog u hektarima i pri njegovoj usporedbi sa sadašnjom situacijom.

U posebnom dodatku obradit ćemo i površine za ispašu.

propadanje tla

U tablici 1 predstavljeni su različiti uzroci propadanja tla na usjevnim površinama i na travnjacima. Mnoge zemlje Trećeg svijeta pate od nedostatka plodnog tla, dok tla velikog broja sjevernih zemalja, posebno Nizozemske, imaju višak hranjivih tvari.

Tablica 1 pokazuje da prekomjerna ispaša uzrokuje više od trećine propadanja tla. To je posebno problem neplodnih i poluneplodnih (sušnih ili polusušnih) područja. Uvelike je omogućeno uzimati previše hranjivih tvari iz tla i previše vode u proizvodne svrhe. Tako se dugoročno iscrpljuje tlo i stvara pustinja (dezertifikacija). Uništavanje šuma sličan je proces: krči se drveće i druga vegetacija pa se upijajuća (sponge function) funkcija tla gubi. Voda koju je tlo i korijenje upijalo, sada se ispire i otječe, uzrokujući eroziju (V. Shiva 1987). Tla s tankim pokrovom biljaka izloženija su eroziji vjetrom. Plodni slojevi tla gube se - dugoročno je ugrožen ne samo gornji, vršni sloj, nego i dublja struktura tla - tako nastaje pustinja.

Tablica 1

Degradirano tlo u 1990. kao posljedica ljudske djelatnosti

	Površina u milijunima hektara	% upropaštene površine	% ukupne površine
Krčenje šuma (deforestacija)	578,6	29,5	4,5
Prekomjerna ispaša	678,7	34,5	5,2
Prekomjerno iskorištavanje tla	132,7	6,8	1,0
Oranje	551,6	28,1	4,2
Industrija / Tvorničko poljodjelstvo	22,8	1,2	0,2
Ukupno	1.964,4	100,0	15,1

Izvor: ISRIC, 1990, FAO, 1988.

Općenito, mogu se razlikovati četiri uzroka degradacije tla:

1. uvođenje novih tehnologija: zelena revolucija
2. uzgajanje lakoprodajnog uroda (cash crops) za izvozno tržište
3. prekomjerna populacija
4. nepravedna dostupnost prirodnih izvora

ad 1. uvođenje novih tehnologija: zelena revolucija

Proizvodne metode, osobito u sjevernim zemljama, sada se temelje na zelenoj poljoprivrednoj revoluciji. Proizvodnja je intenzivna, visokomehanizirana i obilna, uz upotrebu umjetnih gnojiva, pesticida i novih tehnologija, koje daju veći urod. Urod se po hektaru povećao i ukupna proizvodnja hrane dugo je održavala korak s povećanjem populacije. Postepeno, međutim, postalo je jasno da postoji granica rasta proizvodnje. Rast se zaustavio i sve je više negativnih učinaka upotrebe umjetnih gnojiva i pesticida, posebno na sjeveru Europe i u SAD, gdje se hrana obilno proizvodi. Čak i u ravničarskim zemljama godišnji gubitak gornjega sloja tla iznosi 3 do 15 tona po ha (Ploey u: Vereniging Milieudéfensie/Friends of Earth Netherlands, 1987).

Primjena umjetnih gnojiva često je vrlo neučinkovita - u Nizozemskoj je odnos između upijanja (apsorpcije) i nanošenja (aplikacije) ispod 30%. Preostali nutrienti nakupljaju se u tlu, isparavaju ili bivaju isprani u podzemne vode. Tako je tijekom godina višak nutrienata u Nizozemskoj uzrokovao kiselost tla i zagađenje podzemnih i površinskih voda. Podzemne vode također su u opasnosti zbog upotrebe pesticida. Sve više oraničnog tla i vode postaje neprikladno za proizvodnju i pitku vodu. Važne prirodne rezerve, uključujući i močvare, već su zagađene (WRI 1990, World Resources, 1990-1991).

ad 2. uzgajanje lakoprodajnog uroda (cash crops) za izvozno tržište

Mnogi poljoprivrednici u zemljama Trećega svijeta običavali su proizvoditi onoliko koliko im je potrebno za opstanak. Postepeno su vlade mnogih nerazvijenih zemalja, često pod pritiskom zapadnih institucija, kao što je Svjetska banka, usvojile politiku stimulacije trgovine i izvoza. Da bi proizvodili za tržište, poljoprivrednici su se usmjerili na monokulture. Opsežni nediverzificirani proizvodni postupci dovode do degradacije tla na dva načina:

a) Unos pesticida i gnojiva potrebnih za velike prinose ubrzava propadanje, jer zagađuje podzemne vode i tlo (Vandana Shiva u: Vereniging Milieudéfensie, 1987). Navodnjavanje je također dovelo do propadanja tla.

b) Mnogi mali poljoprivrednici iz zemalja Trećeg svijeta nemaju sredstava da kupe umjetna gnojiva i pesticide potrebne za velike prinose; time je njihova proizvodnja niža nego ona na velikim poljoprivrednim dobrima i ne ostavlja im mnogo mogućnosti da proizvedu višak za tržište. Zbog cijene proizvoda koje sami moraju kupovati, prisiljeni su proizvoditi više, a to čine tako što zasiju veće količine (overcropping). Zelena poljoprivredna revolucija u Africi nije u početku donosila veće prinose, nego je rezultirala izravnim padom proizvodnje i sve većom nestašicom hrane. Milijuni ljudi iz Sahela bili su prisiljeni preseliti se na plodnija područja (State of the World, 1990). U plodnijim regijama, jak priljev ljudi doveo je do krčenja šuma radi kultiviranja većih površina tla - to je svakidašnji fenomen u Aziji.

ad 3. nepravedna dostupnost prirodnih izvora

Nerazmjernan odnos između Sjevera (Europa, Sjeverna Amerika i Japan) i zemalja Trećeg svijeta stvara sve teži pritisak na prirodne resurse. Sjever sa četvrtinom svjetske populacije troši tri četvrtine cjelokupne poljoprivredne proizvodnje (WCED, 1987). Ovaj omjer pokazuje krainiu neied-

nakost: Nizozemac, primjerice, troši 40 puta veću količinu poljoprivrednih proizvoda (uključujući kavu i čaj) od Somalijca (IUCN, 1988). Praksa međunarodne trgovine sprečava podnošljiviju politiku. Sporazumi kao GATT ne dopuštaju zemljama Trećega svijeta da zaštite svoje prirodne resurse. Dok sjeverne zemlje štite svoja tržišta, one zahtijevaju od zemalja Juga da svoju zaštitu smanje. Vlade Trećeg svijeta trpe golem pritisak Sjevera da proizvode za izvoz kako bi otplatili svoje dugove. Izvoze se resursi ali i hrana. U Indiji i u mnogim zemljama subsaharske Afrike, velike količine hrane svake se godine izvoze, a u domaćega siromašnog stanovništva hrane nema.

Opće je poznato da obrnut tok prehrambenih proizvoda teče sa Sjevera na Jug, ali pomoć u hrani i izvoz hrane na Jug ne kompenzira tok upućen Sjeveru. Zbog te neravnoteže nastaje 95% svih gubitaka nutrienata na poljoprivrednim zemljištima Trećeg svijeta (ISRIC, 1990). To navodi sve više ljudi na prekomjerno iskorištavanje tla i potiče negativan ciklus propadanja tla. Postupno se razotkriva zašto je degradacija, kao rezultat prekomjernog iskorištavanja i postojeće poljoprivredne prakse upravo tako raspoređena po svijetu.

Tablica 2

Zemljopisni raspored današnjih uništenih površina koje su rezultat prekomjernog iskorištavanja i drugih metoda obrade tla

Kontinent	Propadanje tla prekomjernim iskorištavanjem i poljoprivrednim djelatnostima u milijunima hektara	% upropaštenog tla	% ukupnog tla
Afrika	184,2	27	7
Azija	250,5	37	9
Latinska Amerika	85,5	12	4
Sve zemlje Trećega svijeta	520,2	76	7
Sjeverna Amerika	101,9	15	5
Europa s bivšim SSSR	64,4	9	11
Australija	7,9	1	1
Cjelokupni svijet	684,3	100	5

N.B. Ova tablica odnosi se samo na uzroke prekomjernog iskorištavanja poljoprivrednih djelatnosti iz tablice 1.

Izvor: ISRIC 1990, FAO 1989, WRI 1990/1991.

Podaci pokazuju da se tri četvrtine ukupnog gubitka tla, kao posljedica prekomjernog iskorištavanja, zbiva u zemljama Trećega svijeta, iako one troše tek četvrtinu svjetske poljoprivredne proizvodnje (World Commission on Environment and Development, 1987). Također, promatrano u cjelosti, propadanje tla u zemljama Trećeg svijeta iznad je svjetskog prosjeka (7% prema 5% svjetskog prosjeka). Mada se učinci u sjevernim zemljama ne smiju potcijeniti, degradacija tla pogada prije svega narode u zemljama Trećega svijeta. Njihova proizvodnja hrane dovedena je u pitanje.

ad 4. prekomjerna naseljenost

Propadanje tla jače je u područjima s visokim populacijskim prirastom. To međutim ne znači da je populacijski prirast glavni uzrok degradacije tla (podudaranje nije neophodno uzročno). Međutim, u područjima prekomjernog iskorištavanja tla, povećanje broja stanovnika pospješit će opa-

snost od propadanja tla. U godini 2010. u svijetu će biti više od 7 milijardi ljudi (World Bank, 1990) i oni će biti još neravnomjernije raspoređeni nego što su sada. Preko pol svjetske populacije živi u Aziji. Tada će Azija i Afrika brojiti više ljudi nego što ih danas živi na svijetu. Populacija Europe i Sjeverne Amerike rast će relativno sporije (vidi tablicu 3).

Tablica 3

Stanovništvo u 1989. i 2010.

Kontinent	Stanovništvo (u milijunima)	
	1989.	2010.
Afrika	628,7	1.121,1
Azija (bez Kine)	2.019,2	2.327,6
Kina	1.019,1	1.386,4
Latinska Amerika	435,2	608,4
Sjeverna Amerika	270,0	306,9
Europa	498,1	515,7
Bivši SSSR	288,8	324,2
Australija	25,7	31,6
Cjelokupni svijet	5.197,2	7.017,9

Spiralu propadanja tla, nestašice hrane i prekomjernog iskorištavanja tla moguće je prekinuti na tri načina: smanjenjem prirasta populacije, promjenom potrošnje i rasporeda potrošnje, te promjenom proizvodnih postupaka. Ova studija bavi se određivanjem fizikalnih mogućnosti prehrane svijeta godine 2010. Odgovor na pitanje kako to postići slijedi iza toga.

buduća valjanost poljoprivrednog zemljišta uz korištenje sadašnjih postupaka proizvodnje

Trenutno na svijetu ima ukupno 1.474 milijuna hektara pod usjevima - u prosjeku 0,28 ha po stanovniku. Treba dodati da po stanovniku ima 0,61 ha trajnih travnjaka, ili ukupno 3.157 milijuna ha. Sa sadašnjim metodama proizvodnje površine obradivog zemljišta i dalje će se smanjivati.

Svake godine izgubi se u prosjeku 16 milijuna hektara poljoprivrednog zemljišta (WWI, 1991). I World Watch Institute i Brundtland Commission daju nam tu brojku.²⁾

Polazeći od tog podatka, veličina raspoloživog oraničnog zemljišta po osobi smanjit će se sa današnjih 0,28 ha na 0,22 godine 2010 (WRI, 1990/1991). (Pretpostavka je da neće doći do povećanja oraničnih po-

2) Postoje i drugi podaci, kako ih navodi Stolwijk 1991 (Central Planning Bureau) prema proračunu FAO-a. Te brojke pokazuju da je, s izuzetkom Azije, površina koja je na raspolaganju poljoprivredi mnogo puta veća od one koja se iskorišćuje. Dva su razloga zašto se nismo koristili navodima FAO-a:

- FAO je uključio dio svjetskih šuma kao potencijalno obradivo zemljište. Ne smatramo realnim pretpostaviti da je sve šume moguće pretvoriti u usjevne površine ili pašnjake zbog CO₂. Isto tako u svojim proračunima FAO ne uzima u obzir pitanje konzervacije i prava vlasništva.

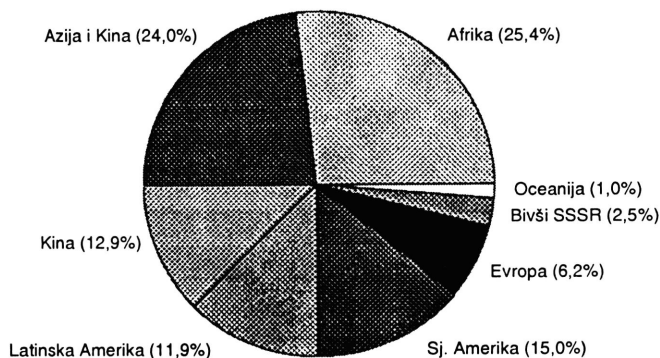
- FAO-ove brojke ne uzimaju u obzir činjenicu da je takvo novo zemljište često lošije kvalitete i time manje produktivno. Brojke koje određuju poljoprivredno zemljište koje se koristi u odnosu na potencijalno oranično zemljište navode na pomisao da postoji dovoljno zemljišta za proizvodnju hrane u godinama koje dolaze.

vršina krčenjem šuma ili navodnjavanjem velikog opsega). Ovo smanjenje iznosi blizu 25% u dvadeset godina. Za usporedbu: danas je potrebno 0,45 ha za poljoprivrednu proizvodnju hrane koju troši Nizozemac (J. Juffermans u Milieuverkenningen II, 1991).

Dok se površina oranica sve više smanjuje, količina hrane potrebna za rastuću svjetsku populaciju neprekidno se povećava. S pomoću modela što ga je moguće dobiti na zahtjev, proračunano je da će današnjim proizvodnim postupcima biti potrebno 1.593 milijuna hektara da se godine 2010. proizvedu tri glavna usjeva: žitarice, korjenasti usjevi i grah.

Slika 1

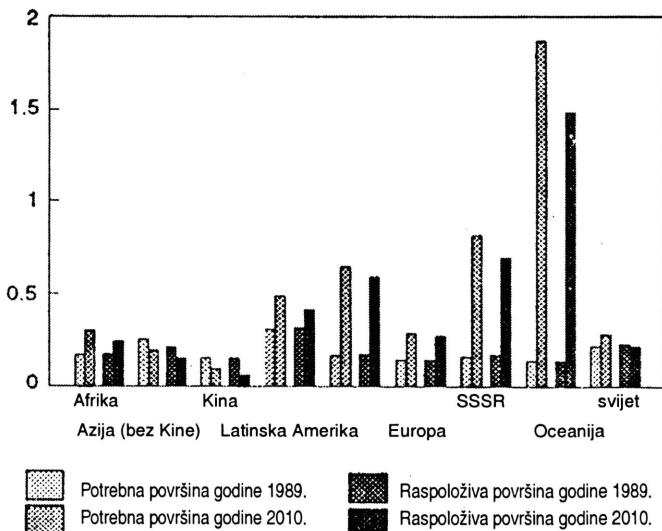
Godišnji gubitak oraničnog tla upotrebom postojećih proizvodnih postupaka



Izvor: WWI 1990: World Resources 1990/1991, FAO 1989.

Slika 2

Površina potrebnog i raspoloživog oraničnog tla godina 1989. i 2010. korištenjem postojećih proizvodnih postupaka (u hektarima po stanovniku)



Na temelju brojčanih podataka o propadanju tla, WRI je sastavio sljedeće proračune za usjevne površine u 2010 (WRI, 1990/1991). Brojke za 1989. iskazane su radi usporedbe. Minimalna oranična površina potrebna za tri glavna usjeva (žitarice, korjenaste usjeve i grah) također je prikazana. Ono što je najočitiije na slici 2 jest da je gubitak zbog upropaštenog tla veći no što su potrebne dodatne površine zbog rasta populacije. To znači da proizvodni postupci uzrokuju veći manjak tla nego rast populacije. Jasnno, proizvodni postupci i porast populacije ne mogu se posve odvojiti, budući da je prekomjerno iskorištavanje (čitaj: proizvodni postupci), ponekad izravno prouzročeno porastom populacije.

S postojećim proizvodnim postupcima i razinama potrošnje bit će nemoćuće godine 2010. nahraniti 7 milijardi stanovnika svijeta. Kina i ostatak Azije mogu postati naročito kritična područja. Godine 2010. Kina će trebati gotovo dvostruko više poljoprivrednog zemljišta nego što ga ima danas. Afrika bi u cjelini, mogla teoretski biti samodostatna, ali neka njena područja i dalje će biti problem. Zemlje koje danas čine Treći svijet imat će više nevolje da zadovolje svoje potrebe nego populacija Sjevera. Ako se do 2025. ovaj trend ne promijeni (kada se predviđa populacija od 8,4 milijarde), raspoloživa površina obradivog tla po stanovniku bit će 0,17 ha. U većini regija bit će premalo zemlje za proizvodnju hrane. Slična pesimistična slika predstavljena je u Milieuverkenningen II (1991).³⁾ Održivi način proizvodnje hrane koji ne uzrokuje propadanje tla stoga je neophodan.

prehrambena sigurnost i održivo oranično poljodjelstvo u godini 2010.

uvod

Kako je spomenuto, polazimo od načela da svaki građanin svijeta mora biti sit prije no što se poljoprivredno zemljište odredi za drugu namjenu. Pitanje je međutim kako se načelo "Hrana prije svega" slaže s održivim proizvodnim postupcima i koliko će zemlje biti raspoloživo za neku drugu poljoprivrednu proizvodnju. Da bi se odredila količina poljoprivrednog tla potrebna da zadovolji svjetske potrebe za hranom, razvijen je model utemeljen na najsvježijim podacima o održivoj poljoprivredi. On omogućuje proračun potrošnje, proizvodnje, zemljišnih potreba, te unosa organskoga i umjetnog gnojiva, potrebnog za zdravu prehranu, imajući u vidu različite prehrambene obrasce na kontinentima. Točan proračun ovdje nije predstavljen, ali ga je na zahtjev moguće dobiti. Govorimo samo o oraničnim površinama, i o pašnjacima (pri kraju teksta).

Današnja situacija pokazuje da razina svjetske proizvodnje koja zadovoljava svjetske potrebe, nije ujedno i garancija da će svaki građanin svijeta biti stvarno i sit. Ne samo što je raspodjela između Sjevera i Juga nepravedna, nego je takva i između regija i zemalja. Ako bi više ljudi Trećeg svijeta dobilo pristup prirodnim resursima, bila bi moguća i veća lokalna proizvodnja (Chambers, 1988), koja bi omogućila bolju raspodjelu. Samodostatnost svakog kontinenta u proizvodnji hrane čini se preduvjetom rav-

3) Prema izvješću bit će potreban svjetski rast proizvodnje od 2% za prehranu svjetskog stanovništva. To je više no što je postignuto tijekom prošlih godina

nomjerne raspodjele. Tok hrane i nutrienata (hranjivih tvari) od Juga prema Sjeveru može se tada smanjiti. Neki kontinenti imaju međutim veću površinu obradive zemlje nego drugi, i uzimajući Kinu i bivši Sovjetski Savez kao autarkične cjeline, situacija se čini još lošijom. Stanovnik Kine imat će tada na raspolaganju tek dvanaesti dio usjeva stanovnika bivšeg Sovjetskog Saveza. No unatoč ovoj neujednačenosti prihvaćeno je načelo samodostatnosti kontinenata. Problem različitih količina raspoloživih usjeva po stanovniku bit će uvelike ublažen ukoliko zemlje velikog proizvodnog potencijala prihvate odgovornost za raspodjelu svjetskih zaliha hrane. Samodostatnost kontinenata također znači da će se zaustaviti i interkontinentalni transport stočne hrane. Takvi transporti dovode do bogaćenja jedne sredine i osiromašjenja druge, iziskujući pritom znatan utrošak energije.

Proizvodna razina bivšeg Sovjetskog Saveza nesigurna je, no iznimno važna za svjetsku proizvodnju hrane. Stručnjaci drže da bi sadašnju "sovjetsku" proizvodnju bilo moguće i do 2,5 puta povećati logističkim poboljšanjima, bez povećanja obradivog zemljišta.

količina hrane potrebna godine 2010.

obraci prehrane

Godine 2010. čovječanstvo će brojiti 7 milijardi stanovnika (vidi tablicu 3, Stanovništvo godine 2010). Obrasci potrošnje ovih ljudi različiti su, poglavito kao rezultat kulture, proizvodnih uvjeta, načina rada, grade i starosne strukture populacije. Također, udio djece u stanovništvu Afrike bit će veći nego npr. u Sjevernoj Americi, te će Afrikanci prosječno trošiti manje kalorija. Na temelju studije Landbouw Economisch Instituut (LEI, 1985), napravljen je "standardni obrazac potrošnje" koji pokazuje minimalne prehrambene potrebe zdravog Nizozemca. Ovaj prehrambeni obrazac uzet je kao model za druge stanovnike Sjevera (Europe, Sjeverne Amerike i Sovjetskog Saveza). Potom su razvijeni ekvivalenti za Afriku, Aziju i Latinsku Ameriku, s korekcijama za svaki različiti obrazac prehrane. Tako će primjerice čak i godine 2010. prehrambene potrebe prosječnog stanovnika Azije biti manje od potreba prosječnog "sjevernjaka", između ostaloga i kao posljedica njegove lakše grade. Prehrambeni obrasci također se razlikuju i po sadržaju bjelančevina. U Aziji, Africi i Latinskoj Americi veća je potrošnja graha, oraha, jaja i ribe da bi se zadovoljila potreba za bjelančevinama. Jelovnici dnevno daju 2.150 do 2.350 kcal po osobi, što čini 1.400 - 1.600 grama hrane, ovisno o sastavu.

Treba istaći da jelovnici nisu propisani recepti, već samo procjena minimalnoga prehrambenog zahtjeva za zdrav život. Društvu se prepušta izbor. Dodatnu potrošnju prehrambenih proizvoda potrebno je procijeniti u odnosu na korištenje tla za druge proizvode.

potrošnja i proizvodnja

Na temelju ovih obrazaca prehrane može se proračunati netto proizvodnja triju glavnih usjeva: žitarica, korjenastih usjeva te graha i ostalih mahunarki. Važan je i zahtjev za potrebnom površinom kao i zahtjev za energijom nužnom za obradu tla i proizvodnju. U proračunu potrebnog obradivog tla spomenuti usjevi smatraju se prioritarnima; dodatna proizvodnja

bit će dopuštena za stočno krmivo. Najveći dio mliječne i mesne proizvodnje treba travnjake. Netto potrošnja, dakle količina hrane koja se stvarno pojede, znatno je niža od one koja je proizvedena. Pojedena količina, odnosno "unos kalorija" mnogo je niži od onoga koji je izložen u trgovinama. Dio se izgubi tijekom pripreme jela, dijelom se hrani stoka, dio se baca.⁴⁾ Smatramo da će se kućanski otpadi u 2010. smanjiti od 33% na 16% proizvedene hrane, što će očito imati pozitivan učinak na okolinu. Potrebno je također bitno smanjiti gubitke koji nastaju tijekom proizvodnog procesa. Postotak proizvodnje za prehranu stoke izuzetno je visok, napose u obje Amerike, bivšem Sovjetskom Savezu i Europi.⁵⁾ Godine 2010. površine pod krmnim biljem morat će se smanjiti, kako bi se osiguralo više mjesta za usjeve.

Gubici u proizvodnji tada će se uglavnom odnositi na procesiranje otpada i sjemenja za buduće sjetve, i bit će, kao postotak proizvodnje, izjednačeni na svim kontinentima. Količina proizvodnje žitarica, korjenastih usjeva i mahunarki prikazana je u tablici 4.

Tablica 4

Potrebe netto potrošnje i brutto proizvodnje žitarica, korjenastih usjeva i mahunarki u godini 2010.

Usjevi kg/god.	Žitarice		Korjenasti usjevi		Mahunarke	
	potrošeno	proizvedeno	potrošeno	proizvedeno	potrošeno	proizvedeno
Cjelokupni svijet	170,3	306,6	106,8	192,3	11,9	21,3
Afrika	121,8	219,2	157,0	282,5	11,5	20,8
Azija (bez Kine)	192,7	346,8	70,4	226,7	14,5	26,1
Kina	192,7	346,8	70,4	226,7	14,5	26,1
Latinska Amerika	161,2	290,2	70,4	211,2	12,1	21,7
Sjeverna Amerika	141,9	255,3	183,8	330,8	2,5	4,5
Europa	141,9	255,3	183,8	330,8	2,5	4,5
Bivši SSSR	141,9	255,3	183,8	330,8	2,5	4,5
Oceanija	192,7	346,8	70,4	126,7	14,5	26,1

proizvodnost i potreba za tlom

Odnos između proizvodnje i za nju potrebne površine određen je proizvodnim postupkom. Glede proizvodnog potencijala po hektaru održivog poljodjeljstva u godini 2010. postoje razne, bitno različite teorije. One variraju od regresivnih (dugotrajna primjena postupaka intenzivne proizvodnje dovodi do smanjenja kako proizvodnosti tako i površine obradivog

4) U institucijama kao što su tvornički restorani, bolnice i restorani, ponekad se baca čak i do 30% hrane. U Nizozemskoj je nerazmjernost između unosa kalorija i raspoložive količine hrane zapanjujuća. Od raspoložive hrane vrijednosti 3.400 kcal, pojede se tek 2.400 kcal. U Europi, Sjevernoj Americi i Japanu proizvodnja je 50% veća od netto potrošnje. U zemljama Trećeg svijeta ova je brojka niska (10%), dok je u Singapuru, Hong Kongu, Južnoj Koreji i Taiwanu ona u porastu - trenutno je oko 30%. Ove brojke mogu se činiti ekstremnijima nego jesu. Podaci o zemljama Trećeg svijeta ne uzimaju u obzir kalorije od "obroka između obroka" kao npr. od voća s drveta, što je često dio prehrane. Što se tiče proizvodnje u zemljama Trećeg svijeta moguće je da je procijenjena preniskom zbog visokog udjela proizvodnje u domaćinstvu.

5) U Sjedinjenim državama i Europi proizvodnja, kako stočne tako i ljudske hrane, danas je tri puta veća no što je protrebno za ukupnu ljudsku potrošnju.

tla) preko srednjih, umjerenih gledišta do progresivnih (intenzivni proizvodni postupci stvaraju višu proizvodnost).

Proizvodnja po hektaru ne ovisi samo o uvjetima tla, nego i o klimi. Ozonska rupa u atmosferi utjecat će na proizvodnost, no teško je predvidjeti opseg njena utjecaja. U godini 2010. proizvodnost će još uvijek biti pod utjecajem zagađenja zraka, iako će se učinci nepovoljnih utjecaja smanjivati s povećanjem održive proizvodnje. Neizvjesnosti su tako velike da je proizvodnja po hektaru u ovoj studiji predstavljena kao konstanta. Za osnovicu uzeli smo današnju prosječnu proizvodnost kontinenata. Različiti proizvodni postupci odredit će tada različite raspoložive i potrebne površine zemljišta.

održiva proizvodnja

Zbog ovakva tempa propadanja tla i porasta populacije jasno je da su potrebne promjene u proizvodnim postupcima. A te su promjene zaista i moguće. Održiva proizvodnja koja ne uzrokuje propadanje zemljišta znači:

1. minimalno korištenje umjetnih gnojiva i pesticida
2. neširenje usjevnih površina opsežnom primjenom navodnjavanja ili zahtjevima za zemljištem
3. rotaciju i izmjenu usjeva
4. lokalne postupke kontrole erozije
5. što manje zatvorene prehrambene cikluse

ad 1. Pretpostavlja se da se upotreba pesticida može smanjiti za 95-100% bez negativnog učinka na proizvodnost. Samo u slučaju neposredne opasnosti od podbačaja žetve upotreba pesticida bila bi prihvatljiva. U drugim slučajevima, proizvodnost se može održavati većim opsegom rada - mada je to na Sjeveru skupo - rotacijom usjeva i primjenom organske kontrole štetočina (Verenining Milieudedefensie, 1991).

ad 2. Kako je pokazalo iskustvo, veliki irigacijski projekti ne smatraju se održivima (V. Shiva, Verenining Milieudedefensie, 1991) te stoga neće biti uključeni u ovu mogućnost. Velika tražnja za zemljištem također se ne čini potrebnom i ovdje se neće razmatrati zbog nepovoljnih učinaka na okoliš.

ad 3. U održivom sistemu monokulture nisu pogodne zbog velikog gubitka nutrienata i povećanih rizika oboljenja. Rotacija usjeva omogućuje efikasnije korištenje hranjivih tvari, napose dušika. To se postiže međusjetošću s leguminoznim dušičnim fikserima, kao što je grah. U tom slučaju usjevima pogoduju ne samo blagodatni hranjivih tvari, nego i povećane sposobnosti zadržavanja vlage. Uz to manja je mogućnost izbijanja bolesti i zemljište je manje izloženo suncu, kiši i eroziji (V. Shiva, Verenining Milieudedefensie 1987, Verenining Milieudedefensie 1991). Na Sjeveru su provedeni pokusi s rotacijskim ciklusima graha i žitarica (Van der Werff, 1990). Druge mogućnosti rotacije jesu ozime žitarice + trava/krumpir/ozime žitarice + trava/repa. Proračuni polaze od rotacijskog kruga od pet godina (četiri godine žitarice i jedna godina grah), bez preoravanja.

ad 4. U zemljama Trećeg svijeta pogodnije su druge kombinacije usjeva. Postoje mnoge, često lokalno razvijene tehnike borbe za suzbijanje erozije. Ovim tehnikama ne samo što se štiti plodni površinski sloj od ispi-

ranja vodom, već se i na druge načine čuva struktura tla (L. Brown, 1984). Terasa su vrlo učinkovite za uzgoj riže na padinama (npr. Fujisaka 1986, V. Shiva i Vereniging Milieudefensie). Različitim oblicima poljošumarstva, kod kojih se usjevi kombiniraju s drvećem i žbunjem, moguće je regulirati i ravnotežu hranjivih tvari, ravnotežu vode i količinu sunčeva svjetla (Fujisaka, 1986). Dobro poznata kombinacija jest: banane, kava i ananas. Rotacija usjeva, npr. kukuruz - visoravanska riža - slatki krumpir - preoravanje - kukuruz itd., također je udomaćeni postupak.

Uz skraćivanje razmaka između mjesta proizvodnje i mjesta potrošnje postoje i druge mjere da se ciklus hranjivih tvari učini učinkovitijim:

- a) vraćanje neutrošivih dijelova usjeva na proizvodno zemljište
- b) kompostiranje kućnog otpada i nanošenje na zemljište
- c) gnojidba proizvodnog zemljišta ljudskim 'otpadom'

ad a. Dijelovi usjevnih biljaka koji nisu prikladni za potrošnju zasad se rijetko koriste na zemljištu. Strnjika kukuruza ili riže često se pali a da za to nema jasnoga tehničkog ili zdravstvenog razloga. Tako su hranjive tvari velikim dijelom izgubljene za zemljište: "nestaju" u atmosferi ili bivaju otplavljene u rijeke i mora. Samo se djelić tih tvari vraća kišom ili naplavinama rijeka. Odredište neutrošivih dijelova usjeva napose je važno u Africi stoga što su ondje ti dijelovi usjeva obično veliki. Računa se da će se u godini 2010. oko 80% neutrošivih dijelova usjeva, kako od žitarica, tako i od korjenastih usjeva u tropima, moći koristiti na zemljištu. Poslije ta se brojka može popeti na 95% (u umjerenim zonama velik dio korjenastih usjeva već se vraća na zemljište).

ad b. Organske tvari iz kućnog otpada mogu se kompostirati. Za aerobno raspadanje s temperaturama koje se penju do 50-70 °C, važni su uvjeti dovoljan dotok zraka i dovoljan sadržaj vlage. To se može lako postići i na veliko i na malo, kako na Jugu tako i na Sjeveru. U hrpi komposta sa dovoljno visokom temperaturom patogeni organizmi i sjeme korova uništavaju se ili razgrađuju. Anaerobični raspad ima dodatnu prednost jer proizvodi bioplín. Kompostiranje na veliko, međutim, zahtijeva priličnu organizaciju. Otpad treba odjeljivati, što može predstavljati problem u zemljama Trećeg svijeta, napose u gradovima. Zatim ga treba transportirati do proizvodnog zemljišta, ponekad i na velike udaljenosti. Na Sjeveru su ovi problemi u manjoj mjeri organizacijske prirode, no transport je skup i energetski zahtjevan. Što su proizvodnja i potrošnja manjeg opsega, lakše je vratiti dijelove usjeva na zemljište.

ad c. U većini zemalja veliki dio ljudskog otpada nestaje kroz kanalizacijski sistem u more ili na druga mjesta, uzrokujući veliki gubitak hranjivih tvari. Ljudski otpad bogat je hranjivim tvarima i može se nanositi na zemljište kao kanalizacijski mulj (slurry). Zagađenje kanalizacijskog mulja teškim metalima čini znatne tehničke poteškoće u sjevernim zemljama (VROM, 1991). Mulj ne može biti upotrebljen u poljoprivredi dok ne bude pročišćen, a to pak zahtijeva znatne količine energije. Kina međutim (FAO, 1978. i dr.), kao i neke afričke zemlje koriste ljudski otpad na proizvodnom zemljištu. Jedan od glavnih razloga za nekorištenje ljudskog otpada jest opasnost od zaraze (De 12 Ambachten, 1991), no tehnički, sasvim je moguće koristiti ljudski otpad na zemljištu bez prevelike opa-

snosti po zdravlje (King, 1911). Ako se otpad prethodno koristi za pogon instalacija bioplina, mnoge bakterije bivaju uništene, a usto se proizvodi energija (De 12 Ambachten, 1991).

Uvođenje takve prakse uglavnom je otežano organizacijskim problemima i kulturnim barijerama. Skupljanje otpada ne bi trebalo biti prevelik problem u sjevernim zemljama. U zemljama Trećeg svijeta, gdje kanalizacijski sistem često ne postoji, skupljanje je manjeg opsega. No takav sustav zahtijeva vremena, premda to ne bi trebalo biti manje učinkovito. Mada bi se dobro osmišljenom informacijom moglo srušiti kulturnu barijeru, ovi će problemi priječiti skupljanje ljudskog otpada do godine 2010, dakako uz izrazite regionalne razlike. U Kini, gdje je takva praksa tradicionalna, postotak recikliranog otpada vrlo je visok - oko 90%. Prema podacima Komisije za alternativne poljoprivredne postupke iz godine 1977, u drugim dijelovima Azije, u Africi i u Latinskoj Americi, taj je postotak niži - oko 60%. Organizacijske i kulturne prepreke ne omogućuju veće postotke. Naravno, takve prepreke postoje također i na Sjeveru, no budući da su problemi skupljanja otpada maleni, postotak skupljenog otpada može dostići čak i do 80%.

Tablica 5 prikazuje količinu hranjivih tvari koja se može vratiti na zemljište preko kompostacije i korištenja ljudskog otpada.

Kao što se vidi, biološkim gnojivom može se zadovoljiti veliki dio potreba za gnojivom,⁶⁾ smanjivanjem potreba za umjetnim gnojivima za 128 kg dušika, 123 kg fosfora i 210 kg kalija po ha u usporedbi sa 1989. To svakako znači znatnu uštedu energije. Održivi proizvodni sistem ne samo što smanjuje potrebu za umjetnim gnojivima, već smanjuje gubitak hranjivih tvari i probleme zagađivanja okoliša, kao što je lužnatost (leaching), isparavanje i nagomilavanje kemikalija u tlu (build-up). U odnosu na 1989. gubitak dušika bit će smanjen za 105 kg (94%), gubitak fosfata za 119 kg (99%) i gubitak kalija za 180 kg po ha (84%). Poboljšanje učinka uglavnom je rezultat djelovanja dušičnih učvršćivača (fixers), ekstenzivnije proizvodnje i kontrole erozije. Pretpostavlja se da će učinak primjene organskoga i umjetnog gnojiva biti isti (Van der Werff, 1991, Centrum voor Landbouw en Milieu, osobnom komunikacijom; Vereniging voor Ecologische Landbouw, osobnom komunikacijom).

Tablica 5

Sadržaj hranjivih tvari u kompostu i ljudskom otpadu u svijetu godine 2010. u održivom proizvodnom sustavu⁷⁾

Sadržaj hranjivih tvari u milijunima tona	N	P	K	Ukupno NPK
Kompost	18.189	1.550	7.619	27.359
Ljudski otpad	24.436	2.509	729	27.675
Ukupno	42.625	4.059	8.348	55.034
Ukupni % potreba gnojiva	56,1	57,3	9,6	32,3

6) Biološko gnojivo smatra se isto tako učinkovitim kao i umjetno gnojivo.

7) Tablica 5 ne prikazuje količinu neutrošivih dijelova usjeva; oni su uzeti u račun ali su izravno oduzeti od potreba.

održiva proizvodnja i potreba za zemljištem

Postavljeni principi ukazuju i da u globalnom mjerilu poljoprivreda postaje ekstenzivnija. Potreba za zemljištem pokazana je u tablici 6.

Tablica 6

Propadanje zemljišta do godine 2010, te raspoloživo i potrebno zemljište, ako bi održiva proizvodnja započela odmah (na temelju tablice 2 i WRI 1990/1991)

Kontinent	Propadanje zemljišta u milijunima hektara	Ukupno raspoloživo zemljište godine 2010. u milijunima ha	Raspoloživo zemljište godine 2010. po osobi u ha	Potrebno zemljište po glavi stanovnika
Afrika	52,65	280,3	0,25	0,192
Azija (bez Kine)	45,93	221,8	0,16	0,206
Kina	23,79	217,9	0,08	0,163
Latinska Amerika	23,01	273,8	0,45	0,304
Sjeverna Amerika	29,25	168,8	0,55	0,121
Europa	11,70	134,1	0,26	0,119
Bivši SSSR	5,85	256,1	0,79	0,146
Oceanija	1,95	57,2	1,81	0,239
Cjelokupni svijet	193,73	1.754,5	0,25	0,183

To što će potrebno zemljište za proizvodnju osnovne hrane u godini 2010. biti manje od 0,22 ha, koliko je bilo potrebno u 1988, izravan je rezultat redukcije kućnog otpada i proizvodnje stočne hrane. Učinak ovoga posljednjeg posebno je važan - on više nego nadoknađuje dodatne potrebe za zemljištem kao rezultat ekstenzivnijih proizvodnih postupaka. Za Afriku se u 2010. pretpostavlja nešto intenzivnija poljoprivredna proizvodnja nego što je danas.

* * *

Može se zaključiti da su dobrobiti održive proizvodnje velike. Kao posljedica smanjenja kućnog otpada i proizvodnje stočnog zrnatog krmiva, potrebno je samo 0,183 ha za zdravu prehranu jedne osobe (ako se zemlja potrebna za proizvodnju ulja i masnoća doda ovoj površini po osobi, dolazi se do 0,189 ha - odnosno zaokruženo 0,19 ha - što je usporedivo s brojkom za nizozemsku oračku poljoprivredu). To je manje no što je bilo potrebno u godini 1988. za isti urod. Upotreba učinkovitijeg nutrienda ovisi o ekstenzivnijoj proizvodnji, diverzifikaciji uroda, kontroli erozije lokalnim postupcima, povratku nejestivih dijelova biljaka na proizvodno zemljište, kompostiranju kućnog otpada i primjeni ljudskog otpada na zemljištu. Na ovaj se način smanjuje i gubitak nutrienda i zahtjev za umjetnim gnojivom. Uz to, održiva proizvodnja uzrokuje manje propadanje zemljišta, o čemu će biti riječi u nastavku.

raspoloživo obradivo zemljište uz upotrebu održivih proizvodnih postupaka

Održivi proizvodni sistem rezultira manjim propadanjem zemljišta. Ipak, negativni učinci starih načina nastaviti će se tijekom idućih godina, budući da je veći dio učinjene štete (61,9% prema ISRIC 1990) teško popraviti - potrebne su godine za regeneraciju zemljišta. Situacija u 1989. uzima se

kao polazišna prema cilju da se propadanje zemljišta postepeno smanji i sasvim ukloni do godine 2010. To bi značilo da u 2010. tlo više neće propadati. Do tada, zemljišta će propadati na različitim kontinentima prema predviđanjima prikazanim u tablici 6. Čak, ako se postupci održive proizvodnje prihvate već danas, do godine 2010. gubitak obradive zemlje širom svijeta iznosit će 194 milijuna ha. U suprotnom, gubitak zemljišta bio bi dvostruko veći ili 0,03 ha po stanovniku u svijetu, čime bi se raspoloživa površina zemljišta u 2010. svela na prosječnih 0,25 ha po stanovniku. Ako bi se održive metode uvele i upotrebljavale odsad nadalje, površina zemljišta na raspolaganju za druge poljoprivredne i nepoljoprivredne svrhe iznosila bi tada prosječno 0,067 ha po osobi. Površina raspoloživog zemljišta po stanovniku može biti vrlo neujednačena na kontinentima, naročito u odnosu na površinu koja je potrebna po osobi. Tako Azija ostaje problematično područje u pogledu hrane. Kina posebno nije sposobna da bude samodostatna u proizvodnji hrane. Nedostatna proizvodnja u Aziji mogla bi se nadoknaditi viškom proizvodnje u bivšem Sovjetskom Savezu, ali je upitno hoće li ovo područje biti sposobno toliko povećati svoju proizvodnju do godine 2010. To, između ostalog, ovisi o organizaciji raspodjele i političkoj situaciji. Za minimalnu košaru (package) zdrave hrane proizvodnja krmiva na Sjeveru i sadašnji broj stoke nisu neophodni. To ne znači da bi potrošnju mesa trebalo svesti na minimum, nego prije da bi trebalo promijeniti sadržaj prehrane stoke. Proizvodnja krmiva sada zahtijeva veliku površinu usjeva. Društvo se može odlučiti za povećanje potrošnje mesa, no taj izbor valja odvagnuti prema mogućnosti koliko se zemljišta može upotrijebiti za druge namjene, poljoprivredne ili neke druge.

zaključna razmatranja

Može se zaključiti da je održivim proizvodnim postupcima posve moguće opskrbiti svijet hranom u godini 2010.⁸⁾

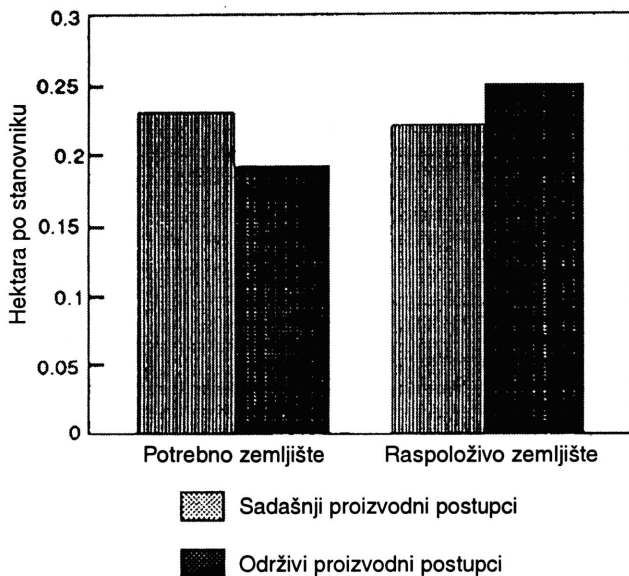
* Primjena održivih postupaka zadržat će propadanje zemljišta blizu granice od 0,03 ha po stanovniku od danas do 2010. Postojeća poljoprivredna praksa uzrokovala bi tako teške gubitke zemljišta da bi svjetska opskrba hranom bila ozbiljno ugrožena. Sadašnja proizvodnja hrane, iako teoretski dovoljna za svjetsku populaciju, neujednačeno je raspoređena i dovodi do nedostatka hrane za milijune ljudi. Također je vjerojatno da će i u 2010. Jug trpjeti zbog prekomjerne potrošnje Sjevera.

* Održiva poljoprivreda smanjuje gubitke hranjivih tvari, što je sada glavni problem obradivog tla u zemljama Trećega svijeta. Istodobno, bit će potrebno manje umjetnih gnojiva, što će poboljšati položaj malih farmara na tržištu i donijeti uštede energije. Primjena održivih proizvodnih postupaka zahtijevat će također radikalne promjene i u pristupu i u djelovanju cijele svjetske populacije u odnosu na zemljište. U godini 2010. obrađivanje zemlje morat će obilježiti svjesno i učinkovito postupanje s hranjivim

8) Na globalnom planu, proizvodnja hrane može zadovoljiti, no pojedina će problematična područja ostati. U Aziji, napose u Kini a vjerojatno i u Indiji, porast stanovništva bit će prebrz da bi te zemlje bile samodostatne. Afrika u cjelini bit će tek sposobna za vlastitu opskrbu, no neke zemlje Sahela neće. Stoga će biti potreban uvoz hrane, mada ne na velike, interkontinentalne udaljenosti.

Slika 3

Usporedba učinaka sadašnjih i održivih proizvodnih postupaka u 2010.

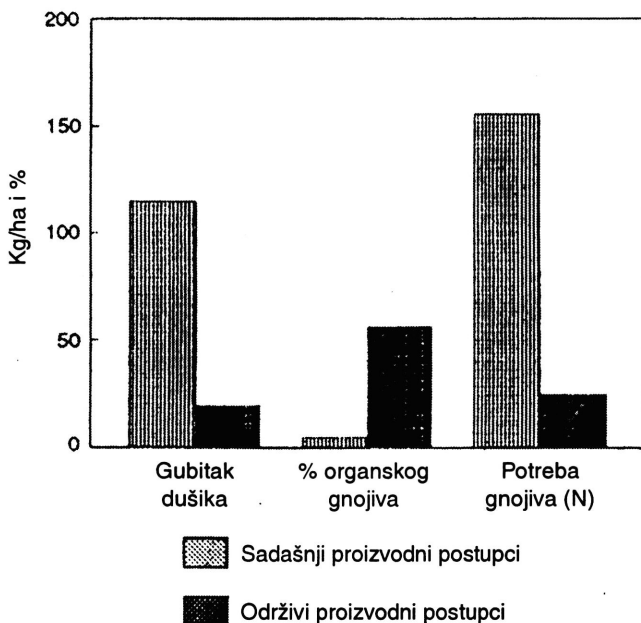


tvarima, rotacija usjeva, zabrana kemijskih pesticida i korištenje proizvodnog i potrošnog otpada.

* Uz promjene u korištenju zemljišta bitno smanjenje potrebne zemljišne površine može se postići bude li propadalo manje hrane. Za neučinkovitu potrošnju hrane naročito su odgovorni restorani, bolnice i tvornički restorani, no i kućanstva u tome imaju znatnog udjela. Smanjenje proizvodnog

Slika 4

Usporedba učinaka sadašnjih i održivih proizvodnih postupaka.



otpada doći će kao posljedica smanjenja proizvodnje hrane. Dva glavna obrasca - situacija u 2010. sa sadašnjim proizvodnim postupcima i situacija u 2010. godini uz korištenje održivih proizvodnih postupaka - prikazana su na slikama 3 i 4. Uz usporedbu raspoloživoga i potrebnog usjevnog zemljišta, prikazan je gubitak hranjivih tvari (dušika), potreba dušika koja se može postići organskim gnojivom, te potrebe za umjetnim gnojivom.

travnjaci, pašnjaci

Uz usjevno zemljište, travnjaci su također na raspolaganju za proizvodnju hrane. Kako u budućnosti neće više biti mnogo usjevnog zemljišta raspoloživog za proizvodnju stočne hrane u ovoj će se sekciji istražiti ima li dovoljno travnjaka i pašnjaka (grassland i rangeland), da svjetsku populaciju 2010. opskrbi mlijekom i mesom.

sadašnja površina pašnjaka, njeno stanje i korištenje

Površina pašnjaka dosegala je 3.157 milijuna ha u 1990 (tablica 7), a to je tri puta više od tadašnje usjevne površine. Do sedamdesetih godina svjetska se ukupna površina pašnjaka povećavala - poslije toga počela je lagano opadati (WRI, razne godine). Kao što slika pokazuje, većina takvih pašnjaka nalazi se u Africi, Oceaniji, Sjevernoj i Južnoj Americi. Što se tiče količine i kakvoće, manje je podataka o pašnjacima nego o usjevima, čak po različitim definicijama. Brojke u tablici 7 odnose se na trajne pašnjake.

Ponekad se "otvoreno šumsko zemljište" (open woodland) također ubraja u pašnjake. To je kategorija koju koristi FAO, označavajući tako šume s otvorenim krošnjama (crowncover), ili iskrčeno zemljište.⁹⁾ Ovakvom definicijom površina pašnjaka gotovo bi se udvostručila. Budući da mi radije kategoriziramo ovo zemljište kao zemljište za pošumljavanje, uzimamo u obzir samo stalne pašnjake. Ništa se ne govori o kvaliteti pašnjaka.

Tablica 7

Postojeće površine pašnjaka (1990)

Kontinent	Trajni pašnjaci	
	milijuni hektara	po glavi
Afrika	778	1,24
Azija (bez Kine)	359	0,18
Kina	286	0,28
Latinska Amerika	456	1,05
Sjeverna Amerika	360	1,29
Europa	86	0,17
Bivši SSSR	373	1,29
Oceanija	460	17,90
Cjelokupni svijet	3.157	0,61

Izvori: WRI 1991, World Bank 1990.

9) Zabilježeno je da postoje područja koja su istodobno i pašnjačka i šumska. Ona se ne ubrajaju u šumska područja, no u stvarnosti je razlika prilično nejasna.

Prehrambene i poljoprivredne stručnjake uvijek su više zanimala usjevna zemljišta nego pašnjaci. Međutim, jasno je da pašnjaci dobivaju na važnosti - značajni su za proizvodnju hrane, ali i kao ekosistemi. U novinskom članku iz prosinca 1991. gospodin Mannetje s Poljoprivrednog sveučilišta u Wageningenu, razmatrao je bogatu biološku različnost nekih pašnjaka (biodiversity). Mada se na pašnjacima ne može naći tako mnogo biljnih vrsta kao u tropskim kišnim šumama, još uvijek se otkrivaju nove. Stoga će se dio svjetskih površina pašnjaka morati ostaviti po strani radi konzervacije. To neće smanjiti opseg postojećih pašnjaka, jer se velike površine pašnjaka, kao npr. pampasi u Argentini ili dijelovi Mongolije ili Južne Afrike, ne upotrebljavaju ili se ne upotrebljavaju ekstenzivno u ovom trenutku.

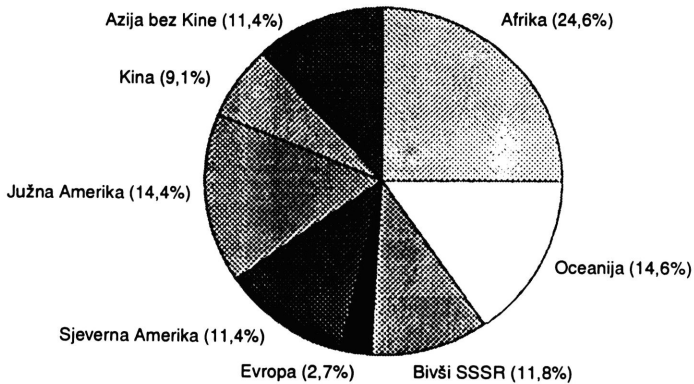
Važnost pašnjaka kao proizvodnog zemljišta raste, napose stoga što proizvodni kapacitet usjevnog zemljišta nije bezgraničan (vidi odlomke o usjevnom zemljištu). U ovom trenutku ima i previše tržišne i kalorijske neučinkovitosti. Tako se npr. količinom žitarica za stočnu hranu, koja se izvozi iz subsaharske Afrike može proizvesti 85% mliječnih proizvoda koje ovo područje uvozi (De Wit: Landbouwkundig Tijdschrift, 1991).

Pašnjaci osiguravaju važnu životnu osnovicu za lokalno stanovništvo. Proizvodnja hrane lokalnog stanovništva velikog dijela Afrike i Latinske Amerike uvelike ovisi o pašnjacima. Istodobno, velik se dio potencijalnih pašnjaka danas ne iskorištava ili se pak iskorištava vrlo ekstenzivno. FAO daje podatak da je prosječna proizvodnost pašnjaka u Europi 25 puta veća nego proizvodnost pašnjaka Trećeg svijeta (WRI 1986, Third World Guide 91/92). Razlozi za ovaj nerazmjer jesu:

- Raspoloživost zemljišta: na svakog Afrikanca dolazi u prosjeku sedam puta više raspoloživih pašnjaka nego na jednog Europljanina - otud opća težnja Europe da intenzivira proizvodnju i unaprijedi vrste trave.
- Razlika u fizičkim uvjetima: u zemljama Trećeg svijeta mnoga tla siromašna su hranjivim tvarima. Nepravilnost taloženja nutrienata napose je izražena u Africi što doprinosi manjoj produktivnosti zemljišta. Neki su afrički pašnjaci na području ce-ce muhe te su nepogodni za stoku. Stoga je veći dio pašnjaka Trećeg svijeta prikladan samo za vrlo ekstenzivno korištenje.
- Razlika u opsegu degradacije okoliša: intenzivna ispaša, kao u Nizozemskoj, zahtijeva visoke unose koncentrata i umjetnih gnojiva; veći dio umjetnog gnojiva (do 80%) gubi se ispiranjem, isparavanjem, ili nagomilavanjem u tlu. Cijena zagađivanja nije uključena u cijene i zbog toga ne utječe na izbor proizvodnog postupka. Ako proizvodnja u Aziji i Africi škodi plodnosti tla, npr. prekomjernom ispašom, to će izravno štetiti prinosu na zemljištu. Štete u okolišu odmah se osjete, stoga nije moguće očekivati da će se proizvodni kapacitet zemlje povećati.
- Razlike u socijalno-političkim prilikama: u većem broju afričkih zemalja, dio površine pašnjaka stoji neiskorišten zbog građanskih ratova (npr. u Somaliji ili u Sudanu).
- Neravnomjerna raspodjela pristupa pašnjacima priječi optimalno iskorištavanje: na Filipinima npr., vlasnici zemljišta špekuliraju pašnjacima. Zemljište se ne koristi dok ie veliki broi seliaka bez zemlje.

Slika 5

Globalna rasprostranjenost degradiranih pašnjaka



Mada se pašnjaci u Africi, Latinskoj Americi i Aziji iskorištavaju mnogo manje nego u Europi, prekomjerna ispaša široka je pojava na jednom i drugom kontinentu. (Europska praksa mogla bi se također nazvati prekomjernom ispašom, no ona je posve različitog karaktera). Strukturalni uzroci za to uglavnom su spomenuti u odlomcima o usjevnom zemljištu. Pritisak za korištenje zemlje za tržišnu proizvodnju velik je. U sjevernom Kamerunu ekstenzivno stočarstvo zamijenjeno je intenzivnim uzgojem pamuka, što je imalo učinka na okoliš mnogo milja unaoколо, kao i na lokalnu proizvodnju hrane. Ne samo što prekomjerno iskorištavanje i kemijski pesticidi zagađuju i iscrpljuju tlo, već su ovim projektom, mnogi Kamerunci izgubili svoj kruh svagdašnji (stočarstvo). Nomadi su prisiljeni tjerati svoja stada u druga marginalna područja, gdje se onda to zemljište posve upropaštava, uzrokujući eroziju i stvaranje pustinje. Dosada je upropaštena jedna petina svjetskih pašnjaka (slika 5).

Tablica 8

Sadašnje upropaštavanje tla kao posljedica prekomjerne ispaše

Kontinent	Površina pod prekomjernom ispašom 1990. (u milijunima ha)	% pašnjaka	Ha po stanovniku
Afrika	243	31,23	0,38
Azija (bez Kine)	103	28,70	0,05
Kina	94	32,87	0,09
Latinska Amerika	67,9	14,90	0,16
Cjelokupni Treći svijet	507,9	27,03	0,12
Sjeverna Amerika	37,9	10,53	0,14
Evropa	10	11,63	0,02
Bivši SSSR	40	10,72	0,14
Oceanija	82,5	17,93	3,21
Cjelokupni svijet	678,3	21,5	0,13

Izvor: ISRIC 1990.

posljedice sadašnjeg proizvodnog postupka u godini 2010.

posljedice za opskrbu mlijekom i mesom

Nastavak sadašnje situacije - velika proizvodnja s golemim gubicima hranjivih tvari na Sjeveru i iscrpljivanje pašnjaka na Jugu - imat će za po-

sljedicu opadanje raspoložive površine pašnjaka. Gotovo ne postoje odgovarajuće brojke za iznos godišnje izgubljenih pašnjaka.¹⁰⁾ Iznos najčešće citiran, iako vjerojatno prenizak, jest FAO-ov (Stolkwijk, CPB, 1991). FAO navodi da je godišnji gubitak pašnjaka oko 10 milijuna ha. I dok se površina pašnjaka smanjuje, sve je više pašnjaka potrebno da opskrbi rastuće svjetsko stanovništvo mlijekom i mesom.¹¹⁾ U izračunu za pašnjake u godini 2010. u obzir se uzima samo krupna stoka, bez ovaca i koza.

Treba naglasiti da je postojeća potrošnja vrlo neravnomjerno raspoređena po svijetu: prosječni Europljanin ili Sjevernoamerikanac jede prosječno 190 gr. mesa dnevno, dok je afrička potrošnja oko 10 gr.

Tablica 9 pokazuje da će godine 2010. biti dovoljno pašnjaka da opskrbi svjetsku populaciju mlijekom i mesom - kao što je rečeno, na temelju postojeće potrošnje, raspodjele i proizvodnih postupaka. Ipak, ne uzima se u obzir usjevno zemljište za proizvodnju stočnog krmiva i nejednakost između Sjevera i Juga koja iz toga proizlazi.

Tablica također pokazuje kako većina kontinenata može biti samodostatna glede pašnjaka. Jedini je problem Europa zbog svoje prekomjerne potrošnje spojene s malom površinom pašnjaka. Sjedinjene Države imaju također veliku potrošnju, no tamo postoje velike površine pašnjaka da podrže tu potrošnju. Azija (bez Kine) ima relativno male površine pašnjaka, no azijska je potrošnja bitno ispod europske, te tamo nema problema zbog nedostatka površine pašnjaka. Mada postoji nešto prekomjernog korištenja i uništavanja pašnjaka, svaki kontinent imat će upravo dovoljno pašnjaka da podrži vlastite potrebe za hranom. U Aziji se nedostatak pašnjaka očekuje oko godine 2030. Njihovo neodrživo korištenje dovest će za 50 godina do akutnog manjka pašnjaka a pri sadašnjem trendu porasta stanovništva.

Tablica 9

Gubitak zemljišta i raspoloživo zemljište godine 2010. uz sadašnje proizvodne postupke

Kontinent	Gubitak zemljišta u milijunima ha godišnje zbog prekomjerne ispaše	Gubitak zemljišta pašnjaka u milijunima ha	Raspoloživi pašnjaci godine 2010. u milijunima ha	Raspoloživi pašnjaci godine 2010. u ha po stanovniku
Afrika	75,19	3,58	702,81	0,63
Azija (bez Kine)	31,87	1,52	327,13	0,12
Kina	29,09	1,39	256,92	0,19
Latinska Amerika	21,01	1,0	434,00	0,71
Sjeverna Amerika	11,73	0,56	348,27	1,13
Europa	3,09	0,15	82,91	0,16
Bivši SSSR	12,38	0,59	360,62	1,11
Oceanija	25,53	1,22	434,47	13,75
Cjelokupni svijet	209,89	10,01	2.947,13	0,42

Izvori: WRI 1990, WWI 1991, FAO 1988

10) Najveći dio podataka odnosi se na gubitak usjevnih površina. Budući da se podaci FAO odnose na trajne pašnjake, bili su najpogodniji za primjer u ovoj studiji.

11) Načinjen je model za izračunavanje površina potrebnih za proizvodnju mesa i mliieka.

druge posljedice sadašnjih proizvodnih postupaka u 2010.

Sadašnji proizvodni postupci uzrokuju nedovoljno korištenje hranjivih tvari i vezani su za neujednačenu potrošnju Sjevera i Juga. Na Sjeveru se koristi relativno mala površina proizvodnog zemljišta sa vrlo niskom učinkovitosti hranjivih tvari, što traži visoke unose kako bi se održala očekivana proizvodnja. Budući da se unosi, kao što su umjetna gnojiva i koncentracije, posve normalno uvoze iz zemalja Trećeg svijeta, ova situacija pokazuje iskrivljenu raspodjelu svjetskih nutrijenata.

Prema svjetskom prosjeku samo 26% dušika, 51% fosfata i 36% kalija iz trave može se priskrbiti organskim krmivom. Veliki se dio ispire u tlu. Poseban problem jest kalij koji se ispire u velikom postotku, naročito u tropima. Nije iznimka niti apsorpcija dušika od samo 30%. U Nizozemskoj djelatnost inputa može biti čak 20% (Centrum voor Landbouw en Milieu, 1991). Ostatak isparava, ispire se ili se nagomilava u tlu. Poznato je da se naročito fosfati nakupljaju u tlu, odakle ih biljke više ne mogu izvlačiti (Van der Werff, 1991). Upravo ovi gubici i jednostrana ekstrakcija nutrijenata iz tla u Trećem svijetu čine sadašnje proizvodne postupke neodrživima.

održivo korištenje pašnjaka godine 2010.

Da bi se promijenili neodrživi proizvodni postupci na duži rok potrebne su mnoge mjere.¹²⁾ Za održivu proizvodnju treba zadovoljiti sljedeće uvjete:

- do godine 2010. posve spriječiti gubitke pašnjaka;
- samo mali postotak usjevnog zemljišta moći će se upotrebljavati za proizvodnju stočne hrane;
- tok nutrijenata s Juga na Sjever valja zaustaviti;
- gubitak nutrijenata ispiranjem, isparavanjem i nakupljanjem u tlu valja ograničiti.

Da bi se to postiglo, potrebne su sljedeće fizičke promjene:

1. Proširiti proizvodnju na Sjeveru i na dijelovima Juga, da bi se smanjio pritisak na pašnjake; to znači da se pašnjaci neće koristiti u određenim razdobljima i da će biti uvedeni različiti oblici miješanog korištenja zemljišta, kao što je ispaša miješanih stada.
2. Zatvoriti krug nutrijenata tako da se:
 - u najvećoj mogućoj mjeri vraća organski otpad (životinjski i ljudski) na pašnjake,
 - upotrebljavaju dušični učvršćivači (djetelina, alfalfa).

Ove su mjere primijenjene na proračunski model koji se temelji na ujednačenoj svjetskoj potrošnji i na minimalnim obrocima mlijeka (0,6 l po osobi na dan u Europi) i mesa (32 gr. na dan po osobi) potrebnima za zdravu prehranu.

učinci održivog korištenja zemljišta na opskrbu mlijekom i mesom

Prema predviđanjima stručnjaka, do godine 2010. ne bi bilo gubitka pašnjaka, ukoliko bi se ovog trenutka uvela održiva proizvodnja. Do tada zemljište će ipak propadati, kao rezultat sadašnjeg načina korištenja.



12) Općenito se isti kriteriji održivosti primjenjuju na pašnjake kao i na usjevne površine.

Površina pašnjaka potrebna za proizvodnju mlijeka i mesa (po stanovniku svijeta) bit će veća od današnje, jer u održivoj situaciji ova hrana mora biti dostupna svima i jer će proizvodnja biti ekstenzivnija. Za svakog građanina svijeta bit će potrebno prosječno 0,13 ha. U tom slučaju jedino Azija nije kadra sama sebe opskrbiti količinom mlijeka i mesa dovoljnom za zdravu prehranu, dok drugi kontinenti imaju na raspolaganju zadovoljavajuće površine pašnjaka. Ostatak pašnjaka može se iskoristiti za dodatnu proizvodnju mesa ili pošumljavanje, ili se može izdvojiti kao prirodni rezervat. Ovaj drugi dio pašnjaka ne može prehraniti isti broj stoke jer je lošije kvalitete. Stoga nema smisla uključiti ove površine u predloženi model i tako dosegnuti 100 grama mesa na dan po stanovniku. Čini se razumnim pretpostaviti da će 60 grama po osobi na dan biti dostupno u mnogim područjima.

Radi usporedbe, izrađena su još dva modela:

1. Situacija u kojoj se na održiv način proizvodi količina mesa potrebna za sadašnju potrošnju, dakle, s nepromijenjenom (t.j. neujednačenom) globalnom raspodjelom.
2. Situacija u kojoj cjelokupno svjetsko pučanstvo troši toliko mesa koliko prosječni Europljanin troši danas, ali proizvedeno najodrživijim postupcima.

Prema prvom modelu izlazi da je na svakom kontinentu, osim u Europi, dovoljno zemljišta za opskrbu stanovništva mlijekom i mesom. U prosjeku je potrebno 0,2 ha pašnjaka po stanovniku. To čini ukupno 1,4 milijarde hektara. Stoga raspoloživo zemljište nije prepreka nastavljanju sadašnje potrošnje. Međutim, golem nerazmjer u potrošnji mesa ostaje i dalje.

Drugi model pokazuje se nemogućim. U Europi, Aziji i Africi, površine zemljišta koje su potrebne mnogo su veće od raspoloživih površina. Pašnjaci bi bili previše iskorištavani, pa to čini ovu opciju neostvarivom, čak ako se ne uzmu u obzir usjevne površine potrebne za proizvodnju krmiva.

drugi učinci okoliša

Ukoliko se ciklusi nutrienata učine najdjelotvornijima, ipak će se gubici hranjivih tvari smanjivati. Neke gubitke nije moguće izbjeći - u održivu sustavu dodaci su niski - oko 10 kg N (dušika), 6 kg P (fosfora) i 92 kg K (kalija) po hektaru, no ukoliko se i dalje primjenjuju današnji proizvodni postupci trebalo bi 73 kg N, 9 kg P i 125 kg K po hektaru. Uz to, korištenjem životinjskog i ljudskog otpada može se zadovoljiti 88% potreba za dušikom; s današnjim proizvodnim postupcima ova brojka iznosila bi 15% u godini 2010.

Ovaj porast učinkovitosti podigao bi konkurentnost mnogih poljoprivrednika Trećeg svijeta, budući da bi postali manje ovisni o umjetnim gnojivima i kupovini kreme. Za svijet u cjelini, na taj bi se način uštedjela energija koja se koristi za proizvodnju umjetnih gnojiva. Učinci smanjenja proizvodnje krmiva za stoku na proizvodnju usjevnih površina već su obrađeni u poglavljima o usjevnim površinama.

zaključna razmatranja

Sadašnje korištenje pašnjaka jest neodrživo. Gledano na kratki rok, neće doći do manjka zemljišta, čak i kad se ne bi promijenili proizvodni po-

stupci i kad bi potrošnja ostala ista. Međutim, gledano dalje, potencijal proizvodnje mesa i mlijeka u opasnosti je kao izravna posljedica neprestanog smanjivanja površina pašnjaka u zemljama Trećeg svijeta. Uz to, proizvodnja krmiva zauzima mnogo usjevnog zemljišta a proizvodni postupci donose i mnoge probleme u okolišu. Znači li to da bi stanovništvo Zapada trebalo jesti manje mesa?

Polazeći od sadašnje neujednačene potrošnje mesa u svijetu, zemlje Zapada mogu zadržati postojeću razinu potrošnje ukoliko se promijeni način njegove proizvodnje. Proizvodnja bi se velikim dijelom mogla odvijati na pašnjacima, bez korištenja koncentrata, a da se proizvodni kapacitet pašnjaka ne ugrozi. Međutim, jedan je od kriterija održivosti da svi građani svijeta imaju jednak udio u potrošnji. Stoga je razina potrošnje Zapada neodrživa, budući da bi godine 2010. došlo do manjka zemljišta ukoliko bi cijeli svijet trošio onoliko mesa koliko ga danas troši Zapad. Ipak, u svijetu je dovoljno pašnjaka za proizvodnju kojom bi se, uz korištenje održivih postupaka, svaki stanovnik mogao opskrbiti minimalnom potrebnom količinom mlijeka i mesa (0,6 l mlijeka i 30 grama mesa dnevno po osobi). U tom modelu postoji čak i višak pašnjaka, koji se može iskoristiti za dodatnu mliječnu i mesnu proizvodnju, ili drukčiju namjenu zemljišta.

S engleskoga prevela:
Vojka Salamon-Pavić