

Ponuda poljoprivredne proizvodnje i njene determinante

S obzirom na porast broja stanovnika i životnog standarda, količina hrane koju čovečanstvo konzumira još je daleko od maksimuma. Kako rast tražnje ne bi premašio rast ponude, proizvodnja će tokom narednih pedeset godina morati da poraste bar za polovinu. U stvari, ako se trend smanjenja oskudnosti hrane i nižih cena proizvoda iz poslednjih decenija nastavi, do 2050. godine output će se morati duplo povećati.

Jedan od načina povećanja proizvodnje je šira upotreba osnovnih poljoprivrednih resursa, kao što je zemljište. Drugi način bi bio povećana upotreba ostalih poljoprivrednih inputa, kao što su rad, mehanizacija, đubrivo, pesticidi i voda. Takođe, moguće su promene u tehnologiji koju poljoprivrednici koriste za transformisanje inputa u jestive proizvode. Svaki od ovih odgovora na rast tražnje ustvari predstavlja odlike progressa poljoprivrede u različitim delovima sveta u toku prethodnog veka. Ekstenzivna proizvodnja (upotreba više zemljišta za biljnu ili stočarsku proizvodnju) i intenzivna proizvodnja (rezultat povećane upotrebe nepoljoprivrednih inputa, tehnoloških promena, ili njihova kombinacija) će doprineti povećanju ponude hrane u narednih 100 godina.

Ovo poglavlje analizira rast proizvodnje hrane i kako se isti postiže. Posebna pažnja posvećena je drugoj polovini XX veka. Rast potrošnje koji se desio u ovom periodu, kada je broj stanovnika porastao sa 2,47 milijardi na 6,06 milijardi (Tabela 2.4) je bio nečuven. Međutim, rast ponude je premašio tražnju – i to ne u maloj razmeri već značajno. Dalji trend smanjenja oskudnosti u narednih 50 godina je moguć, ali nije zagarantovan. U ovom poglavlju, ocenjuju se mogućnosti ekstenzivne poljoprivredne proizvodnje. Takođe, razmatra se uloga intenzivne poljoprivredne proizvodnje, naročito rasta prinosa kao rezultata upotrebe tehnoloških inovacija. Koliko će hrane biti na raspolaganju i koliko će se plaćati u toku narednih nekoliko decenija zavisice od ponude. Odnosno, da li će neki od nas preživeti zavisi od toga koliko dobro će ponuda držati korak sa tražnjom.

Pre nego što budu objašnjeni trendovi u globalnoj poljoprivrednoj proizvodnji kao i faktori od kojih zavise, spomenuće se neke posebne karakteristike poljoprivredne proizvodnje kao što su: osetljivost na vremenske uslove, i njena sličnost sa ekonomskim idealom savršene konkurencije. Ostatak poglavlja odnosi se na trendove u ponudi hrane, kako one u poslednjih nekoliko decenija tako i onih koji se odnose na godine koje dolaze.

3.1. Priroda poljoprivredne proizvodnje

Za većinu ljudi iz bogatih područja, poljoprivreda je staromodna aktivnost kojom su se bavili naši preci. Ipak, poljoprivredna aktivnost predstavlja nešto novo u ljudskom iskustvu, aktivnost koja nije stara više od 10.000-12.000 godina. U davna vremena, pre nego što su se ljudi bavili biljnom i stočarskom proizvodnjom, naši daleki preci su se hranili isključivo pomoću lova i sakupljanja plodova.

Kako bi bili sigurniji, lovci i sakupljači su smislili bezbroj dodatnih unapređenja. Pre poljoprivredne revolucije ljudi su shvatili da uklanjanje korova unapređuje rast kultura koje donose plodove. Isto tako, posmatranjem uočili su da je rast biljnih kultura snažniji na mestima

gde je đubreno ali isto tako i na mestima gde je ostajao riblji otpad. Ali, bez obzora na ova opažanja poljoprivrednika, bilo je neophodno da se učini veliki korak u poljoprivrednim inovacijama.

Dok se taj korak nije načinio, ljudska egzistencija je bila slaba. Čak i u predelima sa bujnom vegetacijom, kao što su prašume, velika površina zemljišta je bila (i dalje je) potrebna da podrži mala, nomadske grupe lovaca i sakupljača plodova. Zalihe hrane su bile retke, a egzistencija je konstantno bila ugrožena sušama, poplavom, insektima, mrazom i bolestima. Ni jednu od ovih pretnji nije bilo moguće predvideti a ukupno stanovništvo je bilo beznačajno. Kao što je već naglašeno u prethodnom poglavlju, pre 10.000 godina, ne mnogo pošto se otpočelo sa poljoprivrednom proizvodnjom, živelo je otprilike 5 miliona ljudi. Štaviše, bilo je nezamislivo da dođe do pojave kulture, umetnosti i industrije sve dok je nekoliko lovaca i sakupljača plodova bilo rasejano po celoj zemlji.

Problem sa kojim su se ljudi suočavali, pre nastanka poljoprivrede, jeste to što nisu mogli da ostvare gotovo nikakvu kontrolu bioloških procesa koji su im omogućavali ishranu. Danas, taj isti proces i dalje predstavlja osnovni izvor hrane, iako je biološka priroda postala predmet manipulacije poljoprivrednika. Kao posledica ovih manipulacija, daleko manje resursa je potrebno da se prehrani jedna osoba. Poljoprivredna revolucija takođe je omogućila rast broja stanovnika. Kada se uzgajanje kukuruza, koje je nastalo u južnom Meksiku i centralnoj Americi, proširilo severno i južno, u nekoliko delova zapadne hemisfere došlo je do eksplozije stanovništva. Kao što je Diamond naglasio (1997, str. 86-92), poljoprivredno stanovništvo koje je u mogućnosti da proizvede više hrane nego što je potrebno za njihov opstanak omogućilo početak je urbanizaciju. Takođe, značajno je, na primer, pomenuti da je većina drevnih gradova iskopanih na srednjem istoku, bila osnovana nakon poljoprivredne revolucije (Cipolla, 1965, str. 18-25).

Manipulacija biološkim procesima od strane poljoprivrednika ima bezbroj oblika. Pripitomljene životinje su zaštićene od parazita i patogena, i njihova reprodukcija je pod kontrolom. Isto tako, kako bi se sprečila erozija, bilo od vetra ili od kiše ili kako bi se očuvala plodnost zemljišta na kojem se seje seme biljnih kultura istim upravlja poljoprivrednik. Đubrenje zemljišta se tradicionalno odnosilo na upotrebu stajnjaka, koji sadrži tri hemijska elementa koji su neophodni za rast biljaka – azot, fosfor i kalijum. Ovih dana, uobičajeno je da se hemijski elementi stajnjaka, koji se koriste u proizvodnji useva, zamene sa upotrebom hemijskih đubriva koji predstavljaju industrijski proizvod. Kao stalan predmet razmatranja, kontrola korova se dosta dugo postizala obrađivanjem zemljišta (na primer, okopavanjem). Međutim sada, mnogi poljoprivrednici koriste industrijske inpute – kao što su herbicidi. I na kraju, kao što đubrenje povećava plodnost zemljišta, padavine mogu biti nadomeštane navodnjavanjem, odnosno dodatnom vodom koja se koristi za poljoprivredno zemljište a koja je ekstrahovana iz podzemnih voda ili preusmerena iz reka, jezera ili potoka.

Iako se na gazdinstvu prirodom može upravljati na razne načine, biljna i stočarska proizvodnja u osnovi ostaju biološke, što ima brojna posledice. Jedna od tih posledica jeste to što se prilikom proizvodnje jestivih proizvoda javlja velika količina rezidua. Na primer, jestivi deo pirinača ili kukuruza čini veoma mali deo biljke pomenutih kultura. Domaće životinje se mogu hraniti sa stabljikama i lišćem nekih kultura. Međutim, većina ovih materija se ostavlja na polju kako bi se razložilo, na taj način dodajući organske sastojke zemljištu. To je uglavnom korisno jer organske materije koje istrule u sebi sadrže vodu i hemijske elemente, koje usevi koriste. Takođe se mogu

javiti korisni rezidui među ostacima koji nastaju prilikom obavljanja stočarske proizvodnje. Odnosno, stočni otpad sadrži hemijske elemente kojima se biljke hrane. Međutim, ti hemijski elementi se ne koriste isključivo za useve koje gaje poljoprivrednici. Odnosno, ako količina stajnjaka koja se koristi (ili veštačkog đubriva) na njivi premaši količinu koju biljka može da unese, postoji dobra šansa da hemijski elementi rastvoreni u otpadnim vodama dođu do plovnih voda, što ima određene negativne posledice.

Zagađivanje vode koje nastaje kao rezultat prekomerne koncentracije otpadnih nus-proizvoda je prepreka industrijalizaciji stočarske proizvodnje, koja podrazumeva zatvaranje velikog broja životinja na mali prostor.¹ Ustvari, široka prostranstva se i dalje koriste za ispašu goveda i ostalih pripitomljenih vrsta. Biljna proizvodnja je slično obimna, iako se odabrane kulture intenzivno uzgajaju u plastenicima i drugim kontrolisanim okruženjima.

Poljoprivreda, zemljište i klima

Ogromne potrebe poljoprivrede za zemljištem ukazuje da je ovaj sektor značajno izložen dejstvu klimatskih faktora. Stalni pljuskovi, i poplave koje nastaju kao njihova posledica mogu da unište celu žetvu. Isto tako, kao problem javljaju se ekstremne toplote i neumerene zime. Daleko od ekvatora, u predelima kao što su severna Rusija i Kanada, vegetacija se može uništiti ili smanjiti zbog teških mrazeva koji se javljaju u kasno proleće i ranu jesen. Ovaj problem je manje ozbiljan u predelima koji su dalje od polarnog regiona. U umerenim zonama zime su idealne s obzirom da su dovoljno jake da izazovu značajnu smrtnost insekata i ostalih štetočina. Poljoprivredne zemalje srednje geografske širine takođe imaju koristi i od dostupnosti zemljišta koje je plodno i koje nije previše osetljivo na eroziju i druge oblike degradacije (Sanchez and Logan, 1992). Takođe, poljoprivredi u toku vegetacije pogoduje i veliki broj sati dnevne svetlosti, koji unapređuju fotosintezu i samim tim ubrzava rast biljaka. Stoga, odgovarajuća temperatura sa adekvatnom količinom padavina (ili dobar pristup izvorima za navodnjavanje) i plodno zemljište su važni uslovi za uzgajanje kukuruza, pšenice (koji su prvobitno uzgajani na srednjem istoku) i ostalih osnovnih žitarica. Među tim područjima su srednje-zapadni deo SAD-a i pampasi u Argentini.

Obavljanje poljoprivredne proizvodnje bliže ekvatoru predstavlja veći izazov. Jedan od problema je kvalitet zemljišta. Stewart et al (1991) ocenjuju da otprilike 57% tropskog zemljišta čine takvi tipovi od kojih svaki tip ima hemijska ograničenja (na primer, niska plodnost, zagađenost aluminijumom, itd.), nepoželjna fizička ograničenja (u smislu prevelika osetljivost na eroziju ili sabijenost tla), ili oba. Tipovi zemljišta koji su pogodni za poljoprivrednu proizvodnju obuhvataju svega 32% površina koje se nalaze oko 23,5 stepeni severno i južno od ekvatora, dok u umerenoj zeni taj procenat iznosi 46. Još jedan problem u tropskim i subtropskim predelima jeste intenzitet sunčevog zračenja, koja ubrzava isparavanje i transpiraciju. U mnogim takvim predelima problem predstavljaju suva tla, što znači da je navodnjavanje obavezan preduslov za obavljanje poljoprivredne proizvodnje. Pandžab, koji se nalazi na granici između Indije i Pakistana i gde je Zelena Revolucija imala značajan uticaj, predstavlja takvo suvo područje u kojem je neophodno navodnjavanje.

¹ Takođe, veliku zabrinutost izazivaju i uslovi u kojima zatvorena stoka živi (Pollan, 2002).

Ostali delovi tropskih i subtropskih predela su kišoviti, što dodatno ubrzava rast biljke. Međutim, jedan od problema jeste to što su padavine često povezane sa snažnim olujama, zbog čega se zemljište i hranljive materije brzo spiraju. Takođe, organizmi koji štete ljudima i vrste koje oni konzumiraju uspevaju na mestima koja su topla i vlažna. Grubo, stope smrtnosti pre oko 40 godina u mestima kao što su Laos i Tanzanija su još uvek znatno iznad onih u Skandinaviji pre 250 godina (tabele 2.1 i 2.2). Nema sumnje da su zime koje su bile duge i teške smanjivale dugovečnost u prošlosti. Međutim, nedostatak perioda sa temperaturama ispod nule koje ubijaju komarce i ostale organizme koji prenose patogene je jasan nedostatak. Za rasprostranjenost smrtnosti u tropskim predelima odgovorne su bolesti kao što je malarija. Štaviše, u predelima nižih geografskih širina stalna radna snaga je neophodna kako bi kontrolisala štetočine koje predstavljaju neprestanu pretnju.

U tropskim i subtropskim predelima najveći značaj imaju dve biljne vrste. Jedna od njih je šećerna trska, koja raste tako brzo da nadmašuje korove na poljima na kojima se uzgaja. Iako je prvobitna bila pripitomljena u Aziji, ova kultura se postepeno počela uzgajati u zapadnijim krajevima. Uvođenje šećera na Karibe i u Brazil, gde je starosedelačko stanovništvo propalo oko 1500. godine, poklopilo se sa počecima trgovine robovima preko Atlantika. Druga kultura je pirinač, koji je dugo bio glavna namirnica u ishrani u Aziji. Proizvodnja ove kulture zahteva intenzivnu upotrebu vode, kao meru suzbijanja korova. Takođe, ovo presađivanje čini proizvodnju pirinča i radno-intenzivnom.

Najpogodniji klimatski uslovi su pronađeni u brdskim predelima i planinskim dolinama tropskih i subtropskih područja. Ovi predeli stalno imaju klimatske uslove kao u proleće, sa toplim poslepodnevnima i hladnim noćima, i sa manje insekata i drugih štetočina nego što je to slučaj na nižim nadmorskim visinama. Uslovi su idealni za proizvodnju tradicionalnih useva brdskih predela koji se mogu lako prodati, kao što su kafa i čaj. Takođe, proizvodi vrtarstva, uključujući i rezano cveće, pronašli su svoj put od gazdinstava u planinskim predelima Centralne Amerike, Anda, južnoistočne Azije i istočne Afrike do međunarodnog tržišta.

Specijalizacija i diverzitet

Kao posledica razlika u temperaturama, količini padavina i plodnosti zemljišta, poljoprivreda je veoma heterogena. Međutim, diverzitet nije rezultat samo razlika u životnom okruženju. Ekonomske sile i javna politika koji utiču na kombinaciju inputa koji će se koristiti i na output, takođe, značajno variraju, od mesta do mesta.

Uzmimo u obzir, na primer, kako se ista kultura, recimo kukuruz, uzgaja na dva različita mesta. Jedno od tih mesta je Tanzanija, koja je jedno od najsiromašnijih mesta na svetu, a drugo je SAD koja je naravno jedna od najbogatijih zemlja. Tipično poljoprivredno gazdinstvo u prethodnoj zemlji zauzima samo 10 hektara, zemljišta koje nije navodnjavano. Kapital je isto tako oskudan i odnosi se na motike, srpove i drugu opremu u vrednosti oko 50\$. Ova gazdinstva takođe imaju životinje za vuču kojom upravlja radna snaga koja je obezbeđena na gazdinstvu. Radna snaga je takođe ograničena, tako da domaćinstvo ne obrađuje više od 2 hektara od ukupnih 10 sa kojima raspolaže. Obradivanje ova dva hektara je jedva dovoljna da se zadovolje potrebe porodice sa gazdinstva, a vrlo često ta proizvodnja nije dovoljna ni za to. Bez tržišnog viška, poljoprivredno gazdinstvo nema na raspolaganju novac koji je potreban za nabavku kvalitetnijeg semena i đubriva koji su neophodni kako bi se povećali prinosi. Čak i da postoje tržišni viškovi, trgovina je često ugrožena lošim stanjem na putevima i drugoj infrastrukturi.

Situacija je drugačija u srednje-zapadnom delu SAD-a, gde porodično poljoprivredno gazdinstvo obično poseduje 500 hektara zemljišta kao i traktore, kombajn i ostalu opremu u vrednosti od 500.000 \$. Fosilna goriva i električna energija pokreću svu ovu opremu, i omogućuju članovima domaćinstva da samostalno rade na svom gazdinstvu. Praktično sva količina outputa se prodaje a upotreba kvalitetnijeg semena, đubriva i drugih kupovnih inputa je rutina. Tehnologija koja se koristi za proizvodnju je savremena i omogućuje efikasnu transformaciju inputa u proizvod. Infrastruktura za komunikaciju i transport je takođe napredna, i omogućuje da velike količine inputa i outputa stižu do tržišta po minimalnim troškovima.

Razlike uporedivih veličina postoje i između proizvodnje pirinča sa sistemom navodnjavanja u delti Misisipija, u SAD-u i proizvodnji pirinča u brdskim predelima zapadne Afrike. Proizvodnja u delti Misisipija je okarakterisana velikim, kapitalno intenzivnim operacijama koja koristi prednosti savremene tehnologije i koje se oslanjaju na kupljene inpute. Za razliku od proizvodnje u SAD, poljoprivrednici u Africi koji proizvode za sopstvene potrebe teže da praktikuju rotaciju kultura. Ovaj proces otpočinje krčenjem grmlja u šumi sa testerama, sekirama i mačetama, a zatim se nastavlja spaljivanjem ostataka koji ispuštaju hranljive materije u zemljište. Pirinač se zatim godinu dana uzgaja bez dodatnog đubriva, a zatim sledi nekoliko godina proizvodnje povrća, korenastog i krtolastog bilja. Kako bi se nakon ovog ciklusa vratila plodnost zemljišta, zemljište treba da bude neobrađeno 15-20 godina. Dakle, ovaj način rotacije kultura zahteva velike površine zemljišta po jednom farmeru jer je za svaki obrađeni hektar zemljišta potrebno 15-20 hektara ostaviti u ugaru kakobi zemljište povratilo plodnost. Međutim, ovaj sistem, koji ne koristi hemijske inpute postaje neodrživ ako je period ostavljanja zemljišta u ugaru kratak, što je često slučaj s obzirom da broj stanovnika raste.

U zemljama u razvoju ekološke varijacije kreiraju razlike među malim, siromašnim gazdinstvima. Međutim, ova gazdinstva imaju više sličnosti među sobom. One imaju visok stepen samodovoljnosti, ali to nije slučaj sa svima. Ekonomski progres zahteva specijalizaciju i trgovinu, a svaki učesnik u trgovini (bilo da se radi o domaćinstvu ili čitavoj naciji) treba da se koncentriše na one aktivnosti u kojima poseduje komparativne prednosti. U siromašnim ruralnim područjima gazdinstva se međusobno malo razlikuju što znači da komercijalne aktivnosti među njima daju skromne prihode. Takođe, trgovina je sprečena ozbiljnim nedostacima u infrastrukturi. Stoga, većina afričkih, azijskih i latinoameričkih sela je „zaglavljeno“ u izolaciji, siromaštvu i gladi.

Specijalizacija i trgovina su istaknute karakteristike proizvodnje hrane u bogatim delovima sveta. Poljoprivrednici se razlikuju među sobom. Oni poljoprivrednici koji raspolazu plodnim zemljištem uzgajaju useve, a tamo gde je kvalitet zemljišta lošiji i gde je voda oskudna zadržavaju se pašnjaci za stoku. Gazdinstvo na kojem se proizvodi pirinač u Japanu koje može imati i 1 hektar, je visoko mehanizovano tako da poljoprivrednik većinu vremena može da provede zarađivajući ne-poljoprivredni dohodak. Suprotno od Japana, proizvodnja ovaca u unutrašnjosti Australije može biti 1.000 do 100.000 puta veća, i zbog toga se njena lokacija nalazi daleko od najvećih gradova a poljoprivrednici koji se bave ovčarstvom rade puno radno vreme. Međutim, od većeg značaja je da je došlo do evolucije od proizvodnje hrane koja se zasnivala na samostalnom radu ka poljoprivredi fokusiranoj na na biljnu i stočarsku proizvodnju kao i ka širokom spektru firmi specijalizovanih za proizvodnju inputa i usluga koji se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji. U prošlosti, prerada hrane na gazdinstvima (na primer pravljenje

zimnice, pakovanje i dimljenje) je bila rutina. Isto tako, nije bilo uobičajeno da poljoprivrednik proizvodi više useva i da se bavi sa više vrsta stočarske proizvodnje, niti da ih direktno prodaje krajnjim potrošačima, na primer na javnim tržištima. Danas, mnogi poljoprivrednici proizvode samo jedan ili dva proizvoda. Isto tako, pre nego da samostalno proizvode inpute kao što su seme i đubriva, poljoprivrednici ih kupuju na tržištu i na taj način uživaju mnoge koristi. Većina poljoprivrednika se takođe oslanja na specijalizovane firme koje pružaju marketing usluge, iako postoji mogućnost samostalnog skladištenja i transporta proizvoda. Ova ukazuje na rastući značaj uslužnog sektora u privredi.

Sumnja populista o agrobiznisu potiče još iz XIX veka. U periodu 1870-1880. godine, na primer, lokalna monopolizacija železničkog saobraćaja je bila pravilo u poljoprivrednim zemljama zapadno od Čikaga, što je kao rezultat imalo visoke vozarine i ograničene usluge, i velike štete za proizvođače žitarica (Cochrane, 1979., str. 93-94). Isto tako, kanalizacija je bila loša u mnogim fabrikama za pakovanje mesa, o čemu su su Upton Sinclair i drugi razotkrivači skandala, obavestili javnost SAD-a u ranim 1900. Zahvaljujući političkoj akciji populističkih poljoprivrednika i progresivnih reformista na prelazu dvadesetog veka sada postoje pravni i regulativni akti za suzbijanje takvih prestupa. Delimično zbog antimonopolskog zakonodavstva, zakona o čistoći hrane i drugih takvih aranžmana danas postoji malo dokaza o monopolizaciji i drugim zloupotrebama. Ipak, sumnja populista ostaje u mnogim delovima sveta. Kritika agrobiznisa obraća malo pažnje na ruralno siromaštvo koje je istrajno u pod-saharskoj Africi i u drugim mestima, gde ne postoje specijalizovana preduzeća koja obezbeđuju inpute i marketing usluge poljoprivrednicima.

Specijalizacija i trgovina, koje kreiraju prosperitet u zemljama kao što su SAD, omogućene su među poljoprivrednim gazdinstvima zahvaljujući javnim investicijama. Vlada gradi i održava saobraćajnice i plovne puteve duž kojih se odvija trgovina. Isto tako, da ne postoje sudovi i druge srodne institucije (ili kako se još često naziva pravna i institucionalna infrastruktura koja omogućava funkcionisanje tržišnog sistema) koje izvršavaju ugovore i rešavaju imovinska prava, trgovina bi znatno bila otežana. Takođe, javna podrška pružena je i poljoprivrednom istraživanju koje je drastično unapredilo tehnologiju biljne i stočarske proizvodnje, i savetodavstvo koje to znanje o tehnologiji prenosi na poljoprivrednike. Državno školovanje, uključujući i poljoprivredno savetodavstvo kao i opšte obrazovanje, stvaraju temelj za primenu nauke u proizvodnji hrane jer obrazovani poljoprivrednici lakše uče i primenjuju tehnološki napredak. Takođe, šira upotreba sistema navodnjavanja u biljnoj proizvodnji je omogućena zahvaljujući branama i kanalima izgrađenim od strane javnog sektora.

Osnovni razlog zbog kojeg države obično preuzimaju vodeću ulogu u izgradnji transportnih i sistema za navodnjavanje, uspostavljanjem pravne i institucionalne infrastrukture koju tržišta zahtevaju, i vodeću ulogu u održavanju istraživanja, savetodavstva i obrazovanja jeste to što mnoge od ovih usluga dobijene od ovih investicija ekonomisti smatraju javnim dobrima. Naime, troškovi proizvodnje i obezbeđivanja javnih dobara su još uvek izuzetno visoki s jedne strane, a s druge nije moguće neka od ovih dobara valorizovati na tržištu privatni proizvođači nemaju interes u njihovom obezbeđivanju. Stoga države na sebe preuzimaju ulogu glavnog ponuđača ovih dobara i usluga.

Dobro razvijena prehrambena privreda se sastoji od tri elementa. Jedan od tih elemenata je, naravno, poljoprivredna proizvodnja koja obuhvata poljoprivredna gazdinstva na kojima se obavlja biljna i stočarska proizvodnja. Drugi element je agrobiznis, čija pojava odražava specijalizaciju i trgovinu koji kreiraju prosperitet. Treći element je vlada, koja obezbeđuje infrastrukturu, tehnologiju i druga javna dobra koja se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji i agrobiznisu. Nijedan od ova tri elementa nije suvišan, i ako jedan od njih nestane ostala dva će ispaštati zbog toga.

Bez obzira na međuzavisnost koja postoji između poljoprivrednih gazdinstava, agrobiznisa i javnog sektora, naglasak u ovom poglavlju, ali i u celoj knjizi, je stavljen na poljoprivrednu proizvodnju. Vlada kao važan izvor javnih dobara, zakona i propisa koji utiču na tržišne performanse je važna tema za nas. Ali, osim što će porediti koristi i troškove od, na primer, poljoprivrednog istraživanja podržanog od strane javnog sektora, ovde se neće razmatrati razlozi vlade za ta ulaganja. Takođe, ova knjiga se neće mnogo fokusirati na agrobiznis, iz prostog razloga što se preduzeća koja snabdevaju poljoprivredu inputima ili markentiškim uslugama malo razlikuju od preduzeća u ostalim delovima privrede.

Neka preduzeća koja se bave poljoprivrednom proizvodnjom su veoma slična preduzećima izvan poljoprivrednog sektora. Na primer, na gazdinstvu koja se bave uzgajanjem koka nosilja kamioni dopremaju hranu na kraj kompleksa zgrada u kojem je smešteno 5.000 ili više ptica. Zatim se ta hrana pomoću pokretnih traka, po celoj zgradi, distribuira kokama nosiljama koje ceo svoj život provedu u kavezima sa nagnutim podovima. Jaja koje koke nosilje snesu spuštaju se duž nagnutih podova kaveza na drugu mrežu pokretnih traka koje vode do dela objekta u kojem se nalazi mehanizovana oprema za pranje i pakovanje. Čista i upakovana jaja se zatim utovaraju na kamione kako bi se ista transportovala na tržište. Ukazujući na karakteristike ovakvih operacija neki kritičari ocrnjuju industrijalizovanu poljoprivredu. S obzirom da ovaj način posla mnogo slični na poslovanje industrijskog preduzeća, i da se koristi rutinskim zaduživanjem i da ima proizvodnju na pokretnoj traci oni su u pravu.

Međutim velika industrijalizovana gazdinstva ostaju izuzeci u poljoprivrednoj proizvodnji. Individualni proizvođači su pravilo u slučaju biljne proizvodnje čak i u zemljama kao što su SAD. Moguće da je nadgledanje malog broja radnika na velikoj površini glavna prepreka za ulazak korporacija u biljnu proizvodnju. Možda je poslovni rizik koji je povezan sa (promenljivim cenama proizvoda) i rizik od vremenskih prilika obeshrabrujući. Bez obzira, korporacije koje se kotiraju na berzama se uglavnom klone aktivnosti kao što je poljoprivreda, ostavljajući otvoreno polje za individualne proizvođače.

Sada sledi reč, dve o tim proizvođačima. Većina njih se mnogo ne oslanja na dugovanja, verovatno zbog poljoprivrednog rizika od vremenskih prilika i poslovnog rizika. Stoga, najveći deo vrednosti njihovog zemljišta i kapitala polazi od lične imovine. Štaviše, velik broj njih znači – na desetine hiljada u SAD-u – da nijedan poljoprivrednik pojedinačno nije u mogućnosti da utiče na cene inputa ili outputa jednostrano. Ako je neki sektor sličan idealu perfektno tržišne konkurentnosti, u kojem ni jedan učesnik nema uticaja na tržišnu moć onda je to poljoprivreda. Prema tome, koncept koji su ekonomisti razvili za opis konkurentne ponude odlično služi i za analizu trendova u proizvodnji hrane.

3.2. Rast ponude poljoprivrede

Kao što je objašnjeno u apendiksu, u kojem se razmatraju osnove ekonomije ponude, ponuda raste iz nekoliko razloga. Jedan od tih razloga su investicije, koje dovode do povećanja proizvodnje bez obzira na cenu. Pad cena inputa takođe smanjuje troškove proizvodnje i na taj način utiče na rast ponude. Takođe, rast ponude je rezultat boljih način transformisanja inputa a autpute. Kao što je naznačeno u stranicama koje slede, nastanak i širenje nove poljoprivredne tehnologije je imao značajan uticaj širom sveta.

Ovi uticaji su u skladu sa doprinosima koje je unapređenje tehnologije načinilo tokom mnogo godina širom američke privrede. Okvir za izračunavanje ovih doprinosa je predložen 1950-tih godina od strane Roberta Solowa, koji je utvrdio da rast kapitala po radniku objašnjava samo 12% porasta bruto društvenog proizvoda (BDP) po glavi stanovnika, dok je preostalih 88% rezultat tehnološkog napretka (Solow, 1957). Kroz nekoliko godina, ekonomisti su se fokusirali na rast ukupne faktorske produktivnosti – to jest, rast autputa izvan onoga što se može objasniti rastom upotrebe konvencionalnih inputa, kao što su kapital i rad – i otkrićem da je rast BDP uglavnom rezultat rasta ukupne faktorske produktivnosti u SAD-u kao i u mnogim drugim zemljama.²

Poreklo javnih dobara koja su dovela do rasta ukupne faktorske produktivnosti u poljoprivredi SAD-a datira skoro pre 150 godina. Godine 1862., kada su izgledi za izlazak SAD-a iz civilnog rata bili neizvesni, Kongres je usvojio Morrill-ov Zakon, koji je omogućio osnivanje koledža širom zemlje kako bi na taj način obezbedio široj populaciji mogućnost visokog obrazovanja, tj. kako bi obezbedio mogućnost koja je ranije bila dostupna samo za mali broj stanovnika, tj. privilegovanu elitu. Hatch-ovim Zakonom iz 1887. godine osnovane su poljoprivredne eksperimentalne stanice (poljoprivredna eksperimentalna stanica je istraživački centar koji sprovodi naučna istraživanja u cilju rešavanja problema i predlaganja poboljšanja u prehrambenoj industriji i poljoprivredi) koje su bile slične srodnim institucijama koje su prethodno osnovane u Evropi i Japanu, za obavljanje istraživanja koja će koristiti poljoprivredi. Smith–Lever-ovim Zakonom iz 1914. godine osnovane su savetodavne službe koje su delimično finansirane od strane vlade kako bi edukovale poljoprivrednike o menadžmentu i marketingu, kao i o tehnološkom napretku.

Usvajane Morill-ovog zakona je bilo praćeno značajnim povećanjem investicija u obrazovanje. Kao što je naglašeno od strane Theodore Shulza, koji je bio agro-ekonomista i dobitnik Nobelove nagrade, edukacija je ključni element investicija u ljudski kapital, koji je zauzvrat potreban za rast ukupne faktorske produktivnosti. Isto tako, poljoprivredna produktivnost je povećana unapređenjem biljnih kultura, što je ubrzano zahvaljujući Hatch zakonu, kao i diseminacijom ovih unapređenja, zahvaljujući Smith-Lever-ovom zakonu. U ovom poglavlju razmatran je slučaj kukuruza. Nije bilo vidljivih promena u biologiji kukuruza između kraja civilnog rata i uoči drugog svetskog rata, a u toku ovog perioda prosečni nacionalni prinosi su iznosili 25 bušela po akri.³ Ali jednom kada su poljoprivrednici počeli koristiti hibridna semena,

² Skorašnje analize ukazuju, da su zemlje istočne Azije rast BDP ostvarile zahvaljujući akumulaciji kapitala, koji je u prošlosti bio oskudan, a manje zbog porasta ukupne faktorske produktivnosti (Young, 1995). Kako se ove zemlje budu razvijale, rast ukupne faktorske produktivnost će postati značajniji.

³ Bušel kukuruza iznosi 56 funti, ili 25,397 kilograma, a 1 hektar ima 2,471 akri. Stoga, prinos od 25 bušela po akri je ekvivalentno sa 1,569 metričkih tona po hektaru a prinos od 100 bušela po akri je isto što i 6,267 metričkih tona po hektaru.

posle sredine 1930-tih, prosečan prinos je počeo da raste, prelazeći 125 bušela po akri krajem XX veka. Slični trendovi postojali su u prosečnim prinosima pšenice, i drugim proizvodima (Gardner, 2002, str. 19-22).

Prinosi nisu rasli kao rezultat rasta cena proizvoda. Naprotiv, rast autputa je uzrokovao dramatičan pad realnih cena u periodu između 1950. i 2000. godine (poglavlje 4). Rast prinosa se takođe ne može objasniti ni povećanom upotrebom radne snage, s obzirom da je 1930. godine poljoprivredna radna snaga konstanto opadala. Rast proizvodnje po hektaru se podudario sa povećanom upotrebom kupovnih inputa – unapređenog semena, đubriva, itd. Ali, s obzirom da je rast troškova inputa bio nadoknađen smanjenjem izdataka za radnu snagu i druge faktore proizvodnje, realni troškovi inputa nisu puno porasli. Suprotno od toga, vrednost poljoprivredne proizvodnje SAD korigovana za inflaciju je drastično porasla. Stoga je ostvaren rast ukupne faktorske produktivnosti.

Supstitucija ostalih inputa za poljoprivrednu radnu snagu se jasno vidi iz promenljive strukture troškova poljoprivredne proizvodnje. Godine 1949. zarade su iznosile 48% od ovih troškova, a izdaci za kupljene inpute oko 26%. Tokom narednih 36 godina, ovi udeli su iznosili skoro obrnuto, udeo troška radne snage u ukupnim troškovima je pao na 27% dok je udeo troškova kupljenih inputa porastao na 40%. Troškovi kapitala, kao deo ukupnih troškova porasli su sa 11 na 14% dok udeo troškova zemljišta nije uopšte varirao, i iznosio je nešto malo više od 18% 1949. godine a nešto manje od 19% 1985. godine (Craig et al, 1994., citirano u Alston i Pardey, 1996, str. 103-105).

Sa promenama u kombinaciji poljoprivrednih inputa uporediv je bio porast ukupne faktorske produktivnosti poljoprivrede. Do kasnih 1930-ih, vrednost agregatnog autputa je bila skoro jednaka ukupnim troškovima, bez varijacija osim na strani fluktuacija koje su rezultat neobično dobre ili loše žetva. Od tada, razlika između vrednosti agregatnog autputa i agregatnog inputa se proširila. Troškovi proizvodnje korigovani za inflaciju porasli su za 7% između 1949. i 1985. godine, kako se realna vrednost autputa udvostručila. Razvoj američke poljoprivrede tokom XX veka se, dakle, ogledao u strahovitom rastu produktivnosti, sa ukupnom faktorskom produktivnošću koja je prelazila 80% između kasnih 1940-ih i sredine 1980-ih (Craig et al, 1994., citirano u Alston i Pardey, 1996, str. 103-107). To znači da se vrednost poljoprivredne proizvodnje SAD-a korigovana za inflaciju učtverostručila od 1930-ih iako su stvarni troškovi proizvodnje ostali konstantni.

Pošto je rast produktivnosti bio visok ne iznenađuje da su ulaganja u agrarnu nauku i istraživanja imala visoku stopu povraćaja uložениh sredstava. U svojoj studiji Grilišes (1958) je izračunao da je interna stopa povrata na istraživanje i razvoj koja proizvode hibridni kukuruz bila 35-40%. To znači da je uložениh 100\$ u inovacije donosilo neto godišnju dobit (povećanjem outputa i smanjenjem troškova proizvodnje) od 35-40\$. Drugačiji pogled na internu stopu prinosa je u slučaju da su istraživanje i razvoj finansirani iz kredita, čak i da je kamatna stopa iznad 35-40%, to finansiranje bi se isplatilo. Skorija istraživanja, Huffmana i Evensona (1989) pokazala su da je, u periodu od 1950. do 1982. godine, interna stopa povrata na izdatke za primenjena istraživanja u državnim poljoprivrednim eksperimentalnim stanicama i drugim javnim institucijama, prešla 40%. Empirijska istraživanja ukazuju da je podrška poljoprivrednoj naučnoj bazi proizvela uporedive koristi u Australiji, Kanadi, Japanu, Novom Zelandu i u zapadnoj Evropi (Alston i Pardey, 1996, str. 208). Isto tako, Tweeten i McClelland (1997) su otkrili da su

javne investicije u istraživanje, infrastrukturu, obrazovanje i druga sredstva od značaja za ruralnu ekonomiju ostvarili velike prinose u mnogim zemljama u razvoju.

Rast ukupne faktorske produktivnosti poljoprivrede je posebno bio posebnost spekulativna u razvijenim zemljama sveta. U manje razvijenim zemljama, veliki udeo rasta ponude hrane se pripisuje povećanoj upotrebi zemljišta i drugih inputa. U preostalom delu ovog poglavlja, istražuju se prethodni trendovi u uzgajanim površinama, kao i izgledi za ekstenzivnu proizvodnju u budućnosti. Takođe se analizira i uloga rasta prinosa na rast ponude hrane širom sveta. Što se tiče intenzivne poljoprivredne proizvodnje, posebno smo zainteresovani za razlikovanje uticaja tehnoloških unapređenja i rezultata povećane upotrebe đubriva i drugih ne-zemljišnih inputa.

Ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja

Kao što pokazuje primer SAD-a, povećanje ponude hrane upotrebom nauke za manipulisanje biologijom poljoprivrednih vrsta (bilo biljnih, bilo životinjskih) je skorašnji fenomen. Genetika, koja pruža osnovu za savremenu biljnu i stočarsku proizvodnju, nije postojala pre eksperimenta Gregora Mendela sa vrtnim graškom iz 1880-tih godina. Ovi eksperimenti, koji su otkrili kako se dominantna genetska svojstva prenose sa generaciju na generaciju, nemaju direktan uticaj na poljoprivredne prinose. Umesto toga, kada su poljoprivrednici počeli da koriste komercijalna đubriva autput po hektaru je počeo da raste u Nemačkoj, Britaniji i drugim delovima Evrope. Mendelova genetika je ponovo morala biti ispitana nakon njegove smrti (Pardey i Beintema, 2001) i jedan od prvih primera rasta prinosa koji je nastao kao rezultat upotrebe naučnih rasa dolazi iz Japana, gde je upotreba unapređenih sorti pirinča počela u kasne 1800. (Hayami i Rutan, 1985., str. 232-237).

U odnosu na početni uticaj intenzivne poljoprivredne proizvodnje, ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja je ostala glavni pokretač ponude poljoprivrede početkom XX veka. Ovo je pogotovo bilo tačno u SAD-u, gde kao što je već bilo pomenuto nije bilo značajnog rasta u prosečnim prinosima između kasnih 1860-ih i sredine 1930-ih. Tokom 1800-ih, američki poljoprivrednici, su pomerili poljoprivredne granice duž kontinenta. Zapadna granica je nestala 1890. godine, a površina koja se koristila za biljnu ili stočarsku proizvodnju je dostigla svoj maksimum oko 1920. godine (Cochrone, 1979, str. 37-102).

Tek nakon što su iskorišćene glavne mogućnosti koje su postojale u SAD za ekstenzivnu proizvodnju, prelazak na intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju je bio sasvim razuman. Posebno, ovakav obrazac poljoprivrednog razvoja se lako miri sa hipotezom indukovanih inovacija, koje podrazumevaju da promene u tehnologiji nastaju kao odgovor na oskudnost faktora proizvodnje (Hayami i Rutan, 1970). Tokom XIX veka, zemljište i radna snaga su bili oskudni resursi u severnoj Americi. S obzirom da je rast produktivnosti rada donosio bolje rezultate u odnosu na rast produktivnosti zemljišta, unapređenje tehnologije je dobilo oblik mehanizacije. Zbog pronalazaka vršalice, čeličnog pluga i kasnije traktora površina koju su poljoprivrednici mogli da obrađuju je drastično porasla. Zajedno sa olakšavanjem širenja poljoprivrede geografski, ova promena je omogućila da se radna snaga iz poljoprivrednog

sektora seli u druge sektore privrede, u kojima je mogućnost zaposlenja bila u porastu zahvaljujući industrijskoj revoluciji (Cochrane, 1979, str. 189-208).⁴

Grupa useva	1961 površina	1981 površina	2001 površina	procentualna promena 1961- 2001
	1	2	3	4
Žitarice	648	729	676	4,3
Uljarice	114	164	221	93,9
Mahunarke	64	62	68	6,3
Korenje i krtole	48	46	53	10,4
Voća	25	33	49	96,0
Povrće i dinje	24	26	47	95,8
Međuzbir	923	1.06	1.114	20,7
Ostali usevi	434	382	421	-3
Ukupno požnjevena površina	1.357	1.442	1.535	13,
Pašnjaci	3.149	3.298	3.491	10,9
Ukupno	4.506	4.74	5.026	11,5

Izvor: FAO (2004)

Globalni ili regionalni pad u poljoprivrednoj površini se ne može pripisati urbanom prisvajanju sela. Ovakav način konverzije upotrebe zemljišta stvara razloge za brigu na mnogim mestima, kao što su severo-istok SAD-a i obala Pacifika kod Kine, gde se usvajaju politike kako bi se zaustavio gubitak poljoprivrednog zemljišta. Međutim, znatno ispod 5% ukupnog zemljišta na svetu je urbanizovano, što je malo u odnosu na ukupno zemljište u svetu pod gazdinstvima i rančevima. Čak i značajna ekspanzija urbanih područja će ostaviti značajne površine za biljnu i stočarsku proizvodnju. Erozijska zemljišta i ostali oblici degradacije predstavljaju još jednu pretnju za prirodne resurse koji su neophodni za poljoprivredu. Kao što će kasnije biti pokazano, degradacija zemljišta se ne može shvatiti olako, iako je obično dovoljno ozbiljna da poljoprivredne površine učini potpuno beskorisnim.

Pitanje je, da li se ekstenzifikacijom poljoprivredne proizvodnje može povećati ponuda hrane ako je to potrebno? Skoro sigurno, da. Jedan očigledan kandidat za ovakvu vrstu geografske ekspanzije bile bi umerene zone gde je u poslednjim godinama upotreba zemljišta opala. Zajedno sa Rusijom i Evropom, tu dolazi i Severna Amerika. Kao što Rudel tvrdi (2001), u predelima SAD-a istočno od reke Misisipi na kojima se pre 50 ili 100 godina obavljala poljoprivredna proizvodnja, sada se nalaze šume. Dok većina zemljišta koje je bilo pošumljeno (uglavnom kao rezultat prirodnog nasleđa, a ne zbog sađenja stabala) nije imalo dobar potencijal za

⁴ Ovo nipošto nije prvi put u istoriji da je ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja olakšana tehnološkim promenama. Na primer, između 1000. i 1500. godine, poljoprivrednici u severo-zapadnoj Evropi je umesto drvenog oruđa koje su prvobitno koristili Rimljani, usvojili gvozdene plugove. Ova promena omogućila je oranje teških zemljišta u rečnim dolinama i na drugim lokacijama. Kao rezultat upotreba poljoprivrednog zemljišta je značajno porasla severno od reke Loare između jedanaestog i petnaestog veka (Landes, 1998, str. 41).

poljoprivrednu proizvodnju, smanjenje granica rasta poljoprivrede može biti eliminisano. Suprotno od toga, mogućnosti za ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju su ograničene u južnoj Aziji, srednjem istoku, i u severnoj Africi. U ovim predelima, praktično svo zemljište koje je pogodno za proizvodnju useva, da ne spominjemo ono koje nije, se već obrađuje.

Tabela 3.2 Projekcija ekstenzifikacije proizvodnje u zemljama u razvoju od 1990. do 2050.

Region	Obradivo zemljište 2050. godine kao procenat obradivog zemljišta iz 1990.	Udeo porasta u proizvodnji između 1990. i 2050. kao rezultat ekstenzivne proizvodnje (%)	Udeo novog obradivog zemljišta dobijenog od konverzije šume ili močvara
Afrika	196	29	61
Azija	119	10	73
Lat. Amerika	149	28	70
Sve zemlje u razvoju	147	21	66

Izvor: Fischer i Heiling (1997)

U zemljama u razvoju, najbolji predeli za ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju su u Africi i Latinskoj Americi. Oslanjajući se na prethodne ocene prirodnih resursa, Crosson i Anderson (1992) zaključuju da je od ukupne obradive zemlje koja se koristi u zemljama u razvoju jedna polovina u Južnoj Americi a 45% u Africi. Međutim, oni takođe naglašavaju da širenje granica poljoprivrede na ova dva kontinenta ima ograničene koristi, visoke troškove ili možda oba. Većina nepoljoprivrednog zemljišta u Africi je, na primer polu sušno ili blizu toga. Bez navodnjavanja, koje zahteva velika ulaganja prinosi su veoma mali. Bilo gde drugde, proizvodnja je sprečena erozijom, nedostatkom minerala u zemljištu, i raznim drugim problemima. Čak i ako troškovi krčenja terena i pripremanja za obradu nisu jako visoki i ako je količina autputa zadovoljavajuća, transport proizvoda na tržište predstavlja izazov, posebno u priobalnim područjima gde je uglavnom locirano neiskorišteno zemljište u Africi i Južnoj Americi.

Kao i Crosson i Anderson (1992), Fischer i Heilig (1997), vide ograničene mogućnosti za ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju u Aziji. Koristeći FAO podatke o poljoprivrednim mogućnostima zemljišta koje se ne obrađuje kao i UNPD (Divizija Ujedinjenih Nacija za stanovništvo) predviđanja broja stanovnika od sredine 1990-tih, predviđeno je da će površina zemljišta koja se obrađuje na kontinentima 2050. biti manje od jedne petine iznad zemljišta koje se koristilo 1990. godine. Suprotno, procenjuje se da će relativan porast u Africi i Latinskoj Americi tokom tih 60 godina biti 96 i 49 procenata, respektivno (tabela 3.2, kolona 1). S obzirom da su demografske projekcije na koje se oslanjaju prepravljene na niže (poglavlje 2), Fischer i Heilig (1997) su verovatno precenili poljoprivredne površine u budućnosti. Bez obzira na sve, njihovi pronalasci su ipak provokativni. Naročito velika neslaganja postoje između relativnog rasta zemljišta pogodnog za biljnu proizvodnju koje se očekuje tokom XXI veka i njegovog doprinosa autputu. u Aziji, upotreba 19 procenata više zemljišta za biljnu proizvodnju će rezultirati porastom autputa od samo 10 procenta predviđenog između 1990 i 2050. godine (kolona 2). U Latinskoj Americi, širenje poljoprivrednog zemljišta za jednu polovinu očekuje se da će rezultirati sa 30% rasta žetve u istom regionu. Ovaj procenat je otprilike isti u Africi, gde je

intenzivna poljoprivredne proizvodnja pokazala da predstavlja veliki izazov, i gde se očekuju da će se poljoprivredno zemljište poduplati. U većini zemalja u razvoju više hrane je moguće proizvesti intenzivnijim korišćenjem postojećih prirodnih resursa. Kao što pokazuje velika razlika između prve dve kolone u Tabeli 3.2. kvalitet zemljišta koje bi se moglo potencijalno uključiti u poljoprivrednu proizvodnju je inferioran u odnosu na već korišćeno zemljište.

Takođe, Tabela 3.2. pokazuje da će se veći deo rasta poljoprivredne proizvodnje u Africi, Aziji i latinskoj americi ostvariti osvajanjem novih površina koje su sada pod šumama i močvarama. Procenjuje se da će se od ukupnog rasta poljoprivredne proizvodnje u Latinskoj Americi 70%, i oko 75% u Aziji ostvariti ekstenzifikacijom (kolona 3). Međutim, ekstenzifikacija dovodi do brojnih negativnih posledica. Moguć je gubitak autohtonih vrsta biljaka i životinja uzrokujući promene u biološkom diverzitetu. Takođe, deforestacija često uzrokuje da lokalni klimat postaje sve suvlji i topliji, posebno u tropskom i subtropskom pojasu, rastićoj eroziji, sedimentaciji i većoj varijabilnosti vodenih tokova (veće poplave tokom i neposredno posle olujnih padavina). Naravno, individualni farmer ima malo razloga da vodi računa o ovim negativnim pojavama, ali je interes društva u celini da zbog toga obuzdava farmera u degradaciji zemljišta i životne sredine. Stoga države mogu odlučiti da zabrane krčenje šuma ili da subvencionišu njihovu zaštitu ili da primenjuju i druge mere.