



## Užitne žuželke

Z rastjo prihodkov se v državah v razvoju povečuje tudi povpraševanje po mesu. Toda pri živinoreji se porablja veliko naravnih virov. Z vključitvijo žuželk v prehrano – v številnih tropskih državah jih že uživajo – bi to težavo lahko rešili. Hrošči so denimo zelo hranljivi in bi lahko bili vir beljakovin za človeka, z uživanjem žuželk pa bi zmanjšali tudi škodljive vplive na okolje.

Težava je v našem odporu do žuželk. "Ljudje se na žuželke odzivajo čustveno – večinoma se jim gažijo," pravi Arnold van Huis z Univerze v Wageningenu na Nizozemskem. Težavam, ki nam jih povzroča videz žuželk, se lahko izognemo tako, da jih predelamo v praške ali paste. Kaj je naslednji korak? Beljakovinsko bogata "žuželčja moka", mešanica prave moke in zmletih žuželk, ki se bo verjetno kmalu pojavila na trgu.

– Kelsey Nowakowski

### NA JEDILNIKU

# 2 milijardi

ŽUŽELKE UŽIVA VEČ KOT ČETRINA SVETOVNEGA PREBIVALSTVA.

Zaradi vse večje priljubljenosti zahodne prehrane se v državah v razvoju zmanjšuje količina zaužitih žuželk.

# 2000

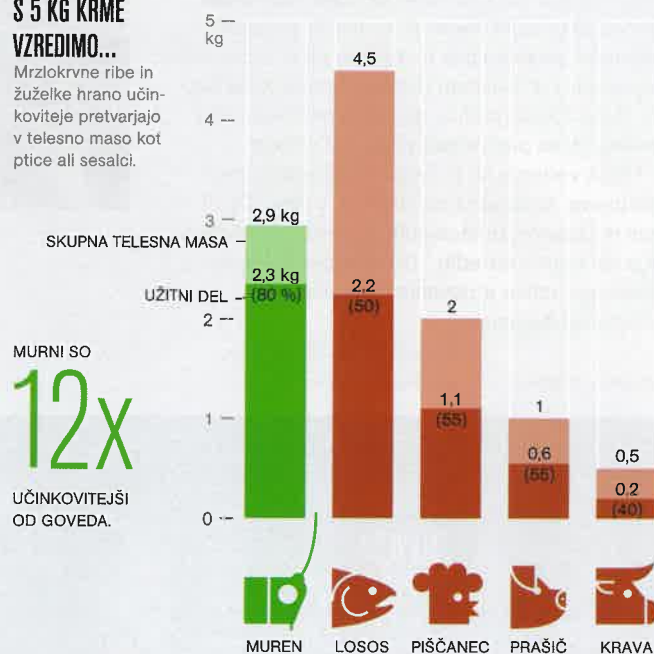
ŠTEVILO ZNANIH UŽITNIH ŽUŽELČJIH VRST

### BOGATE Z BELJAKOVINAMI

Užitne žuželke so trajnostna alternativa mesu. So zdrav prehranski vir z visoko vsebnostjo beljakovin in maščob, vendar je njihova prehranska vrednost odvisna od vrste.

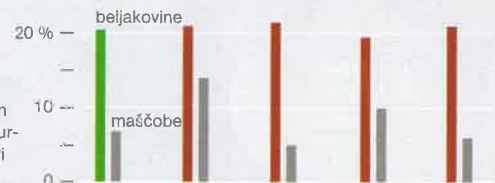
#### S 5 KG KRME VZREDIMO...

Mrzlokrvne ribe in žuželke hrano učinkoviteje pretvarjajo v telesno maso kot ptice ali sesalci.



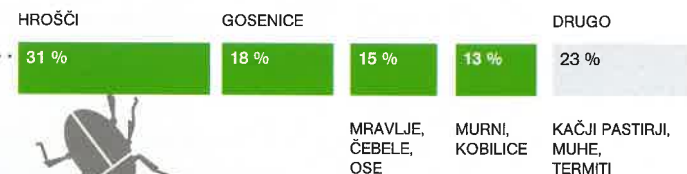
#### PREHRANSKA VREDNOST

Vsebnost beljakovin in maščob je pri murnih podobna kot pri večini vrst mesa.



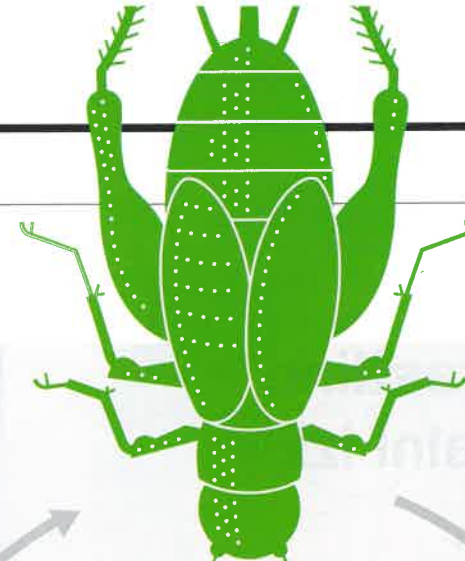
#### ŽUŽELKE, KI JIH NAJPOGOSTEJE JEMO

Ljudje najpogosteje jedo hrošče; tudi molarji, katerih ličinke so zelo priljubljene, so hrošči.



#### GOJENJE ŽUŽELK

Večino gojenih žuželk uporabijo za živalsko krmo, načrtujejo pa tudi gojenje v večjem obsegu za človeško prehrano.



#### ODPADKI

Muhe in molarji denimo organske odpadke z nizko hranilno vrednostjo pretvarjajo v zelo hranljive beljakovine.

#### KROŽNA EKONOMIJA

VLaganje v gojenje žuželk lahko pomaga pri zadovoljevanju rastočega povpraševanja po cenovno ugodnih beljakovinah.



#### PROIZVODNJA

Gojenje žuželk je stroškovno lahko konkurenčno, če se pri tem uporabljajo učinkoviti, avtomatizirani sistemi.

#### KRMA



#### HRANA



#### DRUGO



#### IZDELKI

Zaradi razmaha akvakulture in visokih cen ribje moke se raziskave vse bolj usmerjajo v preučevanje možnosti za proizvodnjo krme, katere osnova bi bile žuželke. Ljudje po svetu že jedo žuželke, uporabljamo pa jih tudi pri izdelavi zdravil, kot barvilo v šminakah in za odšavljanje alkoholnih pijač.

### VLIV NA OKOLJE

Žuželke proizvajajo manj toplogrednih plinov kot prašiči ali govedo, poleg tega je za gojenje žuželk potrebnega manj prostora kot za gojenje živine.

14

LIČINKA MOKARJA

38

PRAŠIČ

IZPUSTI TOPLOGREDNIH PLINOV  
Kilogrami CO<sub>2</sub>-ekv\*, ki nastanejo s prirejo kilograma beljakovin

RABA TAL  
Kvadratni metri, potrebni za prirejo kilograma beljakovin

18

LIČINKA MOKARJA

55

PRAŠIČ

### POSLASTICA

V UGANDI STANE KILOGRAM KOBILICE

# 40 %

VEČ KOT KILOGRAM GOVEDINE.

\* Ekvivalenti CO<sub>2</sub>: vsota izpustov ogljikovega dioksida, metana in dušikovih oksidov

ILUSTRACIJE: ÁLVARO VALIÑO. VIRI: FAO; ARNOLD VAN HUIS, UNIVERZA V WAGENINGENU, NIZOZEMSKA; NEW GENERATION NUTRITION, NIZOZEMSKA

## Prehranske rastline kot raziskovalni izziv

POGOVARJAL SE JE: MARJAN ŽIBERNA

*Dr. Marina Dermastia je redna profesorica botanike in biologije celice na Univerzi v Ljubljani in znanstvena svetnica na Nacionalnem inštitutu za biologijo. Ima skoraj 30 let izkušenj z raziskovanjem razvoja rastlin in molekularnih interakcij gospodarsko pomembnih rastlin, kot so krompir, paradižnik in vinska trta, z njihovimi patogeni (predvsem fitoplazmami in virusi). Redno sodeluje z raziskovalci iz Italije, Avstrije, Velike Britanije in ZDA, kjer je bila dalj časa tudi gostujoča raziskovalka. Je avtorica številnih znanstvenih člankov, monografije o rastlinski anatomiji in več učbenikov. Redno sodeluje v televizijskih in radijskih oddajah, povezanih s popularizacijo znanosti, in je članica uredniškega odbora National Geographica Slovenija. Za svoje delo je prejela več nagrad. V pogovoru z njo smo se omejili na njeno znanstveno delo, povezano s prehrano, in jo vprašali za mnenje o gensko spremenjenih organizmih ter o vlogi semenskih bank.*

**V sodelovanju z izraelskimi in ameriški kolegi ste pred časom ugotovili, kako paradižnik češnjevca "izvaja nadzor" nad odpadanjem odmrlih listov (t. i. abscizija oz. programirana celična smrt). Ugotovili ste, da gre za splošne zakonitosti tega procesa, saj je prisoten tudi pri drugih organizmih. Kakšna je morebitna uporabna vrednost teh ugotovitev?**

Abscizija ali po domače odpadanje listov, cvetov in plodov je naraven proces, ki je z agroživilskega vidika zelo zanimiv. Ljudje že od nekdaj želimo nadzorovati naravne procese. Tako smo na primer že pred kakimi 10.000 leti, ko smo iz trave vzgojili pšenico, dosegli, da njena semena, drugače kot pri travi, dozorejo ob približno istem času. Abscizijsko območje, to je območje odpadanja žitnih zrn, se je spremenilo, zato semena ostanejo v klasu. Proces, ki smo ga preučevali pri češnjevcu, je podoben. Sodelovali smo z izraelskim laboratorijem, ki se ukvarja z vprašanjem, kako ravnati s pobranimi pridelki. Kako jih uskladiščiti, kako jih čim dlje vzdrževati nepokvarjene, kako jih pripraviti za transport. V tem kontekstu so se začele raziskave abscizije pri češnjevcu – kaj napraviti, da plod čim dlje ne odpade z rastline. Pri češnjevcu je težava dvojna.

Dr. Marina Dermastia s poganjkom igorja, nekdanje glavne slovenske sorte krompirja, v roki.





Raziskovanje podobnosti med današnjo koruzo in njenim prednikom teozintom bi lahko prineslo dolgoročno pomembne ugotovitve.

Plod je pritrjen na rastlino v nekakšnem grozdu, pecelj tega grozda pa se pritrjuje na steblo. Pogosto se plodovi povsem raztresejo z grozda, ta pa nazadnje tudi odpade. Raziskave so pokazale, da imajo potrošniki, ko kupujejo to vrsto paradižnika, raje, če se plodovi še držijo rastline. Lahko bi rekli, da gre tu za "estetsko" vprašanje, širša uporabna vrednost poznavanja abskizije pa je prav v usvojitvi znanja, kako dolgoročno predvideti, kdaj bo sledila abskizija, in kako dozorele plodove čim dlje ohranjati užitne.

**Evropa je, drugače od Amerike, do uvajanja gensko spremenjenih rastlin zelo zadržana. Kaj menite o tem?**

Z znanstvenega stališča pri gensko spremenjenih rastlinah, če jih primerjamo z rastlinami, vzgojenimi s tehnikami, ki se pri nas ne jemljejo za gensko spreminjanje, ne vidim nobenih večjih težav. Klasične metode vzgoje novih rastlinskih sort, na primer žlahtnjenje, v resnici ne delajo nič drugega, kot da uvajajo in spreminjajo posamezne gene, le da počasneje. Pri tem gre za manj predvidljiv izid, saj lahko šele po nekaj generacijah ovrednotimo, kaj smo v resnici dosegli. Pri genskem spreminjanju pa je bolj jasno, za kakšne posege v genski material je šlo. Sicer pa so to procesi, ki nenehno potekajo tudi v naravi – horizontalni genski prenos je dejstvo, ki smo ga odkrili že pri številnih organizmih. S tega vidika se mi zdi strah pred gensko spremenjenimi rastlinami pretiran. Hkrati pa menim, da vsaj pri nas ni razloga, da bi jih uvajali, saj obstaja veliko drugih načinov za povečanje produktivnosti pri gojenju rastlin in živali. Sicer pa v vseh letih ustvarjanja novih organizmov nismo prišli prav daleč. Še celo v Ameriki, kjer so do tega veliko bolj odprti kot v Evropi, ne. Vzgajajo se predvsem rastline, odporne proti herbicidom za zatiranje plevelov in nekaterim škodljivcem, kar je dobro, saj tako ni treba uporabljati pesticidov. Če bi ustvarjali superproduktivne rastline, ki bi potrebovale manj vode, manj gnojil, manj pesticidov in bi imele res kakšne posebno dobre lastnosti za izboljšanje prehrane ljudi, po mojem ni resnih znanstvenih zadržkov. Ampak za zdaj stvari ne gredo v tej smeri. Gensko spremenjene rastline se večinoma uporabljajo za živinsko krmo.

**Prav goveje črede proizvedejo velike količine toplogrednega plina metana. Ali v resnici obstaja možnost, da bi vzgojili gensko spremenjeno govedo, ki bi ga proizvedlo manj?**

Če bi usvojili vse potrebno znanje o presnovnih poteh, bi bilo to v prihodnosti najbrž res mogoče. A stvar je veliko

preprostejša. Na podlagi obsežnih raziskav, ki so jih opravili v Franciji in Kanadi, ugotavljajo, da je razlog za velike količine metana krmljenje s koruzo in sojo. Če ju izvzamemo iz krme, se produkcija metana zelo zmanjša. Kako prepričati kmete, naj krav ne krmijo z njima, s čimer bo proizvodnja mleka resda manjša, bo pa tako zmanjšana tudi proizvodnja metana, je seveda povsem drugo vprašanje.

**Veliko ste se ukvarjali s koruzo. S sodelavci iz Slovenije in ZDA ste objavili pozornost zbujujoče delo o povezanosti današnje koruze z njenim prednikom teozintom. Ugotovili ste, da bi boljše poznavanje podvajanja jedrne DNK pri teozintu lahko pomembno prispevalo k izboljšanju koruze.**

To je zelo dolgoročna stvar. Naš temeljni namen je bil ugotoviti, koliko sta si koruza in teozint še podobna. Ugotovili smo, da je podobnosti še zelo veliko. Ker je teozint izvorna koruza, je zanimiv za žlahtnjenje, torej kot vir genov za izboljšavo današnjih sort koruze. Teozint je doma na sušnih območjih Mehike, zato je zanimiv tudi zaradi današnjih podnebnih sprememb in z njimi povezanega širjenja sušnih območij.

**Če se na kratko dotakneva še semenskih bank – kdo se pri nas ukvarja s shranjevanjem semen?**

Takih bank je več. Omenim naj slovensko semensko banko, ki shranjuje semena kmetijskih rastlin. Vanjo so vključeni Kmetijski inštitut, Oddelek za agronomijo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo v Žalcu, verjetno pa tudi nekateri zasebni zbiralci. V tej banki shranjujejo semena slovenskih sort ter tkivne kulture in žive nasade, kar velja predvsem za sadno drevje. Poleg tega imamo semensko banko Botaničnega vrta. Ta sodi k ljubljanski Biotehniški fakulteti in hrani več kot tisoč semen rastlin, ki rastejo v Sloveniji. Dobro je, da imamo več semenskih bank. Z njimi je mogoče ohranjati raznolikost, vendar ne kot muzejsko vrednost, pač pa je to varovanje rastlin, ki rastejo samo na posameznih območjih. Velika semenska banka na norveškem otočju Svalbard pa je neke vrste depozitna banka. Tam lahko lokalne semenske banke po svoji presoji shranijo semena rastlin, ki jih imajo sicer shranjena tudi same. Če iz takšnega ali drugačnega razloga na nekem območju izgine seme kake rastline, je to dodaten varnostni ukrep. Koliko je to pomembno za prehrano človeštva, je težko reči, so pa ta semena vir raznolikosti za vzgojo rastlin. Če bi denimo želeli razviti rastline, ki bolje uspevajo na sušnih območjih, so v semenskih bankah na voljo geni, uporabni za žlahtnjenje, za genski inženiring. □

**S semenskimi bankami ohranjamo raznolikost, vendar ne kot muzejsko vrednost, pač pa je to varovanje rastlin, ki rastejo samo na posameznih območjih.**



Leta 2050 bo treba prehraniti dve milijardi ljudi več kot danes. V osem mesecev trajajoči seriji člankov skušamo dognati, kako bi to lahko naredili – ne da bi preobremenili planet.

Bi bili bolj zdravi, če bi se prehranjevali, kot so se naši predniki?

*Nekateri strokovnjaki pravijo, da bi se morali sodobni ljudje pri prehrani zgledovati po jedilniku ljudi iz kamene dobe. Na njem je bilo marsikaj, kar vas utegne presenetiti.*

# Razvoj prehrane

Besedilo: *Ann Gibbons*

Fotografije: *Matthieu Paley*



POLJI, SARDINE IN BOB, KRETA



NAN (KVAŠENI KRUH) V SLANEM CAJU Z JAKOVIM MLEKOM, AFGANISTAN



OCVRTI LISTI KRVMOČNICE, KRETA



KUHANA RAKOVICA, MALEZIJA



JUHA IZ POSUŠENIH MARELIC, PAKISTAN



KUHANE MOČNATE BANANE, BOLIVIJA



OCVRTI RIBE S KORALNEGA GREBENA, MALEZIJA



BULGUR, KUHANA JAJICA IN PETERŠILJ, TADŽIKISTAN



NA ZARJU PEČENI TUN, MALEZIJA



KUHANI KROMPIR, PARADIŽNIK IN BOB V OLJČNEM OLJU, KRETA



RIZ S STOPLJENIM JAKOVIM MASLOM, AFGANISTAN



OCVRTI RIBE S TAMARINDO, MALEZIJA



*V Amazonskem nižavju v Boliviji je bil čas večerje. Ana Cuata Maito je mešala kašo iz močnatih banan in sladkega manioka nad ognjem, ki je tlel na prstenih tleh s palmovim listjem krite koč, in prisluškovala, kdaj bo zaslišala glas moža, ki naj bi se skupaj z mršavim lovskim psom vrnil iz gozda.*

Deonicio Nate se je tistega januarskega dne s puško in z mačeto namenil zdoma že pred zoro, da bi zgodaj začel dveurni pohod do starodavnega gozda. Tam je s pogledom tiho preiskoval krošnje, da bi uzrl kako rjavo kapucinko ali rakunu podobnega koatija, pes pa je ovohaval tla, da bi prišel na sled prašičem podobnim pekarijem ali rdečerjavim kapibaram. Če bi Nate imel srečo, bi uzrl enega največjih mesnih zalogajev v gozdu – tapirja z oprijemalnim rilcem, ki med vlažno praprotjo brska za brsti in poganjki.

A zvečer se je Nate, žal, vrnil iz gozda brez mesa. Pri 39 letih je energičen možak, ki se ne vda kar tako v usodo – kadar ne lovi divjadi ali rib ali ne spleta palmovih listov v plošče za prekrivanje streh, v gozdu dolbe nov kanu iz hloda. A ko se končno usede, da bi pojedel kašo iz kovinske skled, potarna, da težko priskrbi dovolj mesa za družino: dve ženi (kar v njegovi skupnosti ni nič nenavadnega) in 12 otrok. Sekači plašijo živali. V reki ne more ribariti, ker je v nevihti izgubil kanu.

Zgodba je bila podobna v vsaki družini, ki sem jo obiskal v vasi Anachere, v kateri živi 90 pripadnikov staroselskega indijanskega ljudstva Cimanov. Bila je deževna doba in razmere za lov in ribolov so bile najmanj ugodne. Več kot 15.000 Cimanov naseljuje kakih sto vasi vzdolž dveh rek v Amazonskem nižavju v bližini mesteca San Borja, 360 kilometrov od La Paza. Vas Anachere je od San Borje oddaljena dva dni vožnje z motornim drevakom, zato tamkajšnji Cimani še vedno večino hrane pridobijo v gozdu in reki ali je pridelajo na vrtu.

Potoval sem z doktorandom Asherjem Rosingerjem, članom skupine, in biološkim antropologom Williamom Leonardom z Univerze Northwestern v Evanstonu, enim od vodij skupine, ki preučuje Cimane, da bi dokumentirala prehranjevanje v deževnem gozdu. Zanimalo ju je predvsem, kakšne so posledice za zdravje Indijancev, ki se odrekajo tradicionalni prehrani in aktivnemu načinu življenja ter gozdne plodove menjavajo

**Cimani v Boliviji**  
dobijo večino hrane iz reke, gozda ali s polj in z vrtov, ki so jih uredili tam, kjer so izkrčili gozd.

Osemindesetletni José Mayer Cunay išče zrele močnate banane blizu svojega *chaca*, 20 arov velike parcele, ki sta jo ta cimanski starešina in njegov sin Felipe Mayer Lero v bolivijski Amazoniji ustvarila tako, da sta požgala in izkrčila gozd. Štirje rodovi družine jedo sadje, koruzo in drugo, kar pridelajo na njej, vendar je treba hrano, ki jo imajo najraje – ribe, ptice in divjad – uloviti.



Naplavine, ki jih je prinesla poplavna voda, se nabirajo v plitvini reke Maniqui, kjer se umiva Cunay. Veliki oranžnokrili belin, ki je v Amazoniji pogost metulj, meče senco na njegov hrbet. Celo v visoki starosti Cimani ostanejo vitki, saj morajo vsak dan prehoditi nekaj kilometrov, da naberejo dovolj hrane za preživetje.



za sladkor, sol, riž, olje, vse bolj pa tudi za sušeno meso in konzervirane sardine. Raziskava ni bila samo teoretična. Kajti to, kar spoznavajo antropologi o prehrani staroselskih ljudstev, kakršno so Cimani, bi lahko bilo v pomoč pri ugotavljanju, kaj bi morali jesti tudi drugi ljudje.

Rosinger me je predstavil 78-letnemu vaščanu Joséju Mayerju Cunayu, ki je skupaj z 39-letnim sinom Felipejem Mayerjem Lerom v zadnjih 30 letih ob reki zasadil bujen vrt. José naju je popeljal po stezi mimo dreves, ki so se šibila pod zlatimi plodovi papaj in mangov ter šopov močnatih banan, kroglaste grenivke pa so visele z vej kakor uhani. Helikonije z živordečimi cvetovi, ki jim pravijo "jastogove klešče", in divji ingver so kot plevel rastle med koruzo in sladkornim trstom.

## Prehrana, v kateri prevladujejo meso in mlečni izdelki, bolj izčrpava svetovne naravne vire kot tista, ki temelji na nerafiniranih žitih, orehih, sadju in zelenjavi.

"V vasi nima nihče toliko sadja kot Joséjeva družina," je povedal Rosinger.

A Felipejeva žena Catalina je v družinski kuhinji na prostem kljub temu pripravljala kašo iz enakih sestavin kot v drugih gospodinjstvih. Ko sem povprašal, ali jim sadje z vrta zadostuje, kadar ni zadosti mesa, je Felipe odkimal. "Ni dovolj za preživetje," je povedal. "Moram loviti divjad in ribe. Moje telo noče jesti le teh rastlin."

Če se ozremo proti letu 2050, ko bo treba prehraniti dve milijardi ljudi več kot danes, postaja vse pomembnejše vprašanje, katera prehrana je najboljše. Posledice naših prehranskih odločitev v prihodnjih desetletjih bo krepko občutil ves planet. Preprosto povedano, prehrana, ki se vse bolj uveljavlja v državah v razvoju in katere bistvene sestavine so meso in mlečni izdelki, bo svetovne naravne vire izčrpala bolj kot prehrana, v kateri prevladujejo nerafinirana žita, orehi, sadje in zelenjava.

Dokler pred približno 10.000 leti ljudje niso začeli kmetovati, so vsi pridobivali hrano z lo-

vom, nabiralništvom in ribolovom. Ko je kmetijstvo postajalo vse pomembnejše, so bili nomadski lovci in nabiralci postopoma izrinjeni z območij, najprimernejših za kmetovanje, in so večinoma živeli le še v gozdnih Amazonije, na sušnih travniških Afrike, odročnih otokih jugovzhodne Azije in v arktični tundri. Danes je po planetu razpršenih le še nekaj skupnosti lovcev in nabiralcev.

Zato si znanstveniki vse bolj prizadevajo, da bi izvedeli čim več o prehrani in načinu življenja, ki sta podobna tistima v pradavnini, preden izgineta. "Lovci in nabiralci niso živi fosili," pravi Alyssa Crittenden, prehranska antropologinja z Nevadske univerze v Las Vegasu, ki preučuje prehrano Hadzov v Tanzaniji, enega zadnjih

ljudstev, ki se preživljajo izključno z lovom in nabiralništvom. "Na planetu se je ohranila le še peščica lovsko-nabiralniških skupnosti. Čas nas priganja. Če se želimo dokopati do kakršnekoli vednosti o načinu življenja lovcev in nabiralcev, moramo nemudoma zbrati podatke o njihovi prehrani."

DO ZDAJ SO RAZISKAVE o lovcih in nabiralcih, kakršni so Cimani, Inuiti na Arktiki in Hadzi, pokazale, da ta ljudstva niso nikoli poznala visokega krvnega tlaka, ateroskleroze ali srčno-žilnih bolezni. "Številni ljudje so prepričani, da obstaja neskladje med hrano, ki jo uživamo danes, in hrano, ki so ji bili naši predniki evolucijsko prilagojeni," pravi paleoantropolog Peter Ungar z Arkansaske univerze. Domneva, da smo v svetu hitro pripravljene hrane ujeti v telesih iz kamene dobe, je razlog za trenutno obsedenost ljudi s paleolitsko prehrano. Priljubljenost tako imenovane prehrane jamskega človeka ali kamenodobne prehrane temelji na domnevi, da se je moderni

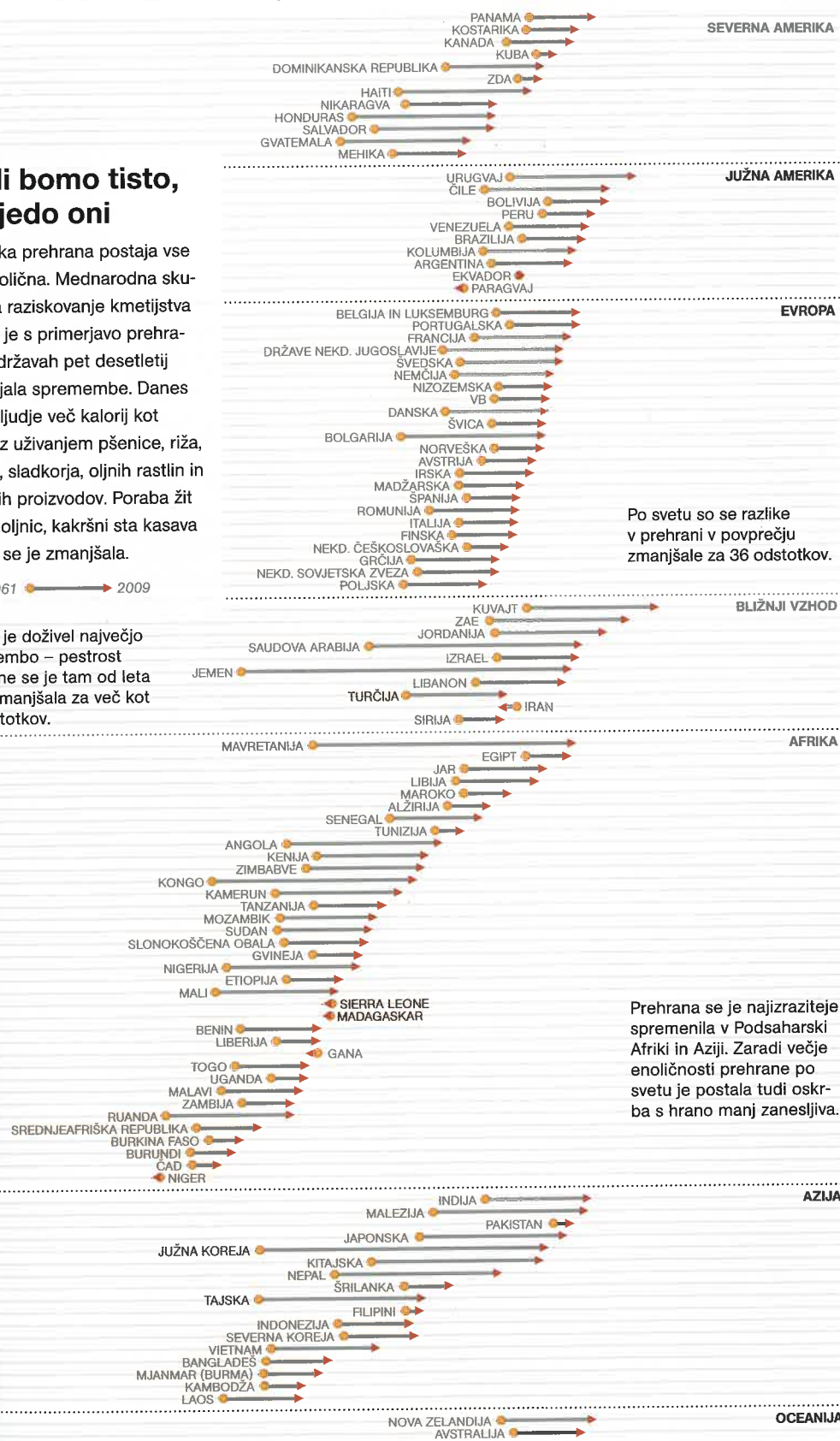
manjša ← Podobnost s prehrano drugod po svetu, 1961–2009 → večja

## Jedli bomo tisto, kar jedo oni

Človeška prehrana postaja vse bolj enolična. Mednarodna skupina za raziskovanje kmetijstva CGIAR je s primerjavo prehrane po državah pet desetletij spremljala spremembe. Danes dobijo ljudje več kalorij kot nekoč z uživanjem pšenice, riža, koruze, sladkorja, oljnih rastlin in živalskih proizvodov. Poraba žit in gomoljnic, kakršni sta kasava in jam, se je zmanjšala.

1961 → 2009


Jemen je doživel največjo spremembo – pestrost prehrane se je tam od leta 1961 zmanjšala za več kot 50 odstotkov.



Prikazane so le države z več kot tremi milijoni prebivalcev. Nekatera imena držav so takšna kot leta 1961.

JASON TREAT, NG VIR: COLIN KHOURY, CGIAR

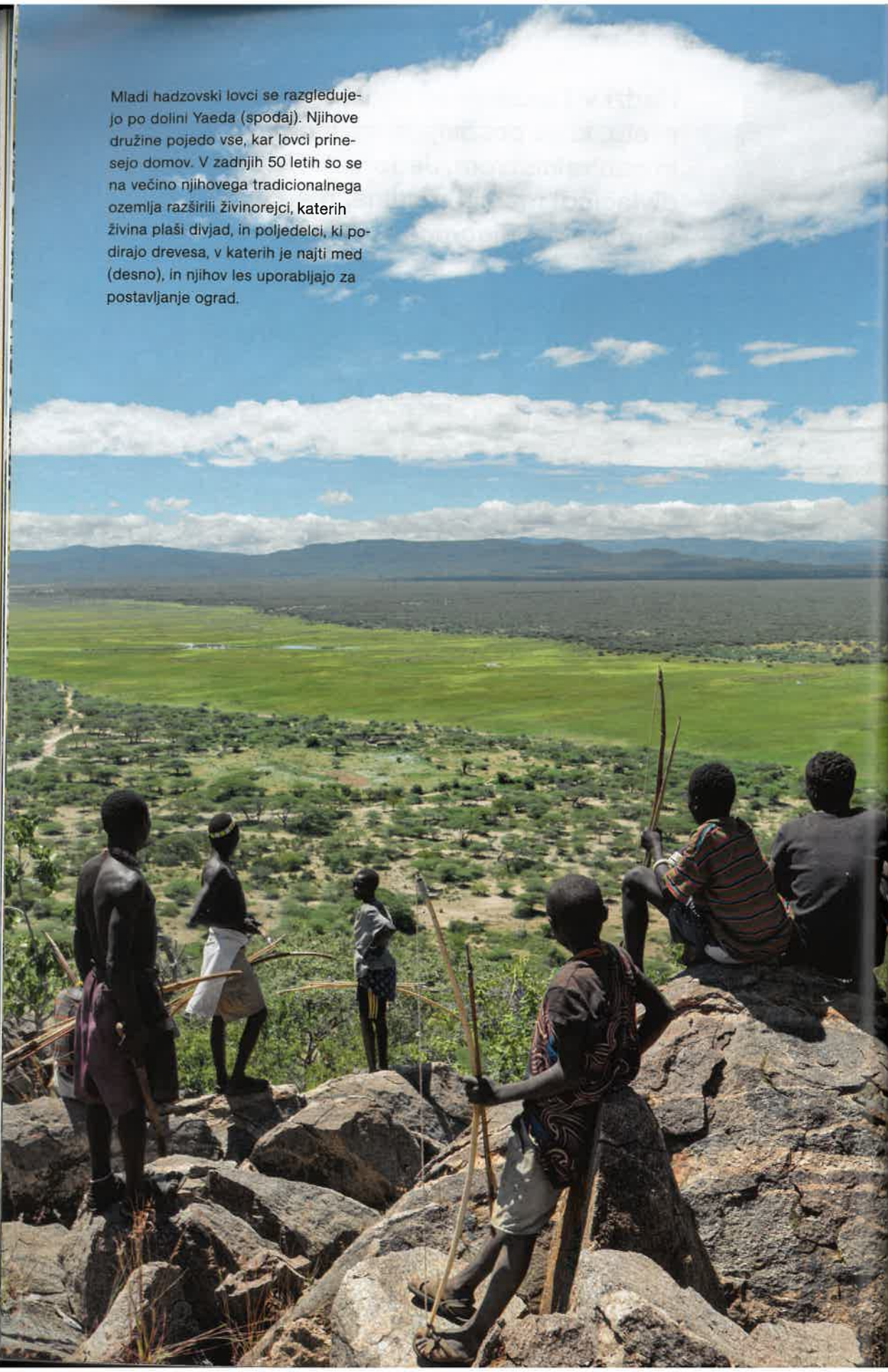





**Hadzi v Tanzaniji so zadnji ljudje na svetu, ki se preživljajo izključno z lovom in nabiralništvom. Jedo tisto, kar najdejo: divjačino, med in rastline, med njimi gomoljnice, jagodičevje in plodove kruhovca.**

Wande se je z možem Mokoo odpravila po hrano. Ona uporablja palico z rezilom za izkopavanje gomoljnic, ki so zlasti v deževni dobi prevladujoča hrana. On ima s seboj sekiro za izsekavanje čebelnega satovja iz drevesnih dupel ter lok in puščice za lov in obrambo.

Mladi hadzovski lovci se razgledujejo po dolini Yaeda (spodaj). Njihove družine pojedó vse, kar lovci prinesejo domov. V zadnjih 50 letih so se na večino njihovega tradicionalnega ozemlja razširili živinorejci, katerih živina plaši divjad, in poljedelci, ki porajajo drevesa, v katerih je najti med (desno), in njihov les uporabljajo za postavljanje ograd.



An aerial photograph of a small Inuit village in Greenland, Isortoq. The village is situated on a snow-covered, rocky island. The houses are small and colorful, with roofs in shades of red, blue, and yellow. The surrounding sea is filled with numerous icebergs of various sizes, some with jagged edges. The sky is a mix of soft orange and pale blue, suggesting a sunrise or sunset. The overall scene is desolate and cold.

**Številni rodovi grenlandskih Inuitov so v pokrajini, kjer so razmere presurove za večino rastlin, preživel tako, da so jedli skoraj izključno meso. Danes si prehrano popestrijo s hrano iz trgovin, a še vedno imajo najraje meso.**

Štirinšestdeset prebivalcev vasi Isortoq na vzhodni Grenlandiji še vedno lovi divjad in ribe, vendar tradicionalno inuitsko prehrano dopolnjujejo s hrano, kupljeno v supermarketu, veliki rdeči stavbi v ospredju. Njihova najljubša hrana: tjulnjevo meso, ki ga pomakajo v kečap in majonezo.



Inuitska deklica hrani bratca (levo) s surovimi jetri tjulnja, ki ga je oče pravkar ujel. Česar ne bodo pojedli takoj, bo ostalo zamrznjeno v shrambah na odprtem; v "zamrzovalniku" neke družine (zgoraj) so meso, rebra in čeljust orke ter sprednja plavut brkatega tjulnja.

človek razvil, da je lahko užival hrano, kakršno so uživali lovci in nabiralci v paleolitiku – obdobju, ki se je začelo pred približno 2,6 milijona let in je trajalo do prehranske revolucije, ki jo je povzročila uveljavitev kmetijstva – in da naši geni niso imeli dovolj časa, da bi se prilagodili kmetijsko pridelani hrani.

Kamenodobna prehrana “je ena in edina prehrana, ki v popolnosti ustreza naši genski sestavi,” piše Loren Cordain, evlucijski nutricionist s Koloradske državne univerze v knjigi *Paleo-prehrana (The Paleo Diet: Lose Weight and Get Healthy by Eating the Foods You Were Designed to Eat)*. Potem ko je Cordain preučil prehrano lovcev in nabiralcev in ugotovil, da pripadniki 73 odstotkov teh skupnosti dobijo več kot polovico

## Priljubljenost t. i. kamenodobne prehrane temelji na domnevi, da se je moderni človek razvil, da je lahko užival hrano, kakršno so uživali lovci in nabiralci v paleolitiku.

zaužitih kalorij iz mesa, je oblikoval kamenodobni jedilnik: jedli naj bi veliko nemastnega mesa in rib, ne pa mlečnih izdelkov, stročnic ali žit – hrane, ki je prišla v našo prehrano po tem, ko smo začeli kmetovati in hrano kuhati. Privrženci paleoprehrane, kakršen je Cordain, pravijo, da se bomo izognili civilizacijskim boleznim, kot so bolezni srca, visok krvni tlak, sladkorna bolezen, rak in celo akne, če bomo jedli to, kar so jedli naši lovsko-nabiralniški predniki.

Zveni vabljivo, mar ne? Toda ali bi bila na mesu temelječa prehrana res primerna za vse? Paleontologi, ki preučujejo fosilne ostanke naših prednikov, in antropologi, ki dokumentirajo prehrano današnjih staroselskih ljudstev, pravijo, da slika ni tako enoznačna. Velika priljubljenost paleoprehrane, poudarjajo Ungar in drugi, temelji na vrsti zmot.

Meso je imelo pri razvoju človeške prehrane zelo pomembno vlogo. Raymond Dart, ki je leta 1924 v Afriki odkril prvi fosil človekovega prednika, je populariziral predstavo, da so se člove-

kovi zgodnji predniki v afriški savani preživljali z lovom. V člankih, ki jih je napisal v 50. letih minulega stoletja, je te ljudi opisoval kot “mesojeda bitja, ki so nasilno plenila živali, jih potolkla do smrti ... si žejo krvoločno tešila z vročo krvjo žrtev in pohlepno trgala njihovo trzajoče meso.”

Nekateri znanstveniki so prepričani, da je bilo uživanje mesa ključnega pomena za razvoj večjih možganov naših prednikov pred približno dvema milijonoma let. Ko je človekov neposredni prednik *Homo erectus* namesto energijsko revnejše rastlinske hrane, kakršno so uživale človeku podobne opice, začel uživati kalorično bogatejšo meso in kostni mozeg, je z vsakim obrokom dobil dovolj dodatne energije, da so se lahko začeli razvijati večji možgani. Ker so ti ljudje prebavljali

kakovostnejšo hrano in manj neprebavljivih rastlinskih vlaken, so imeli lahko precej manjša prebavila kot njihovi predniki. Energijo, ki je bila po novem na voljo zaradi manjših prebavil, so porabili potratni možgani, trdi Leslie Aiello, ki je s paleoantropologom Petrom Wheelerjem prva predstavila to teorijo. Možgani porabijo 20 odstotkov človekove energije, kadar počivajo; za primerjavo, možgani človeku podobne opice porabijo le osem odstotkov njene energije. To pomeni, da je že od časov vrste *H. erectus* človeško telo odvisno od energijsko bogate hrane – zlasti mesa.

Prevrtno čas za nekaj milijonov let naprej, ko je z uveljavitvijo kmetijstva človeška prehrana doživela novo veliko spremembo. Z udomačitvijo žit, kot so sirek, ječmen, pšenica, koruza in riž, je prehrana ljudi postala obilnejša in predvidljivejša. To je ženam poljedelcev omogočilo pogostejše rojevanje otrok – na 2,5 leta namesto na 3,5 leta, kakor velja za lovce in nabiralce. Sledila je eksplozija prebivalstva; poljedelci so številčno kmalu prevladali nad lovci in nabiralci.

Zadnje desetletje se antropologi trudijo najti odgovor na ključna vprašanja v zvezi s tem prehodom. Je bilo kmetijstvo z vidika zdravja ljudi nedvoumen korak naprej? Ali pa smo se morda, ko smo opustili lov in nabiralništvo in začeli gojiti rastline in živali, odrekli bolj zdravi prehrani in močnejšemu telesu v zameno za prehransko varnost? Ko biološki antropolog Clark Spencer Larsen z Državne univerze v Ohiu opisuje zoro kmetijstva, je to bolj mračna slika. Potem ko so zgodnji kmetje postali odvisni od pridelka, je postala njihova prehrana veliko enoličnejša od prehrane lovcev in nabiralcev. Ker so iz dneva v dan jedli enako hrano iz udomačenih žit, sta jih začela mučiti karies in parodontoz, ki sta pri lovcih in nabiralcih redkost, pravi Larsen. Ko so začeli kmetje udomačevati živali, sta govedo in drobnica postala vir mleka in mesa, pa tudi zajedavcev in novih nalezljivih bolezn. Kmetje so trpeli za pomanjkanjem železa in motnjami v razvoju, postali so tudi manjši.

Čeprav se je število prebivalcev občutno povečalo, način življenja in prehrana poljedelcev še zdaleč nista bila tako zdrava kot pri lovcih in nabiralcih. Dejstvo, da so imeli poljedelci več otrok, preprosto dokazuje zgolj to, pravi Larsen, “da ni treba biti krepkega zdravja, če hočeš imeti otroke”.

VENDAR PALEOLITSKE PREHRANE V RESNICI nista sestavljala le meso in kostni mozeg. Res je, da imajo lovci in nabiralci po vsem svetu raje meso kot katerikoli drugo hrano in da navadno približno 30 odstotkov kalorij zaužijejo s hrano živalskega izvora. Vendar večina trpi tudi obdobja pomanjkanja, ko pojedjo manj kot za pest mesa na teden. Po novih raziskavah sodeč je moralo biti v prehrani ljudi v pradavnini za razvoj možganov zaslužno še kaj drugega kot zgolj uživanje mesa.

Celoletna opazovanja potrjujejo, da lovcem in nabiralcem pri lovu pogosto spodleti. Hadzi in Grmičarji v Afriki, ki se z loki in s puščicami odpravijo na lov za mesom, so neuspešni v več kot polovici primerov. To pomeni, da je bilo našim prednikom še težje, saj niso imeli tako izpopolnjenega orožja. “Vsi mislijo, da se malo sprehodiš po savani in antilope kar čakajo, da jih boš lopnil po glavi,” pravi paleoantropologinja Alison

Brooks z Univerze Georgea Washingtona, strokovnjakinja za dobejske Grmičarje v Bocvani. Nihče ne je mesa zelo pogosto, razen na Arktiki, kjer so Inuiti in druge etnične skupine navadno dobili kar 99 odstotkov kalorij z uživanjem mesa tjulnjeve, samorogov in rib.

Kako torej lovci in nabiralci dobijo energijo, kadar ni mesa? Izkaže se, da ima “mož lovec” zaslonbo v “ženi nabiralki”, ki – ob pomoči otrok – v težkih časih priskrbi več kalorij. Kadar ni dovolj mesa, sadja ali medu, lovci in nabiralci jedo “nadmestno hrano”, pravi Brooksova. Hadzi dobijo s hrano rastlinskega izvora skoraj 70 odstotkov zaužitih kalorij. Grmičarji tradicionalno jedo gomoljnice in orehe mongongo, Pigmejci Aki in Baki iz porečja Konga jam, Indijanci Cimani in Janomami v Amazoniji močnate banane in manjok, avstralski domorodci gomolje ostričevk vrst *Cyperus bulbosus* in *Eleocharis dulcis*.

“Nenehno poslušamo, da lov opredeljuje našo vrsto in da smo ljudje postali ljudje zaradi uživanja mesa,” pravi Amanda Henry, paleontologinja na Inštitutu Maxa Plancka za evlucijsko antropologijo v Leipzigu. “Odkrito povedano menim, da je pri tem polovica zgodbe zamolčana. Želijo si mesa, gotovo. Vendar v resnici živijo od rastlinske hrane.” Za povrhu je na fosilnih zobeh in kamnitem orodju našla zrnca rastlinskega škroba, kar nakazuje, da ljudje uživamo žita, pa tudi gomoljnice že vsaj 100.000 let – dovolj dolgo, da so se jim prebavila prilagodila.

Domneva, da se je človekov razvoj končal v paleolitiku, preprosto ne drži. Potem ko smo ljudje začeli kmetovati, so se nam zobje, čeljusti in obraz zmanjšali, DNK pa se je spremenila. “Ali se ljudje še razvijamo? Da!” pravi genetičarka Sarah Tishkoff s Pensilvanske univerze.

Eden zelo očitnih dokazov je sposobnost prebavljanja laktoze. Vsi ljudje v zgodnjem otroštvu prebavljamo materino mleko. A preden so ljudje začeli udomačevati govedo, odstavljenim otrokom ni bilo več treba prebavljati mleka. Zato so nehali proizvajati encim laktazo, ki razgrajuje laktozo v preproste sladkorje. Ko pa so se začeli ljudje ukvarjati z živinorejo, so imeli tisti, ki so bili sposobni prebavljati mleko, neizmerno prednost pred drugimi in sposobnost prebavljanja laktoze

se je neodvisno razvila med živinorejci v Evropi, na Bližnjem vzhodu in v Afriki. Člani skupnosti, ki niso bile odvisne od živine, denimo Kitajci in Tajci, Indijanci Pimi na jugozahodu ZDA in bantujška ljudstva v zahodni Afriki, še vedno ne morejo prebavljati laktoze.

Ljudje tudi različno učinkovito izločajo sladkorje iz škrobnate hrane med žvečenjem. To je odvisno od tega, koliko kopij nekega gena so podedovali. Populacije, ki so tradicionalno uživale več škrobnate hrane, denimo Hadzi, imajo več kopij tega gena kot Jakuti iz Sibirije, ki povečini jedo meso. Njihova slina pomaga razgraditi škrob, preden hrana prispe v želodec.

Ti primeri kažejo, da rek "Si tisto, kar ješ" ni povsem ustrezen. Pravilneje bi bilo reči: "Si tisto,

hrano, pa vendarle skoraj niso poznali boleznih srca vse do razpada Sovjetske zveze, ko so se številni naselili v mestih in začeli hrano kupovati v trgovinah. Danes ima približno polovica stalno naseljenih Jakutov čezmerno telesno težo in skoraj tretjina visok krvni tlak, pravi Leonard. Tudi Cimani, ki kupujejo hrano v trgovinah, pogosteje obolevajo za sladkorno boleznijo kot tisti, ki se še vedno preživljajo z lovom in nabiralništvom.

Za vse, katerih predniki so bili prilagojeni pretežno uživanju rastlinske hrane – in tiste, ki v službi povečini sedimo – bi bilo najbolje, da ne bi jedli toliko mesa kot Jakuti. Nedavne raziskave potrjujejo starejše ugotovitve, da uživanje velikih količin rdečega mesa pri večini populacije povečuje pojavljanje ateroskleroze in raka, čeprav

## Ena od bistvenih človekovih značilnosti ni želja po mesu, temveč sposobnost prilagajanja najrazličnejšim življenjskim razmeram.

kar so jedli tvoji predniki." Pestrost hrane, od katere lahko živijo ljudje, je neizmerna, odvisna pa je od tega, kakšne gene so podedovali. Današnja tradicionalna prehrana je lahko zelo različna – od povsem vegetarijanske pri džainistih v Indiji do skoraj izključno mesne pri Inuitih in z ribami bogate pri malezijskih Badžavah. Glavni vir beljakovin za Nočmanijce z Nikobarskih otokov v Indijskem oceanu so žuželke. "Od drugih bitij se ločimo po tem, da smo se sposobni prehraniti tako rekoč v vsakem okolju," pravi Leonard, eden od vodij raziskave o Cimanih.

Raziskave kažejo, da staroselska ljudstva zaidejo v težave, ko opustijo tradicionalno prehrano in aktiven način življenja in sprejmejo zahodni način življenja. Med Maji v Srednji Ameriki je bila denimo sladkorna bolezen do 50. let minulega stoletja tako rekoč neznana. Ko so se preusmerili na s sladkorjem bogato zahodno prehrano, je obolevnost za sladkorno boleznijo naglo narasla. Sibirski nomadi, denimo rejci severnih jelenov Evenki in Jakuti, so imeli z mesom bogato pre-

človeštvo takšno meso uživa že dva milijona let. Krive pa niso le nasičene maščobe ali holesterol. Črevesne bakterije razgrajujejo spojino L-karnitin v mesu. Z raziskavo, opravljeno na miših, so ugotovili, da je prebavljeni L-karnitin spodbudil nastajanje oblog, ki ožijo arterije. Raziskave so tudi pokazale, da človeški imunski sistem napada sladkor Neu-5Gc v rdečem mesu. Posledica je vnetje, ki je pri mladih ljudeh blago, a lahko sčasoma povzroči raka. "Rdeče meso je odlično, če želite živeti do 45. leta," pravi Ajit Varki s Kalifornijske univerze v San Diegu, vodja raziskave o sladkorju Neu-5Gc.

Zagovorniki sodobne paleolitske prehrane nas pozivajo, naj se izogibamo nezdravi predelani hrani. Toda številni paleoantropologi opozarjajo, da z mesom bogata paleolitska prehrana ne posnema prehrane naših prednikov, saj je bila ta veliko pestrejša. Prav tako ne upošteva njihovega aktivnega načina življenja, ki jih je varoval pred boleznijo srca in sladkorno boleznijo. "Številne paleoantropologe moti tudi to, da ne moremo

govoriti o eni sami prehrani jamskega človeka," pravi Leslie Aiello, predsednica newyorške fundacije Wenner-Gren za antropološke raziskave. "Človeška prehrana je stara vsaj dva milijona let. V tem obdobju je bilo veliko različnih jamskih ljudi."

Drugače povedano: idealne človeške prehrane ni. Aiellova in Leonard pravita, da ena od bistvenih človekovih značilnosti ni želja po mesu, temveč sposobnost prilagajanja najrazličnejšim življenjskim razmeram – in zmožnost, da iz različnih vrst hrane ustvari veliko različic zdrave prehrane. Žal sodobna zahodna prehrana ni ena izmed njih.

NAJNOVEJŠO HIPOTEZO o tem, zakaj nam morda sodobna prehrana povzroča zdravstvene težave, ponuja primatolog Richard Wrangham s Harvarda. Zatrjuje, da najpomembnejša revolucija v naši prehrani ni povezana z uživanjem mesa, temveč z znanjem kuhanja. Človeški predniki, ki so začeli hrano kuhati pred 1,8 milijona do 400.000 leti, so verjetno imeli več zdravih otrok kot njihovi predhodniki, pravi Wrangham. Hrana se s točenjem in segrevanjem "predprebavi", zato prebavila za razgradnjo porabijo manj energije in absorbirajo več hranil, kot če bi bila hrana surova, s tem pa možganom priskrbijo več energije. "S kuhanjem dobimo mehkejšo in energijsko bogatejšo hrano," pravi Wrangham. Danes ne moremo preživeti zgolj s surovo, nepredelano hrano, trdi. Razvili smo se tako, da smo odvisni od kuhane hrane.

Da bi Wrangham preizkusil pravilnost teh domnev, je skupaj s študenti hranil podgane in miši s surovo in kuhano hrano. Ko sem obiskal njegov laboratorij na Harvardu, je tedaj podiplomska študentka Rachel Carmody odprla vrata majhnega hladilnika in mi pokazala plastične vrečke, napolnjene z mesom in s sladkim krompirjem, nekatere s surovim, druge s kuhanim. Miši, ki so jih hranili s kuhano hrano, so pridobile 15–40 odstotkov več telesne mase od tistih, ki so jih hranili le s surovo hrano.

Če ima Wrangham prav, je kuhanje zgodnjim ljudem zagotovilo ne le energijo, ki so jo potrebovali za razvoj možganov; pomagalo jim je tudi,

da so iz hrane dobili več kalorij, tako da so se lahko zredili. V sodobnem kontekstu je druga plat te hipoteze, da smo morda žrtve lastnega uspeha. Pri predelavi hrane smo postali tako uspešni, da prvič v človeški evoluciji številni ljudje zaužijejo več kalorij, kot jih čez dan porabijo. "Polnozrnatih kruh so nadomestile slaščice, namesto da bi jedli jabolka, pijemo jabolčni sok," piše. "Bolj se moramo začeti zavedati, koliko več kalorij zaužijemo s predelano hrano."

Prav ta prehod na predelano hrano, ki poteka povsod po svetu, prispeva k pravi epidemiji debelosti in z njo povezanih bolezni. Če bi večina ljudi po svetu jedla več lokalno pridelanega sadja in zelenjave, malo mesa in rib ter nekaj polnozrnatih žit (približno tako kot v sredozemski prehrani, ki jo pogosto priporočajo) in uro na dan posvetila telesni vadbi, bi bilo to za naše zdravje – in za celoten planet – prav blagodejno.

ZADNJI POPOLDAN med obiskom pri Cimanih v vasi Anachere sva od 13-letne Albanie, ene od hčera Deonicia Nata, izvedela, da sta se oče in 16-letni polbrat Alberto vrnila z lova in da sta nekaj ujela. Sledila sva ji v pokrito kuhinjo na prostem in živali zavohala, še preden sva jih uzrla – tri rakunom podobne koatije so položili nad ogenj. Natovi ženi sta očistili tudi pasavca in ju pripravili za kuhanje obare skupaj z zdrobljenimi močnatimi bananami. Nate je sedel ob ognju in opisoval lov.

Medtem ko so družinski člani uživali v pojedini, sem opazoval malega Alfonsa, ki je bil že ves teden bolan. Poplesoval je okrog ognja in veselo žvečil kos kuhanega koatijevega repa. Nate je bil videti zadovoljen. V Anachereju, daleč od razprav o prehrani, so imeli tisti dan meso, in to je bilo dobro. □

V OKTOBRSKI ŠTEVILKI Superpoljščine so v pomoč – vendar zgolj biotehnologija ne bo mogla preprečiti prehranske krize.

NA SPLETU Pridružite se razpravi na [natgeofood.com](http://natgeofood.com).

Znanost je preprečila zadnjo prehransko krizo. Nas lahko reši še enkrat?



**Badžavi iz Malezije** skoraj vse, kar pojedjo, pridobijo z ribolovom in s potapljanjem. Nekateri živijo v hišah na obali ali na koleh; drugi nimajo drugih domov kot čolne.

Alpadia, ki si je obraz posula z *bedak sedžukom*, hladilnim praškom, izdelanim iz riža in listov pandana, vesla na obisk k prijateljem, živečim v hišah na koleh. Najstnica in njena družina so pripadniki obmorskega ljudstva Badžavov. Vse leto preživijo na bivalnih čolnih, ki jih zgradijo sami in jih imenujejo *lepa-lepa*.

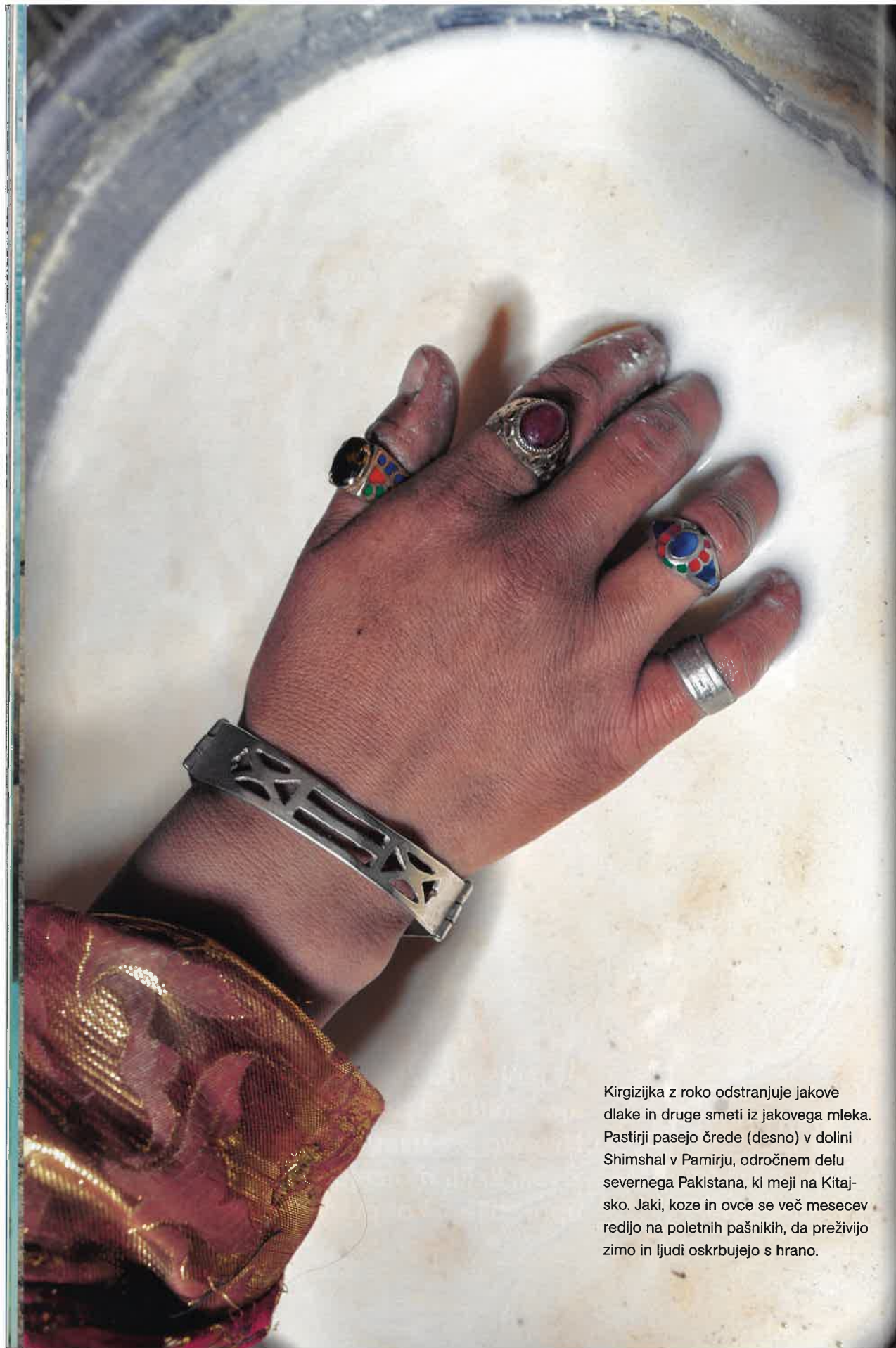


Badžavski ribič drži hobotnico, ki jo je ujel s harpuno med potapljanjem s čolna. Vsa hrana Badžavov prihaja iz morja, razen jedi, ki jo pripravljajo iz zmlate juke. Badžavski otrok (desno) drema ob ponvi, polni morskih ušes, ki jih bo družina jedla za večerjo.

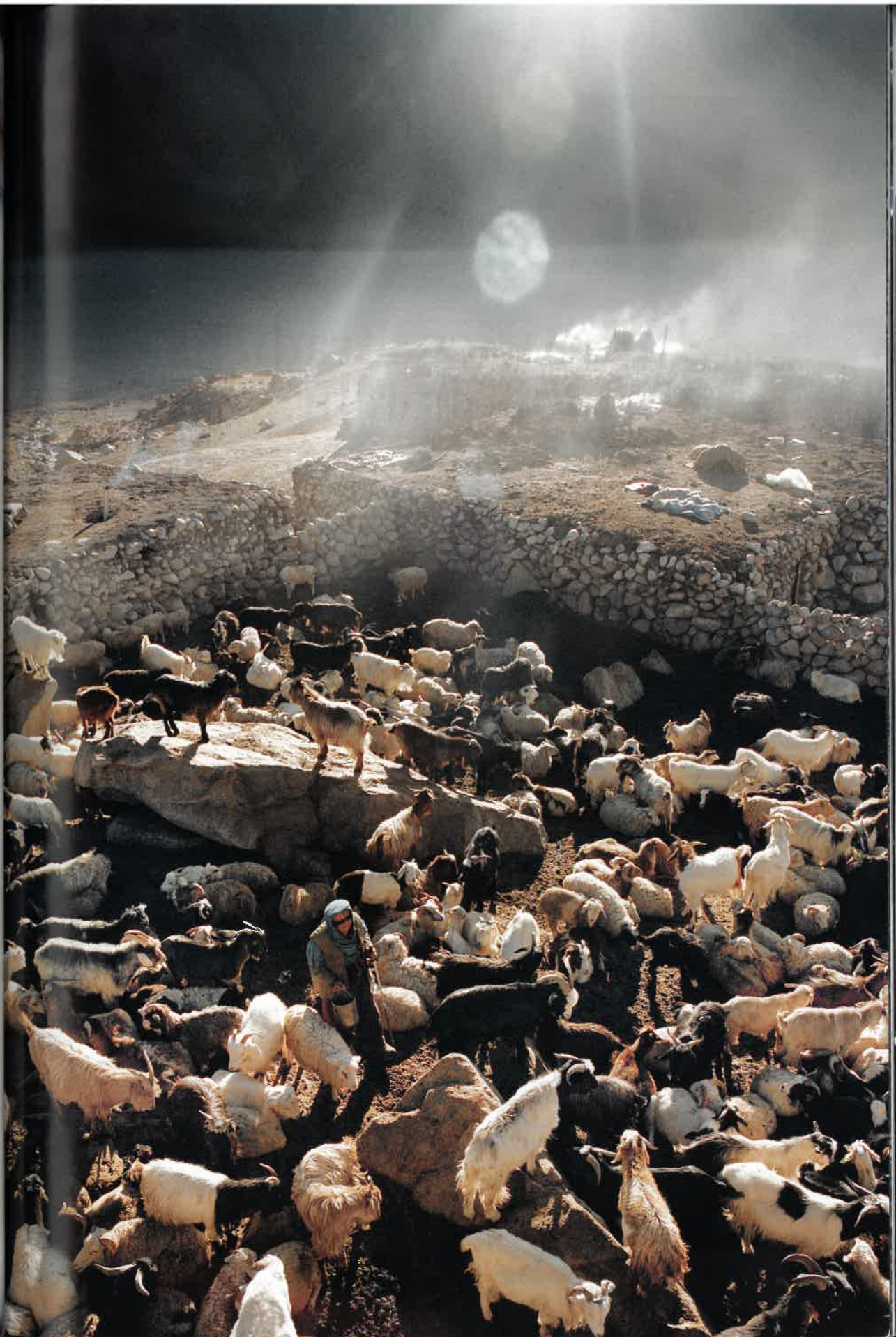


Ayeem Khan nosi škornje, ki si jih je izposodila od očeta, in rdečo ruto, kakršno nosijo neporočena kirgiška dekleta in jo bo po poroki zamenjala z belo. Dvakrat na dan pomolze družinske jake; nekaj skute bodo posušili, da jo bodo jedli pozimi, ko jaki dajejo manj mleka.

**Kirgizi v gorovju Pamir** v severnem Afganistanu živijo v visokogorju, kjer kulturne rastline ne uspevajo. Njihovo preživetje je odvisno od živali, ki jih molzejo, koljejo in uporabljajo kot plačilno sredstvo.



Kirgizijka z roko odstranjuje jakove dlake in druge smeti iz jakovega mleka. Pastirji pasejo črede (desno) v dolini Shimshal v Pamirju, odročnem delu severnega Pakistana, ki meji na Kitajsko. Jaki, koze in ovce se več mesecev redijo na poletnih pašnikih, da preživijo zimo in ljudi oskrbujejo s hrano.





# Kulinarična tradicija v sodobni prehrani

Besedilo: dr. Janez Bogataj  
Fotografije: Arne Hodalič

*Sodobni kulinarični zemljevid Slovenije sestavlja 24 gastronomskih regij z jedmi, med katerimi je nekaj takih, ki že stoletja sooblikujejo prehransko kulturno dediščino.*

Temeljna značilnost slovenske kulinarike je velika raznolikost. Ta je posledica različnosti naravnih danosti ter živahnega razvoja in vplivov na stičišču Alp, Sredozemlja, Panonske nižine, po prvi in še zlasti drugi svetovni vojni tudi Balkana. Prehranska dediščina Slovenije ni le vez z zgodovinskim spominom, ampak je svojevrsten izziv tudi glede na sodobne prehranske navade. Te oblikujejo nekateri izdelki ob *kolinah*, največjem posvetnem prazniku, ki se praznuje ob zakolu prašiča. V Prekmurju pripravljajo več vrst klobas z različnimi nadevi (kri, prosena in ajdova kaša). Značilna priloga h kolinam je *bujta repa*, v katero zakuhajo proseno kašo in jo začinijo s česnom, čebulo, poprom in rdečo papriko. Ponovno se v večjem obsegu uveljavlja uživanje sladkovodnih rib in kuharji odkrivajo stare recepte za pripravo. *Pečen krap s fižolom* je podobno kot ščuka že stoletja dokumentirano zelo priljubljena in predvsem okusna jed. Med močnatimi jedmi, s katerimi se slovenski kulturni prostor uvršča na območje podonavske kuhinje,

so najbolj prepoznavna jed štruklji, in to po vseh slovenskih regijah. Slani ali sladki, kuhani, parjeni ali pečeni testeni zvitki z različnimi nadevi, med katerimi je najbolj množično uporabljana skuta iz kravjega mleka, se pojavljajo tudi v enem od slovenskih vabil ali dobrodošlic, ki pravi: Pridite k nam na štruklje! Prvotno so štruklje uživali slane, pogosto skupaj z osvežujočo solato. Ena od velikih slovenskih posebnosti je prav gotovo jesenski polšji lov za potrebe prehranjevanja in izdelave polšje masti, ki je pomembno naravno zdravilo. O okusnem *pečenem polhu* poroča kancler oglejskega patriarha Paolo Santonino že leta 1487. Ajda se je začela množično uporabljati v 15. stoletju in je pomembno spremenila prehranske navade. Zlasti z *ajdovo kašo* in s številnimi okusnimi dodatki (gobe, fižol v zrnju) je nastala paleta okusnih jedi. Med zelenjavnimi jedmi je še vedno na prvem mestu *regratova solata*. Pripravljamo jo v pomladnem času, nekateri vse leto, in sicer z jajci in s krompirjem ter zabeljeno z ocvirki ali s slanino.

JEDI STA PRIPRAVILA TANJA IN DAMJAN FINK, GOSTILNA NA GRADU, LJUBLJANA



PREKMURSKÉ KOLINE Z BUJTO REPO



PEČENI KRAP S FIŽOLOM



SLANI SIROVI ŠTRUKLJI S SOLATO



PEČENI POLŠI S PEČENIM KROMPIRJEM



AJDOVA KAŠA Z LISIČKAMI



REGRAT Z JAJCI, ZABELJEN Z OCVIRKI



**Ddr. Ana Vovk Korže**

Mednarodni center za ekoremediacije,  
Filozofska fakulteta Maribor  
ana.vovk@um.si  
COBISS: 1.04

## Uvod

Prst je živi del ekosistema in v zgodovini je bil človek močno povezan z njo, saj je od nje tudi živel. Prsti so dolgo časa pripisovali samo kmetijsko funkcijo, o njeni ekosistemski vlogi se ljudje niso spraševali. Danes vemo, da je prst pomembno skladišče ogljika (Agencija RS, 2013) in zrcalo preteklosti in prihodnosti, zato dobiva vse večji pomen tudi zunaj kmetijske stroke. Čeprav so v zadnjem desetletju mnogi izgubili stik z zemljo, tudi zaradi globalizacijskih procesov, postaja prst vse bolj pomemben naravni vir. Prsti zadržujejo dvakrat toliko organskega ogljika kot rastlinstvo. Prst v EU vsebuje več kot 70 milijard ton organskega ogljika oziroma okoli 7 odstotkov celotnih svetovnih zalog. To številko razumemo bolje, če vemo, da države članice EU letno izpustijo 2 milijardi ton ogljika iz vseh virov (Agencija RS, 2013). Več kot polovica svetovnih zalog ogljika v EU se nahaja v šotiščih Finske, Irske, Švedske in Velike Britanije (Ellis in Melor, 1995).

## Kompleksnost razumevanja prsti

Z vidika življenjske dobe človeka je prst neobnovljivi vir, saj nastaja zelo počasi in se obnavlja več desetletij. Prst ima odločilno vlogo pri podnebnih spremembah. Že minimalna izguba ogljika iz evropskih tal, izpuščena v zrak, na primer le 0,1 %, je enakovredna izpustom ogljika 100 milijonov dodatnih avtomobilov na cestah (Agencija RS, 2013). Prst ima tudi čistilno vlogo, saj pomaga prečiščevati vodo, ki jo potem pijemo kot pitno vodo. Zdrava prst zmanjšuje tveganje poplav in z nevtraliziranjem ali filtriranjem potencialnih onesnaževal varuje zaloge podtalne vode. Glavna sestavina, ki omogoča shranjevanje ogljika v tleh, je organska snov. Sestavljata jo živa in mrtva snov v prsti, z vključenimi ostanki rastlin in mikroorganizmi. Gre za zelo dragocen vir, ki zagotavlja bistvene funkcije za okolje in gospodarstvo ter sestavlja popolnoma samostojni ekosistem.

Organske snovi v tleh najpomembneje vplivajo na rodovitnost zemlje. So izvir življenja, zlasti življenja rastlin. V prst vežejo hranila, jih v njej shranjujejo in z njimi oskrbujejo rastline. Številnim organizmom, od bakterij do črvov in žuželk, organska snov v tleh omogoča

Dr. Ana Vovk Korže

# Celovit pogled na prsti kot osnovo za kmetijsko rabo tal

OBDELAVA TAL NA DANSKEM  
Foto: A. Polšak

## Izvleček

V prispevku je poudarek na celovitem razumevanju prsti, ki je osnova za kmetijsko rabo tal. Skromno poznavanje izbranih lastnosti prsti je namreč povzročilo degradacijo in uničenje prsti, zato je bilo najprej prizadeto kmetijstvo. Ker se po svetu stanje prsti slabša, je v članku poudarek na kompleksnem razumevanju prsti. Poznavanje dejavnikov, ki vplivajo na prst, je bilo že od nekdaj pomembno za načrtovanje kmetijske rabe. Ker prav procesi v prsti določajo stopnjo njene rodovitnosti, je pomembno celovito poznavanje »kože« pokrajine.

**Gljučne besede:** prst, kmetijstvo, podnebne spremembe, raba tal

## A Holistic View of Soils as the Basis of their Agricultural Use

### Abstract

The article focuses on integrated understanding of soil as the basis for agricultural use of soil. Namely, insufficient knowledge of selected soil features caused a degradation and destruction of soil, which first affected agriculture. As the quality of soil is reduced globally, the article emphasises the necessity for a complex understanding of soil. The knowledge of the factors influencing soil has always been important in the planning of agricultural use. Given that it is the processes in the soil that determine the level of its fertility, an integrated knowledge of the *skin of the land* is important.

**Keywords:** soil, agriculture, climate change, use of soils

predelovanje ostankov rastlin in zadrževanje hranil, ki jih nato srkajo rastline in pridelki. Organske snovi v tleh vzdržujejo tudi strukturo prsti, izboljšujejo filtriranje vode, zmanjšujejo izhlapevanje, povečujejo sposobnost zadrževanja vode in preprečujejo zbitost tal. Poleg tega organske snovi v prsti pospešujejo razpadanje onesnaževal in jih vežejo na svoje delce ter tako zmanjšujejo možnost njihovega izpiranja (Ellis in Melor, 1995).

S fotosintezo večina rastočih rastlin iz ozračja absorbira CO<sub>2</sub> in proizvaja svojo lastno biomaso. Medtem ko proces rasti rastlin nad površjem vidimo, podoben proces rasti poteka tudi pod površjem. Korenine nenehno sproščajo različne organske spojine v zemljo in tako prehranjujejo raznovrstne mikrobiološke organizme v prsti. S tem se povečuje biološka aktivnost prsti, ki spodbuja razpadanje organskih snovi v njej, da se lahko sproščajo mineralna hranila, nujno potrebna za rast rastlin. Deluje pa tudi obratno: nekaj ogljika se pretvori v stabilne organske spojine, ki ogljik zadržujejo, da ne pride v ozračje več sto let. Način kmetovanja, vrsta prsti ter podnebne razmere vplivajo na to, ali bo biološka aktivnost imela pozitiven ali negativen vpliv na organske snovi v prsteh. Povečevanje organske snovi v tleh ustvarja dolgoročne ponore ogljika iz ozračja (ta lastnost je najbolj zaželeno poleg ostalih pozitivnih učinkov). Zmanjševanje organske snovi pomeni, da se CO<sub>2</sub> sprošča v ozračje, kar negativno vpliva na kakovost zraka.

Rastline in živali pospešujejo preperevanje, zato kamnine vse bolj razpadajo. V prsti se kopiči vse več anorganskih in organskih snovi, v porah se zadržuje voda. Vegetacijska odeja ščiti nastajajočo prst pred izsušitvijo in vlago, mrazom in erozijo. S tem se bogatijo prsti z

organsko snovjo, ki s procesom humifikacije razpada v stabilno obliko humusa. V interaktivni povezavi med matično podlago, reliefom, klimo, rastlinskimi in živalskimi organizmi ter človekom nastaja prst (Slika 1).

Fizikalno preperevanje kamnin povzroča drobljenje kamnin na manjše kose brez mineralnih in kemičnih sprememb. Proces, ki to povzroča, so: temperaturne razlike, voda, led, vegetacija in veter. Kamnine se zaradi temperaturnih sprememb krčijo in raztezajo, zaradi česar pričnejo pokati. Na to preperevanje pa močno vplivajo tudi korenine, ki se vrivajo v razpoke kamnin in tako lahko z debeljenjem premaknejo velike bloke kamnin.

Pri nastajanju prsti vzporedno in povezano potekajo procesi razgradnje, kot so razpadanje, preperevanje, mineralizacija in humifikacija (transformacijski procesi), s procesi premeščanja, nalaganja in drugimi translokacijskimi procesi. Posledica teh procesov so nalaganje glin, lesiviranje, podzoliranje, premeščanje karbonatov, zasoljevanje, oglejevanje, psevdoglejevanje, braunizacija, rubifikacija, fersialitizacija in sortiranje.

Kemijsko preperevanje povzroča kemijske in mineraloške spremembe kamnin. Glavne kemijske reakcije, ki povzročajo spreminjanje kamnin, so: hidratacija, hidroliza in oksidacija. Na to pa vpliva še prisotnost CO<sub>2</sub> v vodi. Posebna oblika hidrolize je raztapljanje. Kamnine pa lahko kemijsko preperevajo tudi zaradi delovanja rastlin in živali.

### Razvoj prsti je rezultat delovanja številnih dejavnikov

Naravne razmere, kot so suša, spremenljivost režima padavin, hudourniki in ranljivosti prsti, skupaj z dolgotrajnimi pritiski prebivalstva v preteklosti in sedanjosti, vplivajo na širjenje puščav, opozarja Jose Luis Rubio, predsednik Evropskega združenja za varstvo tal in vodja enote za proučevanje tal, ki jo vodita Univerza v Valencii in mesto Valencia (Vovk Korže, 2016). Danes je v južni, osrednji in vzhodni Evropi okoli 8 % ozemlja, to je 14 milijonov hektarjev, ogroženega zaradi možnega širjenja puščave. Če upoštevamo tudi zmerno ogrožena območja, ta številka naraste na več kot 40 milijonov hektarjev. Med evropskimi državami so najbolj ogrožene Španija, Portugalska, južna Francija, Grčija in južna Italija (Agencija RS, 2013).

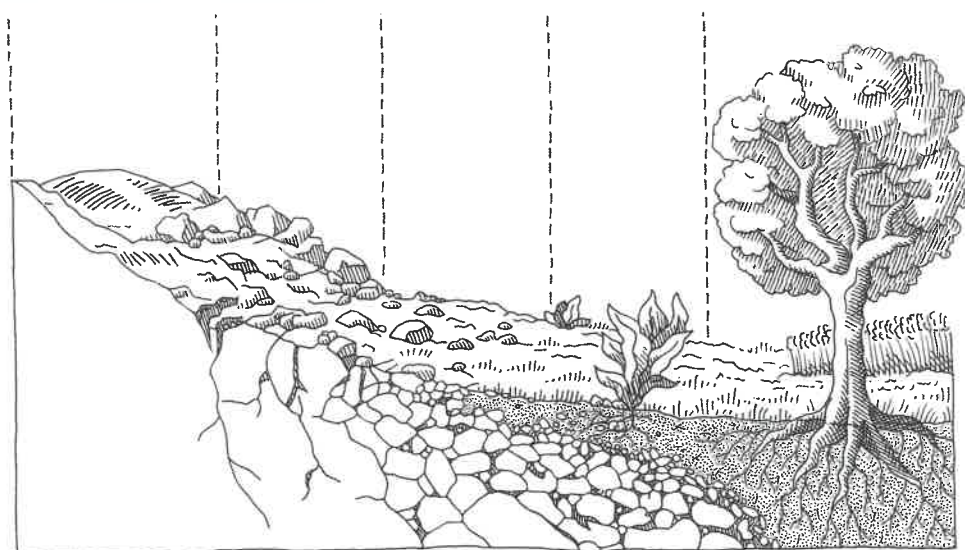
Postopno propadanje tal zaradi erozije, izgube organskih snovi, zasoljevanja ali uničevanja

njene strukture vpliva tudi na druge dele ekosistema – vodne vire, rastlinski pokrov, favno in mikroorganizme prsti – na spiralen način, kar sčasoma ustvari opustošeno in neplodno pokrajino. Prsti so ključni in zelo kompleksni naravni vir, katerega vrednost nenehno zanemarjamo. Evropska zakonodaja ne obravnava vseh tveganj na celovit način in nekatere države članice niti nimajo ustrezne zakonodaje za zaščito tal. Evropska komisija že več let oblikuje predloge za celovito politiko zaščite tal. A ker je več držav članic menilo, da so ti predlogi sporni, jih niso sprejeli. Zato prsti niso zaščitene na enak način kot drugi naravni elementi, na primer voda in zrak (Agencija RS, 2013). V Sloveniji in Evropi na splošno je bistveno bolj zaščiten biotski del okolja kot pa abiotski. To se poskuša popraviti s konceptom geodiverzitete, ki se sedaj pospešeno razvija. Sama pedosfera je na stičišču obeh diverzitet, saj jo uvrščamo tako v bio- kot geodiverzitet; zato je tudi njena zaščita še kompleksnejša od drugih elementov okolja.

Ekosistemi šotišč so med vsemi kopenskimi ekosistemi najbolj učinkovita skladišča ogljika. Šotišča pokrivajo le okoli tri odstotke svetovnih kopenskih površin, vsebujejo pa kar 30 odstotkov vsega ogljika, ki je v tleh, kar jih uvršča med najučinkovitejša dolgoročna naravna skladišča ogljika na Zemlji. Vendar posegi ljudi to naravno ravnovesje nastajanja in razpadanja žal prepogosto porušijo in šotišča se lahko spremenijo v onesnaževalce s CO<sub>2</sub>. Trenutni izpusti CO<sub>2</sub> zaradi osuševanja šotišč, požarov in izkoriščanja se ocenjujejo na okoli 3000 milijonov ton na leto – kar je enakovredno več kot 10 odstotkom svetovnih izpustov, nastalih zaradi rabe fosilnih goriv. Način trenutnega gospodarjenja s šotišči je v večini primerov netrajnosten in v veliki meri negativno vpliva na biotsko raznovrstnost in podnebje (Agencija RS, 2013).

Z izrazom degradacija prsti označujemo proces, ko prst izgubi katerokoli od svojih funkcij, ena od definicij pa je tudi ta, da je degradacija prsti človeško pogojen proces, ki zmanjšuje sedanje in prihodnje sposobnosti prsti, da vzdržuje življenje na Zemlji (Vovk Korže, 2013). Razumevanje pojma degradacije oziroma skupnega obremenjevanja prsti v študijah ranljivosti je nekoliko ožje. Do degradacije prsti pride zaradi premeščanja prostega materiala, slabšanja kakovosti prsti zaradi fizikalnih, kemijskih in bioloških procesov ter dokončne izločitve prsti iz njene naravne funkcije (izguba prsti). Za večino procesov, ki jih označujemo kot degradacijske, velja, da potekajo tudi v naravnem okolju. To so bodisi različne oblike erozije prsti,

Pri nastajanju prsti vzporedno in povezano potekajo procesi razgradnje, preperevanje, mineralizacija in humifikacija (transformacijski procesi), s procesi premeščanja, nalaganja in drugimi translokacijskimi procesi.



Slika 1: Prst nastane s preperevanjem kamnin in delovanjem rastlin in živali, za kmetijsko rabo pa je primerna šele, ko je globoka najmanj 20 cm (Vovk Korže, 2016).

Z izrazom degradacija prsti označujemo proces, ko prst izgubi katerokoli od svojih funkcij, ena od definicij pa je tudi ta, da je degradacija prsti človeško pogojen proces, ki zmanjšuje sedanje in prihodnje sposobnosti prsti, da vzdržuje življenje na Zemlji.

**Gledano z ekonomskega vidika je varovanje ekosistemskih storitev bistveno za dolgoročni uravnoteženi regionalni in globalni razvoj.**

zakisovanje, zasoljevanje, zbijanje prsti, pri katerih pa gre za zelo počasne spremembe, saj sta degradacija in formiranje prsti v dinamičnem ravnovesju (Rowell, D. L., 1997). Lastnosti prsti se sicer spreminjajo, zaradi počasi potekajočih procesov pa ima živi svet dovolj časa, da se na spremembe primerno odzove. Dejansko je težko postaviti mejo med naravnimi procesi v prsti ter degradacijskimi vplivi človeka.

## Zdrava prst je osnova za zdravo hrano

Zdravi ekosistemi so temelj za obstoj človeštva. Znano je, da so zdrave prsti nujne za oskrbo živih bitij v tleh, da gozd daje organsko maso in preprečuje erozijo v hribovitih območjih. Znanstveniki so na osnovi upoštevanja 17 izbranih ekosistemskih storitev izračunali, da je njihova vrednost 33 trilijonov ameriških dolarjev na leto. Doprinos deževnikov k zagotavljanju rodovitnosti prsti in kroženju snovi v prsti je na Irskem ocenjen na milijardo evrov na leto. V ZDA ocenjujejo, da je doprinos insektov kot nosilcev za prehranjevalno verigo in za predelavo biomase v gnojilo v tleh vreden najmanj 57 milijard ameriških dolarjev na leto. Storitve ekosistemov v zavarovanih območjih znašajo nad 5 milijard ameriških dolarjev (<https://www.youtube.com/watch?v=VVggbfy7zsM>).

Naravni ekosistemi so kompleksni. Ekološko ravnotežje in dolgoročnost funkcij ekosistemov sta odločno povezana z biološko raznovrstnostjo. Zato sta odgovorno ravnanje

z naravnimi viri in varovanje biološke raznovrstnosti temeljna za ohranitev storitev ekosistemov. To so storitve, ki jih opravlja narava, na primer opravevanje, nastajanje kisika, poraba CO<sub>2</sub>, rast rastlin in čiščenje vode in zraka. Ekosistemi in njihove storitve imajo enormno ekonomsko vrednost. Zato so smiselne investicije v izboljšanje ekološke infrastrukture. So cenejše kot ponovna revitalizacija degradiranih območij. Ekosistemske storitve so bistvene tudi za kakovost življenja in standard. Gledano z ekonomskega vidika je varovanje ekosistemskih storitev bistveno za dolgoročni uravnoteženi regionalni in globalni razvoj. Na funkcije prsti vplivajo procesi v njej, ki so zelo kompleksni in so rezultat pedogenetskih dejavnikov in vpliva človeka (Slika 2).

Način rabe zemlje tako v veliki meri vpliva na naravni način vezave in sproščanja ogljika iz tal. Najpomembnejše je, da se zavemo, da se največ ogljika sprošča iz tal, kadar travnike, gozdne površine ali naravne ekosisteme spremenimo v obdelovalne površine. Proces »širjenja puščav« – pri čemer plodna in zdrava prst izgubi hranila do takšne mere, da ne more omogočati življenja in jo lahko celo odpihne – je eden od perečih problemov, ki ogrožajo prst po vsej Evropi.

Nastajanje organskega dela tal – preperevanje kamnin in mineralov – je primarni proces nastajanja tal. Na tako podlago se nato naselijo organizmi, ki ga s svojim delovanjem in ostanke počasi spreminjajo in prilagajajo za naselitev ostalih, praviloma višje razvitih organizmov. Ostanke organizmov se na površini tal in v njih razgrajujejo in tako bogatijo tla z organsko snovjo – humusom. Proces tvorbe humusa iz organskih ostankov imenujemo humifikacija. Potek humifikacije spremlja mineralizacija, kjer se del odmrle organske snovi popolnoma razkroji na sestavne dele (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S in druge elemente). Humus je stabilizirana oblika organske snovi v tleh in je zmes visokomolekularnih huminskih snovi (80–90 %) in nižjemolekularnih ostankov razgradnje organske snovi (10–15 %). Odmrle dele rastlin pretvarjajo v humus bakterije in glive. Humusne snovi z mineralnimi delci sestavljajo organomineralne komplekse, ki so nosilci absorpcije v tleh in povezujejo talne delce med seboj (Vovk Korže, 2015). Več humusa je v zgornji plasti. Vendar zaradi delovanja vode in organizmov v tleh potekajo procesi migracije delcev, kemičnih elementov in humusnih snovi. Glede na značilnosti matične podlage ter mikroklimatske in mikroreliefne pogoje se v daljšem času razvijejo različni tipi prsti, ki jih sestavljajo horizonti (Slika 3).

**Proces tvorbe humusa iz organskih ostankov imenujemo humifikacija. Potek humifikacije spremlja mineralizacija, kjer se del odmrle organske snovi popolnoma razkroji na sestavne dele (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S in druge elemente).**



**Slika 2:** V prsti potekajo številni procesi brez prestanka, kar vpliva na rodovitnost prsti.

**Preglednica 1:** Vpliv kmetijstva na naravne vire, zlasti prst

področje	Primer tveganja	Primer vpliva	Primer odvisnosti
VODA	Dostopnost	Vpliv kmetijstva na lokalno oskrbo s površinsko vodo in podtalnico.	Koliko vode je na razpolago, ali bo dostopna, ko jo potrebujemo? Problematično je tako preveč kot premalo vode.
	Uporaba	Celotna količina uporabljene vode.	Količina uporabljene vode na enoto pridelka.
	Kvaliteta	Vpliv kmetijskih dejavnosti na kvaliteto zalog vode.	Prisotnosti različnih neželenih snovi v vodi.
KLIMA	Ekstremne temperature	Vpliv kmetijske aktivnosti na lokalno mikroklimo (npr. albedo).	Posledice so odvisne od temperature, zračne vlažnosti in časa izpostavljenosti.
	Ekstremno vreme	Vpliv kmetijskih dejavnosti na poslabšanje ali ublažitev ekstremnih vremenskih razmer.	Kmetijske dejavnosti so izpostavljene poplavam, sušam, požarom in nevihtam.
ZEMLJA	Kvaliteta zemlje	Vpliv kmetijskih dejavnosti na kvaliteto zemlje na kmetiji ali zunaj nje.	Kmetijstvo vpliva na zmanjšanje organskega dušika, zniževanje ali poviševanje pH, slanost, erozijo in zbitost tal.
	Gnojila	Vplivi so ocenjeni glede na kvaliteto vode, zemlje in emisije toplogrednih plinov.	Uporabljati bi morali gnojila za vzdrževanje ali povečevanje hranil v zemlji, ki podpirajo rast rastlin.
BIODIVERZITETA IN EKOSISTEMI	Odpadki	Kmetijske dejavnosti lahko v okolje spuščajo različne odpadke, kar lahko vpliva na kvaliteto zemlje, biodiverzitet in človeško zdravje.	Kmetijstvo kot vhodno snov uporablja tudi snovi iz ponovne rabe (biomasa, voda za zalivanje iz čistilne naprave).
	Biodiverzitet	Vpliv kmetijstva na biodiverzitetu se kaže v spremembi dejavnosti na zemlji (izguba habitatov, degradacija), v uporabi kemikalij in gnojil ter z izpiranjem hranil.	Kmetijstvo je odvisno od ekosistemskih storitev, kot je opravevanje, ter rastlinske sestave pašnikov.
	Pleveli, škodljivci, bolezni	Način odziva (preventiva in pojavnost) je ključen za zmanjšanje negativnih vplivov.	Pojavnost plevelov, škodljivcev in bolezni je odvisna od letine (podnebja) ter kolobarja.
	Dobrobit živali	Slaba blaginja živali lahko vodi do širjenja bolezni.	Zdravje in blaginjo rejnih živali štejemo kot korist, saj to vpliva na njihovo rast in razvoj. Pomembno je tudi zaradi različnih pravnih, regulativnih in moralnih razlogov.
ENERGIJA	Uporaba energije	Uporaba energije, pridobljene iz fosilnih goriv, je razlog izčrpanja virov in podnebnih sprememb zaradi proizvodnje toplogrednih plinov. Uporaba je lahko neposredna (uporaba dizelskega goriva) ali posredna (uporaba električne energije).	Kmetijstvo je neposredno in posredno odvisno od dveh glavnih virov energije: sonca in fosilnih goriv. Obnovljivi viri energije, kot sta veter ali vodna energija, zahtevajo začetni kapital, da omogoči njegovo pretvorbo (v recimo električno energijo). Sonce se ne obravnava kot odvisnost, ker nanj ni mogoče vplivati.
ZRAK	Emisije toplogrednih plinov	Emisije različnih toplogrednih plinov (predvsem ogljikovega dioksida, metana in dušikovega oksida) se lahko pojavijo zaradi različnih dejavnosti na kmetiji, vključno s čiščenjem zemlje, porabo energije in uporabe gnojil.	Čeprav rastline potrebujejo ogljikov dioksid za svojo rast, je tega običajno v izobilju in zato ni pomemben kot odvisni faktor, razen za pridelke, ki se gojijo v rastlinjakih.
	Ostale emisije	Druge emisije v zrak iz kmetijstva lahko vključujejo delce (prah), odnašanje iz uporabe pesticidov/herbicidov itd.	Za specifične primere.

Vir: Asci in Cojoianu, 2019

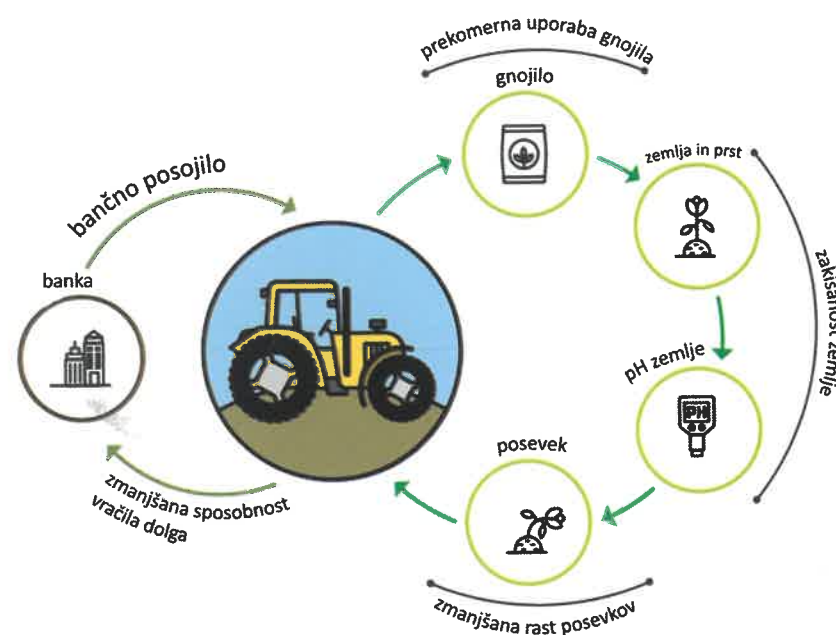


Slika 3: Deževniki so znak rodovitnosti zemlje.

Lastnosti prsti so kazalci abiotskih in biotskih dejavnikov, ker nastajajo s preperevanjem zgornjega trdega dela zemeljske skorje, ki se s preperevanjem in učinkovanjem rastlin in živali preobrazijo v rodovito plast. Pomemben člen v sooblikovanju lastnosti prsti je tudi človek, ki mnogostransko spreminja njihove naravne značilnosti.

### Kmetijstvo in prsti

Intenzivno kmetijstvo pomembno vpliva na prsti kot naravni vir, zlasti z uporabo mineralnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev. Če slednje odmislišmo, dobimo poenostavljen primer, kako kmetovalci prek ravnanja z ekosistemi vplivajo na svojo finančno situacijo. Na Sliki 4 je prikazan poguben proces intenzifikacije kmetijstva z nakupom večje opreme, za kar je potrebno



Slika 4: Vpliv težke mehanizacije na kakovost prsti (prevedeno po: Ascui in Cojoianu, 2019)

kmetovalcem najeti posojilo, posledično pa prav zaradi razpoložljivosti težke mehanizacije neugodno vplivajo na pridelavo, saj uničujejo prsti in si s tem zmanjšujejo lastni prihodek.

V Preglednici 1 so vključeni naravni viri, in sicer voda, klima, prst, biodiverziteteta in ekosistemi, energija in zrak (Ascui in Cojoianu, 2019). Prikazani so vplivi z različnih vidikov ter soodvisnosti, ki obstajajo v kmetijskih ekosistemih.

### Sklep

Prsti so kompleksna naravna snov in rezultat mnogih procesov, ki jih izvajajo živi organizmi. Poznavanje prsti postaja ključnega pomena tako z vidika samooskrbe, prilagajanja na podnebne spremembe kot tudi z vidika dolgoročnega uravnoveženega razvoja. Poudarek je na ekosistemskem pogledu na prsti, torej z vidika celote, pri čemer je kmetijska funkcija samo ena od mnogih funkcij prsti. Tudi v središču zanimanja kmetijstva so prsti kot živo telo, saj je količina in kakovost pridelka odvisna od rodnosti prsti, kar je zlasti pomembno v času podnebne krize in različnih pandemij.

### Viri in literatura

- Ascui F, Cojoianu T. (2019). Natural Capital Credit Risk Assessment in Agricultural Lending: An Approach Based on the Natural Capital Protocol, Oxford: Natural Capital Finance Alliance.
- Agencija RS za okolje. <http://www.arso.gov.si> (dostopno 15. 10. 2019)
- Ellis, S., Mellor, A. (1995). Soils and Environment. New York: Routledge.
- Laughton, R. (2013). Zeleno kmetovanje: priručnik za uspešno ekološko kmetijo ali vrt. Ljubljana: Ara. ISBN 978-961-6861-19-9.
- Rowell, D. L. (1997). Bodenkunde. Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen, Springer.
- Vovk Korže, A. (2013). Naučimo se biti samooskrbni. Didakta, let. 22, št. 161. Str. 15-18. ISSN 0354-0421.
- Vovk Korže, A. (2015). Ekosistemski pogled na prsti. Maribor: Univerza v Mariboru, Mednarodni center za ekoremediacije.
- <https://www.youtube.com/watch?v=VVggbfy7zsM>

# Spremembe rabe tal v Evropi v obdobju 2000-2018

## Changes in Land Use in Europe in the 2000-2018 Period

### Izvleček

V članku so na podlagi podatkov Corine Land Cover in podatkov Evropske okoljske agencije prikazane strukture rabe tal po evropskih državah in spremembe rabe tal v obdobju 2000-2018. Izpostavljeni so predvsem procesi spreminjanja umetnih, kmetijskih in gozdnih površin. Posebej smo obravnavali primere evropskih držav, v katerih so ti procesi še posebej izraziti. Analizirani so tudi podatki o obdelovalnih površinah na prebivalca po državah, ki v prvem približku govorijo o stanju samooskrbnosti.

**Ključne besede:** spremembe rabe tal, umetne površine, opuščanje obdelovalnih površin, ogozdovanje, Evropa

### Abstract

The article presents the structures of land use according to individual European countries and the changes in land use in the period 2000-2018 based on the CORINE Land Cover and European Environmental Agency information. It highlights primarily the processes of changing artificial, agricultural and forest surfaces. A special focus is given to those European countries where these processes are particularly prominent. The article also includes the analysis of the data on arable land per inhabitant for each country, which in the first approximation speaks about subsistence farming.

**Keywords:** changes in land use, artificial surfaces, abandoning arable land, afforestation, Europe

### Uvod

Človek je od začetka civilizacije izkoriščal zemeljsko površje za zadovoljevanje svojih potreb. To pomeni, da je naravni potencial pokrajine s pomočjo inovacij prilagajal svojim potrebam. To se je najbolj nazorno kazalo v spreminjanju rabe tal. Leksikon geografije podeželja (Kladnik, 1999) opredeljuje rabo tal kot »koriščenje zemljišč, povzročeno s človekovo dejavnostjo v pokrajini /.../ raba tal je ena izmed najboljših pokazateljev pokrajinskih struktur in procesov«. Isti vir kmetijsko rabo tal definira kot »klasifikacijo zemljiških kategorij glede na njihovo uporabo v kmetijstvu, kar je eden od temeljnih vidikov preučevanja tako v agrarni geografiji kot v geografiji podeželja. Kmetijska raba tal se preučuje z vidika vplivov naravnih in družbenih dejavnikov na njene značilnosti /.../ pa tudi z vidika njenih vplivov na pokrajino, predvsem na njen razvoj in videz«

(Kladnik, 1999: 192). Raba tal je torej eden od tistih elementov pokrajine, ki ji daje enega od najpomembnejših pečatov in predstavlja vidno manifestacijo prepletanja naravno- in družbenogeografskih pojavov in procesov.

S spreminjanjem rabe tal skozi čas in s človekovim tehnološkim razvojem so se preoblikovale ne le naravne razmere, pač pa tudi človekov odnos do okolja (Turner, Keys, 2008: 396-397). Danes se skozi rabo tal manifestirajo naravne razmere in njihovo součinkovanje s človekovim delovanjem, ki je v 20. stoletju doseglo že planetarne razsežnosti, zato vedno pogosteje govorimo o antropocenu kot novem obdobju, v katerem pri obravnavi razvoja našega planeta ne moremo več zanemariti človekovega vpliva (Christian, 2018: 259). Po Ramankuttyju (2006) je človek spreminjal rabo tal na planetu v treh fazah. V prvi, paleolitski fazi, še v času lovsko-nabiralniškega gospodarstva, je z iznajdbo



Dr. Igor Žiberna  
Oddelek za geografijo  
Filozofska fakulteta  
Univerze v Mariboru  
igor.ziberna@um.si



Dr. Eva Konečnik Kotnik  
Oddelek za geografijo  
Filozofska fakulteta  
Univerze v Mariboru  
eva.konecnik@um.si  
COBISS: 1.01

**Danes se skozi rabo tal manifestirajo naravne razmere in njihovo součinkovanje s človekovim delovanjem.**



Simona Tučman

OŠ Mengeš  
simonatucman@yahoo.com

COBISS: 1.04

# Žitarice in kruh, simbol življenja

## Grains and Bread, Symbol of Life

### Izvleček

V prispevku je predstavljen pomen kruha in žitaric tako v preteklosti kot danes. Žitarice in kruh predstavljajo osnovno živilo človeka od zgodovine do danes. V prispevku je opisan njihov izvor, pogoji rasti ter vplivi podnebnih sprememb na njihovo pridelovanje.

**Ključne besede:** žitarice, kruh, podnebne spremembe

### Abstract

The article presents the importance of bread and cereals, both in the past and present. Cereals and bread represent the staple food of man from history to the present. This article describes their origins, cultivation conditions and the impacts of the climate change on their production.

**Keywords:** cereals, bread, climate change

### Uvod

Kruh je imel v prehrani ljudi vedno prav posebno mesto, posebno simboliko. Postal je prispodoba za hrano oz. blaginjo v različnih predelih sveta. Že od nekdaj kruh določa razmerje med vsakdanjikom in praznikom, med izobiljem in lakoto (Medmrežje 1). Kako velik pomen je imel kruh v preteklosti, pričajo številni običaji, navade, pregovori in reki, kot na primer:

- Če kruh pade ti na tla, poberi in poljubi ga.
- Če je velikega travna lepo, je dobro za kruh in seno.
- Ob božiču se spodobi malo snega in belega kruha.
- Dober kot kruh.
- Kruh je božji dar. (Medmrežje 2)

V zgodovini je bila vloga kruha praznična. Bil je sestavni del obredov od rojstva do smrti. Nekoč je kruh simboliziral sonce. V starih obredjih je bil stalnica, ki je simbolizirala obilje in rodovitnost. Ljudje so verjeli v čarobnost kruha. Zanje je pomenil svetost in merilo vsega dobrega (Medmrežje 3). Kruh je bil in še vedno je simbol življenja ter osnovno živilo za večino ljudi na svetu. Kruh, tako kot voda, predstavlja eno od osnov naše prehrane (Medmrežje 1). Poleg tega, da je kruh pomemben vir ogljikovih hidratov, je tudi lahko prenosni in kompakten, zaradi česar je pomemben del človekove prehrane že tisočletja (Medmrežje 4). Še danes ljudje marsikje gostom izražajo dobrodošlico tako, da jim ponudijo kruh in sol.

### Zgodovina kruha

Izvor kruha povezujejo z razvojem poljedelstva že več tisočletij pred našim štetjem. Iznajdbo kruha ne moremo pripisati enemu samemu človeku, ampak se je do svoje današnje oblike razvijal skozi tisočletja. Žita naj bi človek poznal že vsaj približno 10.000 let. Najnovejše raziskave in najdbe kažejo, da naj bi človek žita poznal in uporabljal že približno 30.000 let. Leta 2004 so znanstveniki na območju današnjega Izraela našli 22.000 let stara zrna ječmena, ki so se ujela v drobilni kamen (Fantozzi, 2018). Ječmen in pšenica sta bila med prvimi gojenimi žiti in tako temelj razvoja civilizacije na Bližnjem vzhodu (Kocjan Ačko, 2015: 34). Z razvojem žitaric oz. polj so se razvile tudi prve stalne naselbine. Človek se je iz lovca in nabiralca spremenil v poljedelca in se prenehal seliti. Na Bližnjem vzhodu so ljudje začeli vzgajati ječmen in pšenico, na Daljnem vzhodu riž, v Ameriki koruzo, v Afriki in na Kitajskem pa proso (Kološa, 2014). Na začetku je človek pekel nekvašen kruh. Iz moke in vode je naredil kašasto testo (nekakšne mlince) in ga posušil na soncu, spekel na vročih kamnih (te so segreti v ognju) ali pa ga zagrebel v žerjavico (Knez, 1980).

Z boljšimi tehnikami mletja žita so stari Egipčani dosegli velik napredek pri peki kruha. Kako pomemben je bil kruh že v starem Egiptu, pričajo najdbe pšeničnih zrn v grobnicah faraonov ter staroegipčanski reliefi na nagrobnih kamnih, ki prikazujejo pridelavo žita in peko kruha. Stari Egipčani naj bi pekli veliko različnih vrst

kruha, tudi kvašenega. Poleg njih naj bi kvašen kruh poznali tudi Mezopotamci. To naj bi bilo povezano s klimatskimi razmerami. Na obeh območjih so višje povprečne letne temperature, pri visokih temperaturah pa je kruh hitro postal kiselkast (Goljat, 2004). Poleg pšenice so ljudje pekli kruh tudi iz drugih žit, kot so riž, oves, proso, pira, ječmen in ajda.

skupno ime za kulturne rastline s klasi ali lati, ki botanično spadajo v skupino trav (Medmrežje 5). Žita ločimo na prava žita, med katera spadajo pšenica, riž, ječmen, oves, riž in koruza, ter psevdno (neprava) žita, ki botanično ne spadajo v skupino trav. V to skupino spadajo ajda, kvinoja in amarant (Kološa, 2014).

### Žita

Osnovna sestavina za peko kruha je moka. Moko pa pridobimo iz različnih žit. Žito je

### Jara in ozimna žita

Glede na čas setve oz. žetve ločimo ozimna in jara žita. Ozimna žita sejemo jeseni in žanjemo spomladi. Za svoj razvoj potrebujejo



Slika 1: Hlebec kruha  
Foto: D. Pleša, 2020

Kako pomemben je bil kruh že v starem Egiptu, pričajo najdbe pšeničnih zrn v grobnicah faraonov ter staroegipčanski reliefi na nagrobnih kamnih, ki prikazujejo pridelavo žita in peko kruha.

### Preglednica 1: Pridelava žit po svetu v tonah

Vir: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (29. 3. 2020)

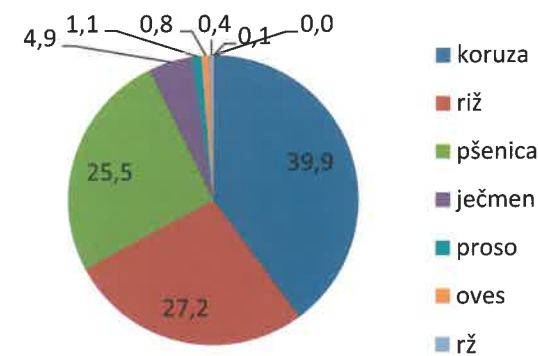
ŽITO	LETO	SVET	indeks rasti (%)	SEVERNA AMERIKA	indeks rasti (%)	JUŽNA AMERIKA	indeks rasti (%)	AFRIKA	indeks rasti (%)	AZIJA	indeks rasti (%)	EVROPA	indeks rasti (%)	AVSTRALIJA in NOVA ZELANDIJA	indeks rasti (%)
KORUZA	2010	851679519	34,7	327661220	24	90368389	54,8	66226756	19,1	253788947	42,5	85536445	50,3	516812	12,1
	2018	1147621938		406335640		139887937		78900876		361564957		128595328		579233	
RIŽ	2010	701138548	11,5	11027010	-7,8	22693512	14,9	25568259	29,7	634551225	11,2	4302084	-6,5	196684	222,9
	2018	782000147		10170040		26072445		33174017		705393401		4022957		635113	
PŠENICA	2010	640802665	14,5	83362008	-0,4	20441733	32,5	21343371	37,2	288324081	13,8	201373288	20,2	22278900	-4,3
	2018	734045174		83055740		27081618		29289721		328220218		242139737		21312161	
JEČMEN	2010	123317085	14,7	11551480	1,4	3822390	69,5	6629921	27,7	19247807	9,1	73220258	13,5	8172849	17,9
	2018	141423028		11712670		6478405		29289721		20999645		83123493		9633556	
PROSO	2010	32799461	-5,4	261610	24,7	9115	-75,3	16135253	-1,6	15998353	-10,1	358365	13,1	36065	-0,4
	2018	31019370		326340		2254		15867785		14381318		405530		35922	
OVES	2010	19703190	17	3639540	16,8	1495570	37,8	225612	-1,2	897769	83,7	12124358	11,5	1209214	3,5
	2018	23051204		4250720		2061467		222853		1648982		13515754		1252123	
RŽ	2010	11935410	-5,5	427400	5,4	52716	88,1	102898	-4,2	1050097	39,3	10272838	-11,1	29407	4,6
	2018	11273579		450580		99137		98541		1463161		9131387		30762	
AJDA	2010	1454590	99,7	79772	24,6	55525	19,2	8249	116,1	571094	121,3	739951	97	Ni podatka.	/
	2018	2905294		99440		66173		17825		1263863		1457994		Ni podatka.	
KVINOJA	2010	79636	99,6	Ni podatka.	/	79636	99,6	Ni podatka.	/	Ni podatka.	/	Ni podatka.	/	Ni podatka.	/
	2018	158920		Ni podatka.		158920		Ni podatka.		Ni podatka.		Ni podatka.		Ni podatka.	

V starih obredjih je bil kruh stalnica, ki je simbolizirala obilje in rodovitnost. Kruh je bil in še vedno je simbol življenja ter osnovno živilo za večino ljudi na svetu.



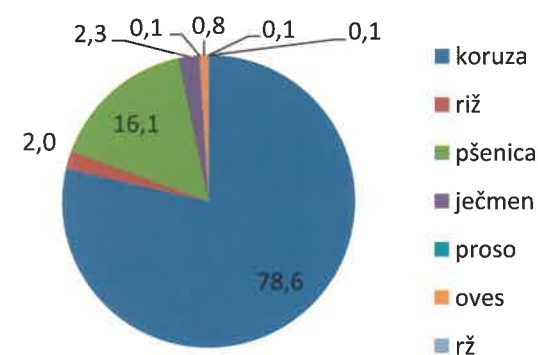
Grafikon 1: Pridelava žit po svetu v %

Pridelava žit po svetu leta 2018



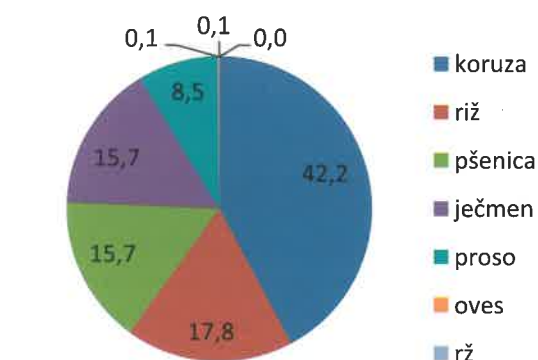
Grafikon 2: Pridelava žit v Severni Ameriki v %

Pridelava žit v Severni Ameriki leta 2018



Grafikon 3: Pridelava žit v Afriki v %

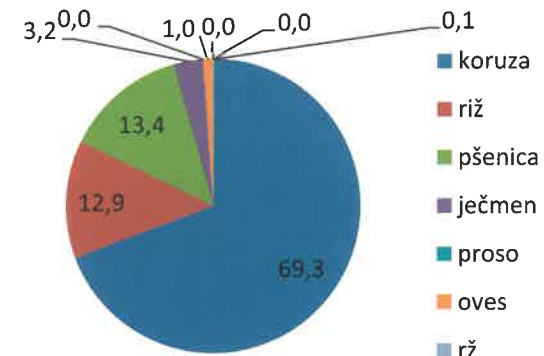
Pridelava žit v Afriki leta 2018



nizke povprečne letne temperature. Jaro žito sejemo spomladi in žanjemo poleti oz. jeseni. Jara žita imajo kratko vegetacijsko dobo (4 mesece), dozorijo prej in uspevajo na območju kontinentalne klime (Hrovat, 2010). Ozimna žita imajo daljšo vegetacijsko dobo (8 mesecev). Jara žita bolje prenašajo vročino in sušo, medtem ko ozimna žita bolje prenašajo nižje temperature. Po navadi se kmetje v Sloveniji odločijo za setev jarih žit, kadar jim ne uspe posejati žit v jeseni (Koritnik, 2015). Med jarimi žiti v Sloveniji

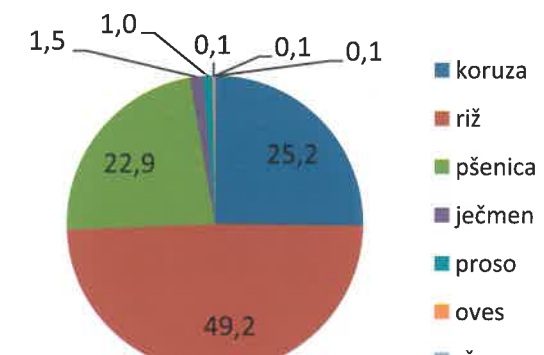
Grafikon 4: Pridelava žit v Južni Ameriki v %

Pridelava žit v Južni Ameriki leta 2018



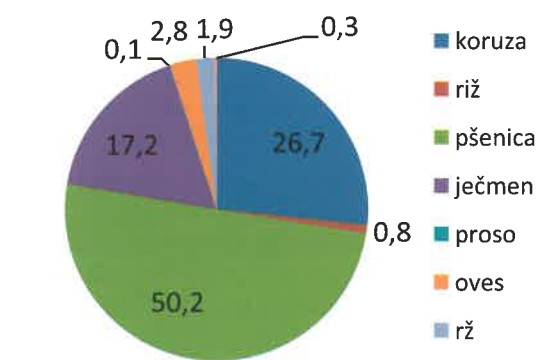
Grafikon 5: Pridelava žit v Aziji v %

Pridelava žit v Aziji leta 2018



Grafikon 6: Pridelava žit v Evropi v %

Pridelava žit v Evropi leta 2018



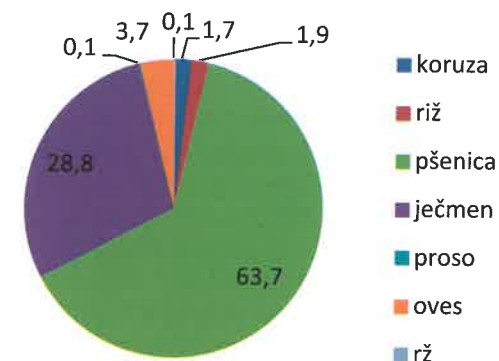
najpogosteje sejemo jari ječmen, oves in pšenico. Jari ječmen sejemo predvsem za živinsko krmo. Oves večinoma sejemo rejci konj (Poženeš, 2019).

### Pšenica

Kot je že bilo omenjeno, so nekoč kruh pekli iz različnih žit. Najbolj cenjen in odraz bogastva pa je bil beli kruh. Torej kruh, narejen iz pšenice. To

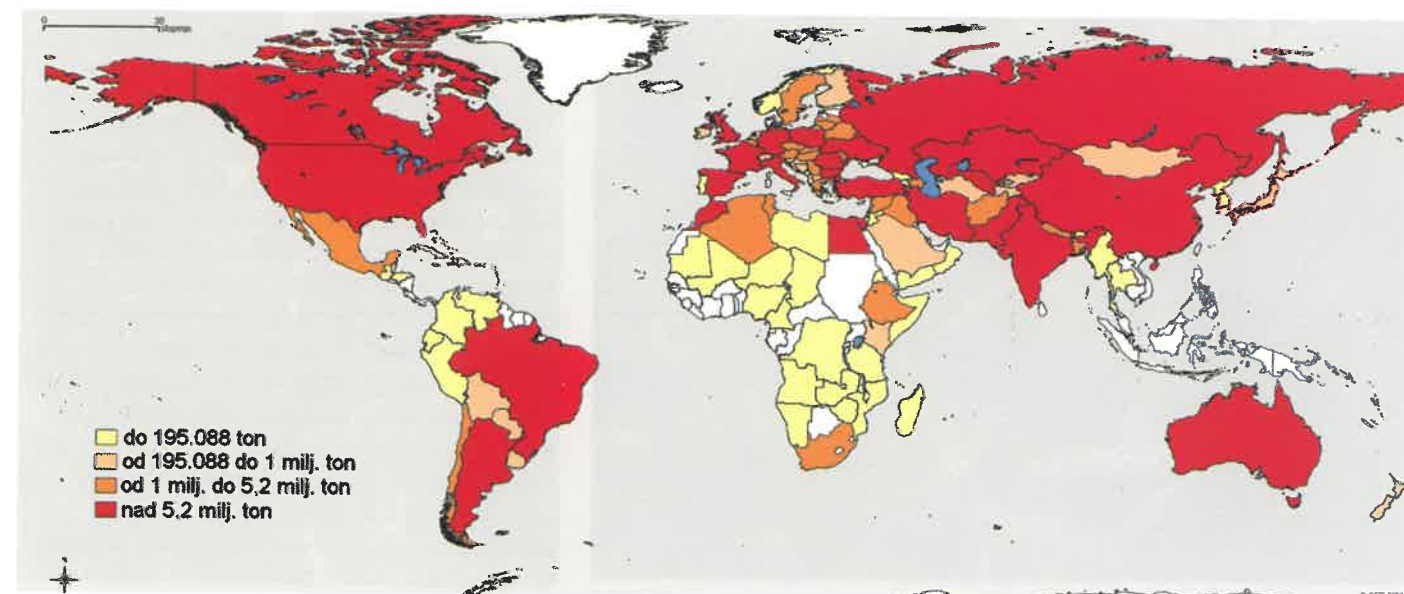
Grafikon 7: Pridelava žit v Avstraliji in na Novi Zelandiji v %

Pridelava žit v Avstraliji in na Novi Zelandiji leta 2018



Slika 2: Zrna različnih žit

Vir: <https://www.wishmama.hr/prehrana-djece/zasto-su-zitarice-vazne-u-prehrani-djece/>



Slika 3: Pridelava pšenice po svetu (v tonah) leta 2018

Vir podatkov: FAO, splet: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Osnova: Quantum GIS.

je žito, iz katerega se proizvede največ kruha in drugih pekovskih izdelkov na svetu. Pšenica je ena najstarejših kulturnih rastlin na svetu. Izvira z Bližnjega vzhoda. Pšenica tako preko kruha in drugih pekovskih izdelkov povezuje vse ljudi na Zemlji – od kmetov, mlinarjev, pekov, kmetijsko-živilskih strokovnjakov do potrošnikov (Kocjan Ačko, 2015: 10).

Najugodnejši mesec za sejanje ozimne pšenice pri nas je oktober. V optimalnih rasnih razmerah kali 7 do 8 dni. Jara pšenica se seje med 15. februarjem in 30. marcem. Priderek jare pšenice je praviloma manjši, zato je kmetje pri nas ne sejejo veliko, čeprav je njeno zrnje boljše kakovosti kot zrnje ozimne pšenice. Ozimno pšenico kmetje žanjejo julija, jara pšenico pa med 20. in 31. julijem (Kocjan Ačko, 2015: 13, 14). V svoji rastni dobi pšenica potrebuje različne temperature. Kali že nad 0 °C, optimalno pri 25 °C. Za razvoj od kolenčenja do zorenja potrebuje vsaj 5 °C, najbolje 18–22 °C. Mraz in pozebe dobro prenaša, če se temperature nižajo postopoma. Nenadni padec temperature pod –15 °C, brez varovalne podlage snega, uniči neodporne sorte. Pšenica je najbolj občutljiva za zgodnjejesensko in pomladansko pozebo. Ozimna pšenica prenese –20 °C (pokrita z vsaj 15 cm debelo plastjo snega še več), jara –10 °C, med kolenčenjem pa –5 °C. Nekatere jare sorte pšenice mraz kar dobro prenašajo, vseeno pa pšenica slabše prenaša zime brez snežne odeje kot rž. Primerna količina padavin je med 500 in 700 mm na leto, pri čemer je pomembna tudi njihova

razporeditev. Pšenica potrebuje največ vode spomladi, ko se kolenči in klasi, poleti, ko zori, pa ne potrebuje veliko vlage. V Sloveniji vsaka pomladna suša, daljša od 10 dni, skrajša rastno dobo. Ob ugodni vlažnosti pšenica prenese tudi temperature do 40 °C. Uspeva na prsteh, bogatih s humusom (Medmrežje 6).

Strokovnjaki napovedujejo, da se bo zaradi podnebnih sprememb, predvsem pogostosti in intenzivnosti ekstremnih vremenskih pojavov, v tem primeru suše, proizvodnja pšenice zmanjšala. Organizacija za prehrano in kmetijstvo pri OZN (FAO) predvideva 43 % povečanje povpraševanja po žitaricah (vključno s pšenico) na letni globalni ravni. Povpraševanje se bo najbolj povečalo v državah v razvoju. Glede na to, da je svet odvisen od pšenice, ki zadovoljuje naše vsakodnevne prehranske potrebe, lahko pogostost in intenzivnost suš na območjih, kjer gojijo pšenico, ogrozi prehransko varnost in povzroči politično nestabilnost in migracije. Raziskave kažejo, da se bodo, brez omilitve podnebnih sprememb, do konca tega stoletja na do 60 % območij, kjer gojijo pšenico, hkrati soočali z resnim pomanjkanjem vode. Danes je takšnih območij 15 %. To bo seveda vplivalo na svetovno proizvodnjo pšenice, njeno ceno, prehransko nestabilnost ipd. (Medmrežje 7). Po mnenju strokovnjakov naj bi dvig temperature za 1 °C zmanjšal povprečno svetovno proizvodnjo pšenice za 6 % (Medmrežje 8). Hkrati bo predvidoma za 8 % zrasla vrednost kmetijskih zemljišč v zahodni Evropi, v nordijskih in baltskih državah pa še

bolj. Daljše rastne sezone bodo tam omogočile gojenje novih vrst poljščin, kot sta koroza in ozimna pšenica (Medmrežje 9).

Pšenica je eno izmed glavnih žit v prehrani človeštva, vendar pa postaja živilo, ki povzroča vse več zdravstvenih težav, kot so celiakija, sladkorna bolezen, bolezn srca in ožilja ipd. Razlogi so v sodobni tehnologiji, novih tehnikah pridelovanja, uporabi pesticidov, insekticidov, mineralnih gnojil, genskih spremembah ipd. Ljudje so v želji za čim večji pridelek stara žita spremenili v problematične alergene in jih prehransko zelo osiromašili (Kološa, 2014). Poleg tega pšenica vsebuje največ glutena. To je beljakovinska snov ali protein, ki skrbi za prožnost kruha, njegovo elastičnost in teksturo (Medmrežje 10). Na gluten, ki se lepi na stene črevesja in otežuje prebavo, je preobčutljivih vse več ljudi. V skrajnem primeru povzroča celiakijo, resno bolezen tankega črevesa. Raziskave kažejo, da vpliva tudi na spremembe v možganih (Perlmutter, 2015: 77). Mnogi ljudje se zato v svoji prehrani ponovno zatekajo k pražitom (prvotnim oblikam žit), med katere spadajo pira, proso, ajda, kvinoja in druge (Medmrežje 10).

### Pira

Pira je stara sorta pšenice, ki naj bi jo človek uporabljal že pred 10.000 leti. V srednji Evropi so jo prinesli v četrtem tisočletju pr. n. št. (Kocjan Ačko, 1999: 14). Ima manjši hektarski donos kot pšenica, zato so jo v Evropi konec prejšnjega stoletja začeli opuščati in jo nadomeščati s pšenico. Pira je v nasprotju s pšenico bolj prilagojena na hladne in vlažne razmere na območju severozahodnih Alp, kjer jo gojijo predvsem v hribovitih in gorskih predelih srednje Evrope.

V primerjavi s pšenico, ki dobro uspeva na težjih ilovnatih tleh, pira dobro prenaša lažja in peščena tla. Pira je odporna tako proti večji količini padavin kot tudi proti suši. Tudi v hudi zimi dobro prezimi. Mlad posevek prenese temperaturo tudi do -20 °C. Čeprav je pira v primerjavi z navadno pšenico odpornejša proti boleznim in škodljivcem, širjenje pira v toplejša nižinska območja ni priporočljivo. Boljše rastne razmere večinoma zmanjšajo njeno odpornost proti neugodnim vremenskim razmeram, boleznim in škodljivcem. Kmetje v Sloveniji sejejo piro od oktobra do 20. novembra oz. prvega snega. Čas žetve je v drugi polovici julija (Kocjan Ačko, 2015: 22).

Pri piri so pomembni minerali in vitamini, razporejeni v celotnem zrnju, medtem ko so pri

pšenici večinoma v ovoju. Tega pa pri mletju oddvojijo kot otrobe. Razlika med pšenico in piro je tudi v količini lepka (glutena). Pira ga ima precej manj (Medmrežje 11). Zaradi svojih zdravih lastnosti postaja pira vedno bolj priljubljena žitarica povsod po svetu. V zadnjih desetletjih so tako piro ponovno odkrili predvsem ekološki pridelovalci hrane. Tako jo spet sejejo na višje ležečih predelih Koroške, na gričevnatem Goričkem, po kozjanskih hribih ... Veliko pira danes pridelajo Avstrijci, nato Nemci in Švicarji. Dobro znana poljščina je tudi v španskih in francoskih Pirenejih (Medmrežje 12). Pira bo imela pomembno mesto v prihodnosti tudi v luči podnebnih sprememb, saj je rastlina, ki potrebuje manj vode in hranil kot nekatera tradicionalna žita.

### Koroza

Divjo koroza oz. prednico koroze naj bi prvi poznali prebivalci Mehike, in sicer že pred več kot 7000 leti. Iz Mehike se je s selitvijo indijanskih plemen koroza širila proti severu (v južne dele ZDA) in ob obali proti jugu (v predele Peruja). V Evropo se je razširila po Kolumbovem odkritju



Slika 5: Koroza  
Foto: A. Polšak, 2020

Amerike leta 1492. V naše kraje naj bi jo v 17. stoletju prinesli Turki in do sredine 20. stoletja naj bi se je držalo ime turščica. Ime koroza, ki je turškega izvora (kokoroz), se je pri slovanskih narodih uveljavilo šele v drugi polovici 20. stoletja (Kocjan Ačko, 2015: 49).

Danes spada koroza med najpomembnejše žitarice človeštva. Je namreč žito, brez katerega večkrat v zgodovini del človeštva ne bi preživel. Pomembna je tako za prehrano ljudi kot živali. Tudi v Sloveniji je koroza po obsegu pridelave najpomembnejša poljščina. Poleg tega v primerjavi s pšenico ne vsebuje glutena.

Koroza je toploljubna rastlina. V večjih nadmorskih višinah ne dozori. Je pa tudi zelo prilagodljiva rastlina in lahko uspeva v raznolikih pogojih. Kljub temu postaja pridelava koroze zahtevnejša. Zelo tvegana je pridelava na tleh s slabo sposobnostjo zadrževanja vode ter na območjih z vsakoletnimi sušami (Kolmanič, 2019). Izbiri zemljišča, predvsem v povezavi s klimatskimi spremembami in pojavom suše, je šele v zadnjem času namenjene več pozornosti. Koroza potrebuje za rast veliko toplote, svetlobe ter vode. Pri izbiri tal za pridelovanje koroze je dobro upoštevati vse te pogoje. V Sloveniji je med najpogostejšimi omejitvenimi dejavniki za pridelavo koroze pomanjkanje vode v določenih fazah razvoja. Poleg količine padavin je pomembna tudi njihova razporeditev med vegetacijo rastline. Koroza potrebuje največ vode v času cvetenja in oplodnje, kar je na žalost v Sloveniji ravno sredi poletja. Takrat pa sta suša in toplotni stres najpogostejša. Pri izbiri zemljišča je potrebno upoštevati tudi sposobnost tal za zadrževanje vode. Za pridelovanje koroze v Sloveniji so primerna globoka, srednje težka in hkrati dobro zračna ter s hranili in humusom bogata tla. Najprimernejše so združbe rjavih tal, ustrezna pa so tudi ilovnata tla na apnencih in dolomitih, laporjih in peščenjakih. Slovenija je zelo raznolika dežela in le malo obdelovalnih zemljišč ustreza tem pogojem, zato kmetje koroza pridelujejo tudi na manj primernih zemljiščih. Pomemben dejavnik pri izbiri tal je tudi temperatura tal. Koroza je primerno sejati, ko so tla v setvenem sloju ogreta vsaj na 8 °C, za avtohtone sorte pa je priporočena temperatura vsaj 12 °C. Višja ko je temperatura, hitreje bo koroza vzkli in vzniknila (Kolmanič, 2019). Koroza sejejo med 15. aprilom in 15. majem. Pri zgodnji setvi je nevarnost zmrzali v času vznika in mladostnega razvoja. Izpostavljenost temperaturam pod 0 °C že za krajši čas povzroči propad nadzemnega dela rastline (Kolmanič 2019). Koroza, namenjeno silaži, kmetje spravljajo konec avgusta in v začetku septembra, koroza, namenjeno za zrnje, pa od konca septembra do konca oktobra (Kocjan Ačko, 2015: 53).

**V Sloveniji je med najpogostejšimi omejitvenimi dejavniki za pridelavo koroze pomanjkanje vode v določenih fazah razvoja.**

**Ljudje so v želji za čim večji pridelek stara žita spremenili v problematične alergene in jih prehransko zelo osiromašili.**



Slika 4: Pšenica  
Foto: A. Polšak, 2020

Pridelava koruze v Sloveniji ima tudi negativne učinke. V želji pridelati čim več oz. se zaščititi pred škodljivci, kmetje uporabljajo seme, ki je že tretirano s fungicidi in/ali insekticidi (Škerbot, 2010). Takšno seme je bilo glavni krivec za pomore čebel tako leta 2008 kot leta 2011 (Medmrežje 13).

Tudi pri koruzi naj bi, tako kot pri pšenici, dvig temperature ozračja zmanjšal količino pridelka. Pri dvigu temperature za 1 °C bi se količina pridelka zmanjšala za 7,4 % (Kolmanič, 2019).

## Ajda

Ajda je nezahtevno, a s hranili bogato in zdravo živilo (Medmrežje 14). Ajda ni pravo žito, ampak sodi med dresnice (cvetnice). Izvira iz jugozahodne Kitajske. V Evropi so jo začeli omenjati v 14. stoletju. Nekoč je veljala za hrano revežev, danes pa je vedno bolj cenjena, saj sodi med zdrava in hranljiva živila. Ker ne vsebuje glutena, je primerna tudi za ljudi, ki imajo celiakijo (Medmrežje 15). Ajda uspeva v lahkih, peščeno ilovnatih tleh z nevtralnim do kislim pH-jem. Ustrezajo ji temperature med 13 °C in 26 °C. Za uspešno kalitev mora imeti vsaj 8–10 °C. Ima kratko rastno dobo, zato jo sejejo tudi kot drugi posevek na isti površini v juliju po spravilu ječmena ali zgodnjega krompirja. V primerjavi s prosom ima trikratno potrebo po vlagi (Kocjan Ačko, 2015: 72). Ajda je sicer občutljiva za zmrzal, pri temperaturi –2 °C zmrzne, prenese pa visoke temperature in je manj občutljiva za sušo kot nekatera druga žita (Medmrežje 16). Ajdo sejemo maja in junija, spravljamo pa septembra



Slika 6: Ajda  
Foto: A. Polšak, 2019

oz. oktobra (Kocjan Ačko, 2015: 73). Največje pridelovalke ajde na svetu so Kitajska, Rusija in Ukrajina (Popović in sod., 2014). Pridelava ajde na svetu narašča (Slika 3).

Ajda nima velikih potreb po hranilih, zato pri njeni pridelavi ni potrebno uporabljati mineralnih gnojil in škropiv. Je tudi zelo občutljiva za sredstva za zatiranje plevelov. Zaradi izjemno hitre rasti rastline in razvoja listov pomaga tudi zatirati semenski plevel. S tem v okolje vnašamo manj pesticidov in tako prispevamo k ohranjanju okolja (Medmrežje 14).

Ajda je medovita rastlina in cveti v obdobju, ko ni veliko drugih cvetov. Čebelarji jo cenijo kot pozno čebeljo pašo, ki ugodno vpliva na zdravo prezimitev čebel. Čebelarji menijo, da današnje sorte ajde ne medijo toliko, kot so starejše sorte. Razloga za manjšo pridelano količino ajdovega medu sta dva. Prvi je, da imamo danes v Sloveniji manj ajdovih polj kot nekoč. Drugi je uporaba dušikovih gnojil, ki podaljšujejo razvoj vegetativnih delov in zmanjšujejo izločanje medicine (Kocjan Ačko, 2015: 74).

## Ječmen

Ječmen spada med prva gojena žita. Bil je temelj razvoja civilizacije na Bližnjem vzhodu. Prenaša precej ostrejšo podnebne razmere kot pšenica. Kemijska sestava ječmena je podobna ostalim žitom, vendar v primerjavi s pšeničnim zrnem vsebuje nekoliko manj beljakovin in nekoliko več maščob. Uspeva v različnih delih sveta, tako sušnih kot bolj vlažnih (Medmrežje 17). Je tudi dokaj odporen proti mrazu, zato ga sejejo tudi na severu Evrope in Amerike, na visokih planotah Azije ter Južne Amerike v Andih. Poleg tega bolje prenaša visoke temperature kot pšenica in oves. V stadiju polnjenja zrna zdrži tudi do 38 °C. Suša ga prizadene, če nastopi v začetnih razvojnih stadijih ali če traja dlje kot 14 dni (Kocjan Ačko, 2015: 36). Zaradi šopastih korenin, ki imajo šibko črpalno moč, ječmen potrebuje globoka, srednje težka in rodovitna tla. Pri nas jari ječmen posejemo takoj, ko sneg skopni, oz. februarja ali marca, ozimni ječmen pa konec septembra in v začetku oktobra. Čas spravila ozimnega ječmena je med 25. junijem in 10. julijem, jarega pa med 15. in 25. julijem (Kocjan Ačko, 2015: 37).

Nekoč je ječmen veljal za hrano revežev, z njim pa so krmili tudi živali, zlasti konje. Danes se veliko uporablja v pivovarski industriji. Iz njega namreč izdelujejo slad, ki je potreben pri varjenju piva. Pražen pa se uporablja kot nadomestek za kavo, npr. proja. Zaradi svojih zdravilnih lastnosti

se danes vedno bolj uveljavlja v prehrani ljudi po vsem svetu (Kocjan Ačko, 2015: 38). Daleč največja pridelovalka ječmena je Evropska unija, sledita Rusija in Ukrajina (Medmrežje 17). Zaradi segrevanja ozračja se bo v prihodnosti pridelava ječmena zmanjšala. Najbolj v tropskih območjih Srednje in Južne Amerike ter Afrike, medtem ko naj bi v nekaterih predelih ZDA in Rusije količina pridelka celo nekoliko narastla. Ampak splošen trend je jasen, količina pridelanega ječmena se bo v prihodnosti zmanjšala, in sicer za 3 % v najboljšem in kar za 17 % v najslabšem primeru (Medmrežje 18).

## Proso

Proso spada med najstarejša žita. Izvira iz Azije, v Evropi pa naj bi ga prvi pridelovali Kelti. V Evropi je proso žito preteklosti. Izpodrinila so ga druga žita: pšenica, ječmen, rž in koruza ter krompir. Iz tabele (Slika 3) je razvidno, da svetovna pridelava prosa upada. Vseeno je proso še vedno pomembno žito za prebivalce Azije, Afrike, Srednje in Južne Amerike (Kocjan Ačko, 2015: 45). Proso ne vsebuje glutena, v zadnjem času pri nas njegova poraba narašča; dosega dokaj visoko ceno, zlasti če je ekološko pridelano. Uvažamo ga največ iz Ukrajine.

Proso je neobčutljivo za vrsto tal, odporno je proti suši in visokim temperaturam. Proso za svoj razvoj rabi obilo toplote. Kali pri minimalni temperaturi 8–10 °C, vznika zelo počasi, rastlina pa je zelo občutljiva za mraz. Optimalne temperature za razvoj so 18–24 °C. Ima kratko rasno dobo, saj od setve do žetve potrebuje 60–110 dni. Tako lahko nadomesti posevke, ki so propadli zaradi mraza ali kakšnega drugega vzroka. V severovzhodni Sloveniji ga je treba zaradi tamkajšnjih podnebnih razmer posejati čim prej v juniju (Medmrežje 19). Spravljamo ga konec avgusta in v začetku oktobra (Kocjan Ačko, 2015: 46). V prihodnosti bi tako lahko gojenje prosa omililo naraščajočo svetovno prehransko nestabilnost (Medmrežje 20).

## Oves

Poleg koruze, riža, pšenice, ječmena, sirka in prosa je oves ena od gospodarsko pomembnejših žitaric (Medmrežje 21). Oves izvira iz Jugovzhodne Azije. V preteklosti so z njim v glavnem krmili živino (konje), danes pa ga zaradi pozitivnih učinkov na človeško telo ponovno uvrščamo na naše jedilnike (Kocjan Ačko, 2015: 42). Oves ne vsebuje glutena, vsebuje pa glutenu podobno beljakovino avenin, ki v redkih

primerih, manj kot 5 %, povzroča črevesno vnetje. Na podlagi obsežnih kliničnih študij so ugotovili, da je oves primeren v prehrani oseb s celiakijo (Medmrežje 22).

Večina ovsa pridelajo v zmernih geografskih širinah severne poloble. Glavne pridelovalke so Rusija, Kanada in Poljska. Oves torej dobro uspeva v zmerno toplem podnebnju, kjer je veliko dežja. Dobro prenaša odvečno vlago v tleh. Ustrezajo mu težja in blago kislila tla (Kocjan Ačko, 2015: 42). Od vseh žitaric je oves najodpornejši za obilne padavine in za nizke poletne temperature (povprečna dnevna temperatura med 16 in 22 °C). Sadike preživijo tudi začasne temperature do –6 °C. Pri temperaturi zraka do –15 °C prezimi le pod stalno snežno odejo. Zaradi teh lastnosti je pomembna žitarica severozahodne Evrope. Oves kali pri temperaturi od 3 do 4 °C. Sejemo ga lahko jeseni oz. sredi septembra ali spomladi. Ozimni oves žanjejo pozno poleti, jarega pa zgodaj jeseni (Medmrežje 23). Ozimne sorte so primerne za setev v južnih območjih s toplejšim podnebnjem in milimi zimami. V Sloveniji ga sejemo v glavnem spomladi. Za gojenje ovsu so neugodna vroča poletja z malo padavinami. Oves je občutljiv za sušo, temperatura nad 35 °C pa povzroči prisilno dozorevanje (Kocjan Ačko, 1999: 56). V primerjavi z drugimi žiti je oves manj zahteven za pridelovanje. Uspeva tudi tam, kjer dajo pšenica, ječmen in rž manjši pridelek. Kljub temu se pri nas pridelava ovsu z leti zmanjšuje (Kocjan Ačko, 2015: 41). Z ovsom posejane njive so v bližini jahalnih šol in konjeniških klubov tako na Gorenjskem, Dolenjskem, Štajerskem kot v Prekmurju ter na Krasu (Kocjan Ačko, 1999: 53). Po napovedih strokovnjakov naj bi se območja, primerna za gojenje ovsu, v prihodnosti zmanjšala zaradi pomanjkanja padavin in višjih temperatur (Vernon, 2006).

## Rž

Rž izvira z Bližnjega vzhoda. V Evropo se je razširila s Kelti, Germani in Slovani ter postala pomembno žito v krajih s hladnejšim podnebnjem in na območjih nad 1000 m nadmorske višine. Najbolje uspeva na peščeno ilovnatih tleh z nižjo rodovitnostjo (Kocjan Ačko, 2015: 26). Rž lahko uspeva tudi na polsušnih območjih v bližini puščav. Največji pridelovalki rži sta Evropska unija in Rusija. Ker uspeva tudi v težjih razmerah, bi rž morala ostati eno izmed pomembnejših žit tudi v prihodnosti (Bushuk, 2001). Od vseh pravih žit potrebuje rž najmanj toplote. Kali že pri 1 do 2 °C. Med vsemi ozimnimi žiti rž najlažje prenese nizke

temperature, celo do  $-35^{\circ}\text{C}$ . Rž sejemo konec septembra in v začetku oktobra. Spomladanska rast se prične pri  $4$  do  $5^{\circ}\text{C}$ , klasi in cveti pa pri temperaturi  $12$  do  $16^{\circ}\text{C}$ . Ugodno je, če med cvetenjem ni padavin. Nekoč so v Sloveniji sejali tudi jaro rž, danes pa prevladuje ozimna. Žanjejo jo med 10. in 25. julijem. Najprimernejša za pridelovanje rži so peščena območja severovzhodne Slovenije, višje ležeče njive na Koroškem in Gorenjskem ter gričevja Dolenjske in Kočevskega (Kocjan Ačko, 1999: 35, 38). Rž vsebuje dosti manj glutena kot npr. pšenica.

## Poraba kruha

Leta 2018 so največ kruha in pekovskih izdelkov pojedli na Irskem, in sicer  $84,6$  kg na prebivalca, najmanj pa v Indiji –  $1,75$  kg na prebivalca. Na splošno velja Evropa za celino, kjer pojemo največ kruha in pekovskih izdelkov na prebivalca. Celina z najmanjšo porabo kruha in pekovskih izdelkov na prebivalca je Azija, kjer jih v povprečju prebivalec na leto poje manj kot  $20$  kg. ZDA in Avstralija sta po porabi kruha in pekovskih izdelkov z  $42,53$  oz.  $38,18$  kilograma na prebivalca nekje v sredini. Pod  $30$  kg kruha in pekovskih izdelkov na prebivalca pojedjo tudi v državah Južne Amerike in Kanade.

V Sloveniji smo leta 2018 pojedli  $51,92$  kg kruha in pekovskih izdelkov na prebivalca (Medmrežje 24). Pred približno 20 leti je bila ta številka višja, in sicer smo ga pojedli  $90$  kg na leto. Kljub vsej pestrosti glede vrst kruha v Sloveniji še vedno najpogosteje posegamo po belem kruhu, sledi pa mu polnozrnat kruh (Medmrežje 25). Kljub vsej svoji priljubljenosti ter pomenu pa kruh ostaja hrana, ki jo ljudje žal največkrat zavržemo.

## Sklep

Kruh je najstarejša predelana hrana na svetu. Različna žita so bila osnova prehrane človeka tako v preteklosti kot sedanjosti. So pomemben vir ogljikovih hidratov, vlaknin, nekatera tudi beljakovin. Poleg tega so bogata z vitamini in minerali. Žita so pomemben del vsakodnevne prehrane. V skrbi za zdravo prehrano spet pridobivajo na pomenu žitarice, ki so bile pomembne nekoč. Uživamo jih lahko v obliki kosmičev in kaš ali pa jih zmeljemo v moko, ki je osnovna sestavina kruha. Kruh in drugi pekovski izdelki ostajajo osnovni prehranski izdelek v človekovi vsakodnevni prehrani.

Podnebne spremembe bodo vplivale na pridelavo žit in posledično kruha ter s tem ogrozile

prehransko varnost. Danes so pomembna žita, kot sta npr. pšenica in koruza, gensko močno spremenjena, s tem pa prehransko zelo osiromašena in tako za zdravje človeka manj primerna. Poleg tega ta žita povzročajo različne alergije. Rezerve, tako glede podnebnih sprememb kot zdravja, obstajajo v uvajanju 'pozabljenih' žit, kot so pira, ajda, kamut, kvinoja ipd.

## Viri in literatura:

- Bushuk, W. (2001). Rye Production and uses Worldwide. Canada: University of Manitoba Winnipeg. Dostopno na: <https://researchlibrary.agric.wa.gov.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1285&context=rmttr> (pridobljeno 9. 3. 2020).
- Fantozzi, J. (2018). Who Invented Bread? Livescience. Dostopno na: <https://www.livescience.com/62536-who-invented-bread.html> (pridobljeno 13. 1. 2020).
- Goljat, A. (2004): Kruh. Ljubljana: Kmečki glas.
- Hrovat, M. (2010). Mlinarstvo. Ljubljana: Biotehniški izobraževalni center, 2010. Izobraževalni program Živilsko prehranski tehnik. Modul Predelava živil. Sklop Mlinarstvo. Dostopno na file:///C:/Users/Simona/Downloads/Mlinarstvo%20(1).pdf (pridobljeno 29. 3. 2020).
- Knez, M. (1980). Domača peka kruha. Ljubljana: Dopisna delavska univerza UNIVERZUM.
- Kocjan Ačko, D. (1999). Pozabljene poljščine. Ljubljana: Kmečki glas, str. 14.
- Kocjan Ačko, D. (2015). Poljščine, Pridelava in uporaba. Ljubljana: ČZD Kmečki glas.
- Kolmanič, A. (2019). Koruza – Nasveti pri pridelavi in skladiščenju, opis in izbor hibridov za leto 2019 ter rezultati preizkušanja hibridov v letu 2018. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije. Dostopno na: [https://www.kis.si/f/docs/Koruza/KORUZA\\_2019\\_st\\_1.pdf](https://www.kis.si/f/docs/Koruza/KORUZA_2019_st_1.pdf) (pridobljeno 28. 1. 2020).
- Kološa, M. (2014). Žita – nekoč, danes in v prehrani človeštva. Lupa portal. Dostopno na: <https://www.lupa-portal.si/vsebin/zita-nekoc-danes-in-v-prehrani-clovestva/> (pridobljeno 18. 1. 2020).
- Koritnik, R. (2015). Setev jarih žit. Kmetijska zadruga Šmarje z. o. o. Dostopno na <http://kz-smarje.si/setev-jarih-zit> (pridobljeno 29. 3. 2020).
- Poženeš, A. (2019). Setev jarih žit – jara pšenica, jari ječmen in oves. Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica. Dostopno na: file:///C:/Users/Simona/Downloads/TEHNOLOGIJA%20JARINE-2019.pdf (pridobljeno 29. 3. 2020).
- Perlmutter, D. (2015). Požgani možgani. Ljubljana: UMco, str. 77.
- Popović in sod. (2014). Analysis of buckwheat production in the world and Serbia. Belgrade:

- Economics of Agriculture. Dostopno na: [https://www.researchgate.net/publication/43284672\\_Buckwheat](https://www.researchgate.net/publication/43284672_Buckwheat) (pridobljeno 28. 1. 2020).
- Škerbot, I., 2010. Tretiranje semena in setev s FFS tretiranega semena. KGZS – Zavod CE. Dostopno na: <http://www.kmetijskizavod-celje.si/17-3-2010-tretiranje-semena-in-setev-s-ffs-tretiranega-semena> (pridobljeno 30. 3. 2020).
- Vernon, L., Goll, D. (2006). Potential impacts of climate change on agricultural land use suitability: Oats. Australian Government, Department of Agriculture. Dostopno na: <https://researchlibrary.agric.wa.gov.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1285&context=rmttr> (pridobljeno 3. 3. 2020).
- Medmrežje 1: <https://www.bodieko.si/vrste-kruha> (pridobljeno 12. 1. 2020)
- Medmrežje 2: <http://svetodobrot.naspletu.com/kruh/pregovori.html> (pridobljeno 12. 1. 2020)
- Medmrežje 3: <http://staroverci.si/kruh-je-narodova-samosvoja-kultura/> (pridobljeno 18. 1. 2020)
- Medmrežje 4: <https://www.history.com/news/a-brief-history-of-bread> (pridobljeno 18. 1. 2020)
- Medmrežje 5: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Žito> (pridobljeno 18. 1. 2020)
- Medmrežje 6: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Pšenica> (pridobljeno 29. 3. 2020)
- Medmrežje 7: <https://www.newswise.com/articles/assessing-the-effects-of-climate-change-on-future-wheat-production> (pridobljeno 14. 1. 2020)
- Medmrežje 8: <https://phys.org/news/2017-08-climate-crop-yields.html> (pridobljeno 22. 1. 2020)
- Medmrežje 9: <https://www.domovina.je/tako-bodo-podnebne-spremembe-preoblikovale-evropo-pšenico-in-koruzo-bodo-gojili-v-skandinaviji-na-jugu-bo-uspevalo-bolj-malo/> (pridobljeno 2. 2. 2020)
- Medmrežje 10: <http://www.moja-celiakija.si/celiakija-in-jaz/o-celiakiji/glute/> (pridobljeno 30. 3. 2020)
- Medmrežje 11: <http://www.healthsprigholistic.com> (pridobljeno 27. 3. 2020)
- Medmrežje 12: <https://www.bodieko.si/pira> (pridobljeno 27. 3. 2020)
- Medmrežje 13: [http://czs.si/Admin/load.php?sif\\_ob=2&sif\\_file=objave\\_podrobno\\_czs&sif\\_parent=2729](http://czs.si/Admin/load.php?sif_ob=2&sif_file=objave_podrobno_czs&sif_parent=2729) (pridobljeno 29. 3. 2020)
- Medmrežje 14: <https://www.bodieko.si/ajda> (pridobljeno 28. 1. 2020)
- Medmrežje 15: <https://www.nadlani.si/kulinarika/ajda/> (pridobljeno 28. 1. 2020)
- Medmrežje 16: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128036921000213> (pridobljeno 28. 1. 2020)
- Medmrežje 17: <https://www.agmrc.org/commodities-products/grains-oilseeds/barley-profile> (pridobljeno 3. 3. 2020)
- Medmrežje 18: <https://theconversation.com/beer-crisis-how-we-discovered-climate-change-could-cause-a-global-barley-shortage-104962> (pridobljeno 3. 3. 2020)
- Medmrežje 19: <https://www.kgzs-ms.si/pridelovanje-prosa/> (pridobljeno 30. 3. 2020)
- Medmrežje 20: [https://www.researchgate.net/publication/326052253\\_Millet\\_for\\_Food\\_Security\\_in\\_the\\_Context\\_of\\_Climate\\_Change\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/326052253_Millet_for_Food_Security_in_the_Context_of_Climate_Change_A_Review) (pridobljeno 7. 3. 2020)
- Medmrežje 21: <https://www.statista.com/statistics/316006/oats-production-volume-in-the-united-kingdom-uk/> (pridobljeno 7. 3. 2020)
- Medmrežje 22: <https://www.drustvo-celiakija.si/za-clane/strokovni-clanki-o-celiakiji/108-strokovni-clanki-o-celiakiji/267-oves-v-dieti-brez-glutena-da-ali-ne> (pridobljeno 29. 3. 2020)
- Medmrežje 23: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Oves> (pridobljeno 29. 3. 2020)
- Medmrežje 24: <https://www.statista.com/forecasts/758721/per-capita-volume-sales-in-the-bread-and-bakery-products-market-worldwide-by-country> (Pridobljeno 9. 3. 2020)
- Medmrežje 25: <https://www.dnevnik.si/1042492291> (Pridobljeno 10. 3. 2020)



Irena Simčič

irena.simcic@zrss.si  
Zavod RS za šolstvo  
COBISS 1.04

# Pomen trajnostnega in odgovornega ravnanja s hrano

## Importance of Sustainable and Responsible Food Management

### Izvleček

Pravica do hrane je bila formalno prepoznana že v prvih mednarodnih dokumentih, na primer že leta 1948 v *Deklaraciji o človekovih pravicah*, ki so jo sprejeli Združeni narodi (ang. *Universal Declaration of Human Rights*). Čeprav se na svetu proizvede dovolj hrane za vsakogar, pa so zaskrbljujoči podatki, da je na svetu še vedno več kot šestina podhranjenih ljudi. Pomen odprave lakote bi bil v tem, da bi hrana res prišla v roke in usta vseh tistih, ki jo zares potrebujejo – predvsem revnim, izoliranim skupinam, etničnim manjšinam, ki živijo na robu ekonomske in socialne ogroženosti, žrtvam vojne in naravnih nesreč. Po drugi strani pa se po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) srečujemo poleg podhranjenega prebivalstva tudi z več kot 1,4 milijarde prekomerno hranjenih ljudi, izmed teh pa je kar tretjina debelih – z visokim rizikom za srčno-žilna obolenja, diabetes in druge zdravstvene težave. V prispevku je prav tako izpostavljen družbeni vidik zavržkov hrane, saj se vsako leto po uradnih podatkih FAO zavrže okoli tretjina celotne količine hrane na svetu.

**Ključne besede:** hrana, pravica do hrane, podhranjenost ljudi, svetovna lakota, prekomerna hranjenost, debelost, zavržki hrane, hrana v šolah, trajnostni razvoj

### Abstract

The right to food was formally recognized as early as in the first international documents, for example in the *Universal Declaration of Human Rights* from 1948, adopted by the United Nations. Even though global food production is sufficient to provide food for everyone, the worrisome fact is that more than one sixth of the world population is still malnourished. The significance of eliminating hunger would be to deliver food to those who truly need it – especially poor, isolated groups, ethnic minorities living at the margins of economic and social life, and victims of war and natural disasters. On the other hand, there are also, according to the World Health Organization (WHO), more than 1.4 billion people worldwide who are overweight, one third of them obese. Obesity is associated with an increased risk of developing cardiovascular disease, diabetes and other medical problems. The article also highlights the social aspect of discarded food – according to the Food and Agriculture Organization (FAO), about one third of all food worldwide is discarded every year.

**Keywords:** food, right to food, malnutrition of people, world hunger, excessive food consumption, obesity, discarded food, food in schools, sustainable development

### Globalna prehranska varnost

Zelo visoko sta na evropski in svetovni ravni izpostavljeni pereči vprašanji o globalni prehranski varnosti in zavrženi hrani. Na osnovi ocen svetovne Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo, FAO (ang. *Food and Agriculture Organisation*), se vsako leto zavrže okoli tretjina celotne količine hrane na svetu, kar predstavlja skoraj 1,3 milijarde ton. Prav tako FAO v svojih študijah ugotavlja, da se bistveno več hrane zavrže v razvitih državah kot v državah v razvoju. V Evropi in Severni Ameriki znašajo ocenjeni odpadki hrane na osebo 95–115 kg/leto, v Podсахarski Afriki in Južni/Jugovzhodni Aziji pa samo 6–11 kg/leto (FAO et al., 2019). Prav tako po podatkih iste organizacije v svetu več kot 820 milijonov ljudi nima dovolj hrane. Več kot dvakrat več ljudi pa trpi zaradi podhranjenosti.

Svet je v gibanju, saj je bilo v zadnjih letih zaradi porasta različnih konfliktov in politične nestabilnosti prisiljeno pobegniti iz svojih domov več ljudi kot kdaj koli prej. K številnim migracijam prav tako prispevajo tudi drugi dejavniki: lakota, revščina, ekstremni vremenski pojavi, ki so povezani s podnebnimi spremembami, in drugi. Kritičen prag števila lačnih ljudi na svetu je tudi zaradi hitro naraščajočih cen hrane, ki lahko pomenijo grožnjo za varnost preskrbe s hrano predvsem v državah v razvoju. Po podatkih ekonomskih analiz Svetovne banke je bilo samo med krizo v obdobju 2010–2011 zaradi naraščajočih stroškov hrane v skrajno revščino potisnjenih skoraj 70 milijonov ljudi. Tu si velja zastaviti družbeno odgovorno vprašanje, kaj bi lahko storili za ublažitev vpliva na najbolj ranljive skupine oz. najšibkejše člane globalne družbe.

### Izzivi zmanjševanja zavržkov hrane

Zaradi zavržkov hrane smo v Evropi lahko zelo zaskrbljeni, saj je ocenjeno, da se v Evropski uniji letno zavrže približno 88 milijonov ton hrane, kar predstavlja približno 20 % vse proizvedene hrane, s tem povezani stroški pa so ocenjeni na 143 milijard evrov (Stenmarck, 2016). Hrana se izgubi ali zavrže v celotni prehranski verigi: na kmetijah, pri obdelavi in proizvodnji, v trgovinah, restavracijah, javnih kuhinjah ter v družinskih gospodinjstvih oz. doma. Zavržki hrane tako ustvarjajo nepotreben pritisk na omejene naravne vire in okolje.

Po podatkih FAO je približno tretjina proizvedene hrane na svetu izgubljena ali zavržena. Teoretično je za pridelavo te hrane

potrebna njivska površina, katere velikost ustreza površini Kitajske.

Kot je že v prispevku omenjeno, pa imajo zavržki hrane na svetu, kjer več kot 820 milijonov ljudi trpi za lakoto, poleg gospodarskih in okoljskih vplivov tudi pomemben gospodarski in družbeni vidik – treba bi bilo olajšati predelavo in ponovno distribucijo presežkov hrane, tako da bi varna in užitna hrana prišla do tistih, ki jo najbolj potrebujejo. Evropska komisija od leta 2012 dejavno sodeluje z vsemi akterji pri opredeljevanju, kje v prehranski verigi nastajajo zavržki hrane, kje so ovire za preprečevanje nastajanja zavržkov hrane ter na katerih področjih je potrebno ukrepanje na ravni EU. Na tej podlagi je bil oblikovan celovit akcijski načrt za reševanje problema zavržkov hrane, ki je bil predstavljen v okviru svežnja o krožnem gospodarstvu.

Učinkovito preprečevanje nastajanja zavržkov hrane je mogoče le na vseh ravneh (svetovni, evropski, nacionalni in lokalni) in z vključitvijo vseh ključnih akterjev v pripravo celovitih programov, potrebnih za izvajanje sprememb v celotni vrednostni verigi preskrbe s hrano. Na nacionalni ravni so nekatere države članice pripravile nacionalne programe za preprečevanje nastajanja zavržkov hrane, ki že dajejo konkretne rezultate. Dve državi članici EU (Francija in Italija) sta v letu 2016 sprejeli tudi posebno zakonodajo, s katero spodbujata in lajšata izvajanje ukrepov za preprečevanje nastajanja zavržkov hrane ter sodelovanje med ključnimi akterji (LOI n° 2016-138, 2016). Septembra 2015 je Generalna skupščina Združenih narodov sprejela cilje trajnostnega razvoja do leta 2030, ki vključujejo prepolovitev količine zavržkov hrane na osebo na ravni prodaje na drobno in potrošnikov ter zmanjšanje izgube hrane v proizvodni in dobavni verigi. EU in njene države članice so zavezane k doseganju tega cilja.

Evropska komisija je v svežnju o krožnem gospodarstvu izpostavila preprečevanje nastajanja zavržkov hrane kot prednostno področje ukrepanja in poziva države članice, naj zmanjšajo nastajanje zavržkov hrane v skladu s cilji trajnostnega razvoja. Novi zakonodajni predlog o zavržkih od držav članic zahteva, naj zmanjšajo količino zavržkov hrane v vseh fazah prehranske verige, spremljajo ravni zavržkov hrane in o tem poročajo, da bi se olajšala izmenjava informacij o doseženem napredku med akterji (Sporočilo komisije Evropskemu parlamentu, 2015).

Po podatkih FAO je približno tretjina proizvedene hrane na svetu izgubljena ali zavržena. Teoretično je za pridelavo te hrane potrebna njivska površina, katere velikost ustreza površini Kitajske.

Evropska komisija je v svežnju o krožnem gospodarstvu izpostavila preprečevanje nastajanja zavržkov hrane kot prednostno področje ukrepanja.

## Kako ravnamo s hrano v Sloveniji?

Statistični urad RS (SURS) je kot del mednarodnega projekta izdelal metodologijo in postavil temelje za statistično spremljanje odpadne hrane v Sloveniji. Tako so tudi v Sloveniji na voljo podatki, ki odgovorijo na vprašanja, kako ravnamo s hrano, koliko in kdo jo zavrže ter katero hrano zavržemo.

Na osnovi uradnih podatkov Statističnega urada RS se količina odpadne hrane v zadnjih letih (2013-2018) povečuje, izjema je bilo le leto 2017, ko je bilo glede na predhodno leto 6000 ton odpadne hrane manj.

V 2018 pa je vsak prebivalec Slovenije zavržel povprečno 68 kg hrane ali 4 kg več kot v 2017. V zadnjih letih smo vsako leto zavržli med 130.000 in 140.000 ton hrane. V Sloveniji je v letu 2013 vsak prebivalec zavržel povprečno 64 kg hrane, v letu 2015 pa 73 kg oz. 14 % več (SURS, 2020).

V letu 2015 je v zahodni kohezijski regiji nastalo 29 % več odpadne hrane na prebivalca kakor v vzhodni kohezijski regiji. Največ odpadne hrane je nastalo v osrednjeslovenski in pomurski statistični regiji: v prvi povprečno 91 kg, v drugi povprečno 85 kg na prebivalca. Najmanj odpadne hrane, povprečno 48 kg na prebivalca, je nastalo v jugovzhodni statistični regiji (SURS, 2016).

Vse odpadne hrane, ki smo jo v Sloveniji zavržli v 2018, je bilo skoraj 139.900 ton. Ta količina bi bila lahko precej manjša, če bi bil naš odnos do hrane drugačen in bi poskrbeli, da hrana ne bi pristala med odpadki. Po oceni je bilo namreč

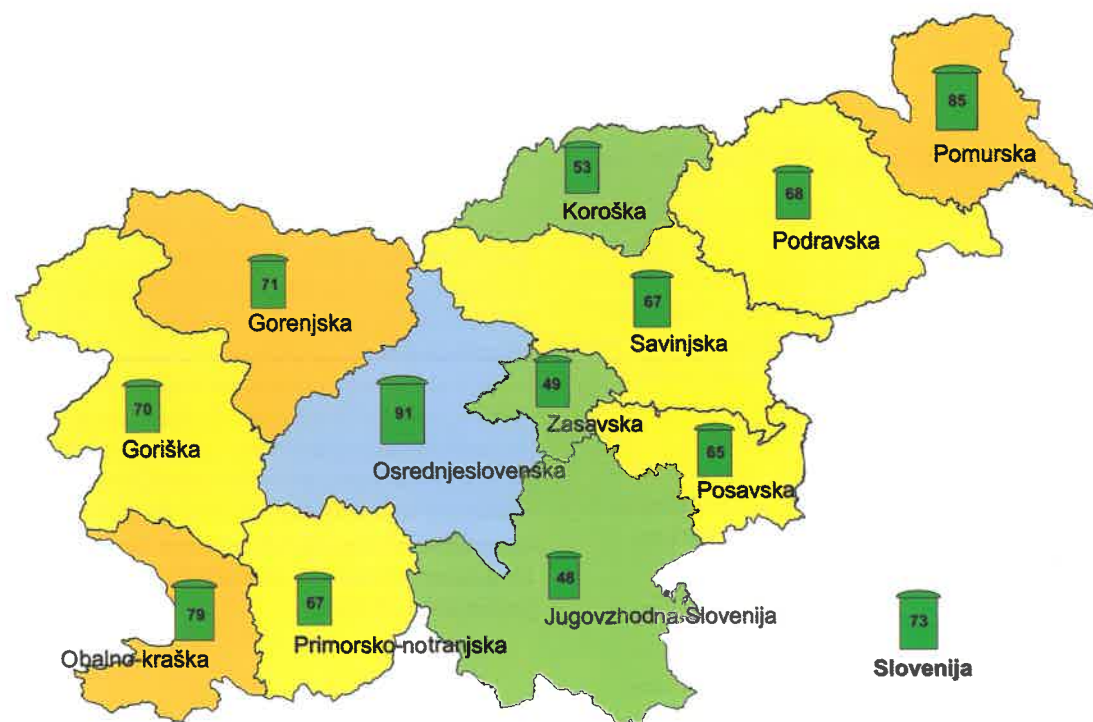
med to odpadno hrano 38 % užitnega dela, in to količino bi lahko z ozavešanjem in pravilnim odnosom do hrane zmanjšali ali preprečili. 62 % odpadne hrane so bili neužitni deli, npr. kosti, koščice, olupki, jajčne lupine, lupine, luščine itd., ki se jim večinoma ne moremo izogniti.

Opadna hrana nastaja pri izvajanju nekaterih dejavnosti. Te delimo v štiri skupine:

- proizvodnja hrane (večinski del odpadne hrane nastaja v proizvodnji hrane),
- trgovina z živili (odpadna hrana nastaja pri distribuciji hrane),
- gostinstvo in strežba hrane (gostinski obrati, vrtci, šole, bolnišnice in drugi obrati hrane, kjer odpadna hrana nastaja pri pripravi in delitvi obrokov ter pri uživanju hrane) in
- gospodinjstva (odpadna hrana nastaja pri pripravi in uživanju hrane).

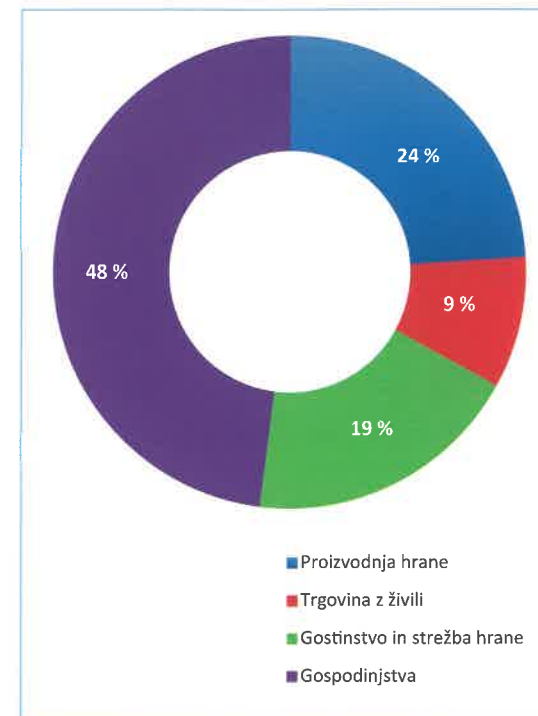
Na Grafikonu 2 je prikazan delež odpadne hrane po dejavnostih v Sloveniji v letu 2015.

Tako kot v prejšnjih letih je tudi v letu 2018 več kot polovica odpadne hrane nastala v gospodinjstvih (52 % ali skoraj 73.200 ton). Tretjina odpadne hrane (skoraj 42.100 ton) je nastala v gostinstvu in drugih dejavnostih, v katerih se streže hrana, npr. v šolah, vrtcih, bolnišnicah, domovih za ostarele. Desetina odpadne hrane (okoli 13.800 ton) je nastala v distribuciji in trgovinah z živili zaradi poškodb pri transportu, nepravilnega skladiščenja, pretečenega roka uporabe. Malo manj kot desetina (okoli 10.800 ton) odpadne hrane je nastala pri proizvodnji hrane (vključno s primarno proizvodnjo hrane). Ostanke



Grafikon 1: Količina odpadne hrane na prebivalca po statističnih regijah Slovenije v letu 2015

Povzeto po: Žitnik, Vidic, 2016. Osnova zemljevida: E-GEODETSKI PODATKI. GURS: <https://egp.gu.gov.si/egp/>. Avtor zemljevida: A. Polšak



Grafikon 2: Delež odpadne hrane po dejavnostih v Sloveniji v letu 2015 (Žitnik, Vidic, 2016)

organskega izvora, ki izvirajo iz proizvodnje hrane in se preusmerjajo v proizvodnjo krme za živali, ne sodijo med odpadno hrano. Odpadna hrana znaša 3 % celotne količine vseh odpadkov in približno 22 % celotne količine bioloških odpadkov, ki nastanejo v Sloveniji.

## Kaj lahko storijo vzgojno-izobraževalne ustanove za zmanjšanje deleža odpadne hrane?

Prehrani otrok in mladostnikov v vseh državah posvečajo veliko pozornosti, kar kaže na to, da je izjemnega družbenega pomena. Ponosni smo lahko, da je Slovenija ena izmed redkih evropskih držav, ki ima organiziran sistem prehrane otrok in mladostnikov. Ta je urejen na nivoju države in je tudi uzakonjen. Povsod v Sloveniji imajo v sklopu vzgojno-izobraževalnih ustanov kuhinje. Te so lahko centralne (kjer pripravljajo vse obroke hrane) ali pa razdeljevalne. V letu 2010 je Komisija za pripravo strokovnih podlag, vezanih na Zakon o šolski prehrani, pripravila Smernice prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Simčič idr., 2010), ki opredeljujejo vzgojno-izobraževalni in zdravstveni vidik šolske prehrane.

Prehrana in način življenja pomembno vplivata na zdravje in počutje posameznika. Zdrava prehrana je še posebej pomembna v obdobju odrasčanja. Ob zagotavljanju ustreznega

psihofizičnega razvoja in zdravih prehranjevalnih navad, ki jih otroci in mladostniki pridobijo v tem obdobju, vplivamo na izbiro živil in način prehranjevanja tudi v poznejšem življenjskem obdobju in s tem na zdravje v odrasli dobi.

Otroci in mladostniki prinesejo prehranjevalne navade iz družine, zato je lahko uvedba oziroma ponudba zdrave prehrane in zdravega načina življenja v vzgojno-izobraževalni ustanovi za posameznega učenca sprememba. Otroci in mladostniki potrebujejo vzgojno-izobraževalne dejavnosti, ki pripomorejo k oblikovanju zdravih prehranjevalnih navad in zdravega načina življenja. Šola ima idealen položaj in pomembno vlogo pri vzgoji in izobraževanju na področjih zdrave prehrane, oblikovanju zdravih prehranjevalnih navad in zdravega načina življenja predvsem iz naslednjih razlogov:

- s področja prehrane in zdravega prehranjevanja vzgaja in izobražuje vse učence in dijake,
- v sklopu ponudbe šolske prehrane šola omogoči uživanje zdravih obrokov vsem učencem in dijakom.

Vzgojno-izobraževalne ustanove morajo skladno z *Zakonom o šolski prehrani* (2013) v letnem delovnem načrtu opredeliti vzgojno-izobraževalne dejavnosti, ki jih bodo izvajale za zasledovanje predvsem navedenih ciljev:

- vzgajati in izobraževati učence in dijake za razvoj navad zdravega življenja in navajanje na varovanje zdravja,
- vplivati na optimalni razvoj učencev in dijakov z zagotavljanjem kakovostnih obrokov šolske prehrane,
- vzgajati in izobraževati učence in dijake o zdravi, varni in varovalni prehrani,
- vzgajati in izobraževati učence in dijake za odgovoren odnos do sebe, svojega zdravja in okolja,
- vzgajati, izobraževati ter razvijati zavest učencem in dijakom za odgovorno ravnanje s hrano,
- vzgajati, izobraževati ter razvijati zavest učencem in dijakom o kulturi prehranjevanja.

Kot eden izmed pomembnih ciljev je tudi pomen vzgajanja, izobraževanja ter razvijanja zavesti otrok in mladostnikov za odgovorno ravnanje s hrano, kjer lahko izpostavimo tudi problem zavržkov hrane.

Potrebno je poudariti tudi, da je angažiranje pedagoških in drugih strokovnih delavcev v šolah zelo dragoceno, ker so najbližji učencem in tako lahko s pedagoškega vidika mnogo pripomorejo k izboljšanju odgovornega ravnanja s hrano in zmanjšanja zavržkov hrane.

## Sklepne misli

Završki hrane so zelo resen družbeni problem, s katerim se srečujemo predvsem v razvitih državah. Vzgojno-izobraževalne ustanove imajo pomembno vlogo pri oblikovanju prehranskih navad in razvijanju odnosa otrok in mladostnikov do odgovornega ravnanja s hrano z izvajanjem raznolikih didaktičnih dejavnosti. Kljub temu pa se moramo zavedati, da lahko vsak posameznik že s preprostim ravnanjem omeji oz. zmanjša količino živilskih odpadkov.

## Viri in literatura

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rim: FAO. Splet: <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf> (dostopno 7. 4. 2020).
2. LOI n° 2016-138 du 11 février 2016 relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire (Zakon št.2016-138 z dne 11. februarja 2016 o boju proti zavržkom hrane). Splet: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032036289&categorieLien=id> (dostopno 7. 4. 2020).
3. Stenmarck, A., Jensen, C., Questad, T., Moates, G. (2016). Estimates of European food waste levels. Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute. Splet: <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> (dostopno 7. 4. 2020).

4. Simčič, I., Poličnik, R., Hlastan Ribič, C., Gregorič, M., Pograjc, L., Kljajič Garbajs, L., Kresal Sterniša, B., Zobec, U. (2010). Smernice za prehranjevanje v vzgojno-izobraževalnih zavodih. Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Splet: [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Sektor-za-predsolsko-vzgojo/Dokumenti-smernice/Smernice\\_prehrana\\_2010.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Sektor-za-predsolsko-vzgojo/Dokumenti-smernice/Smernice_prehrana_2010.pdf) (dostopno 7. 4. 2020).
5. Sporočilo komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij. Zaprtje zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo. (2015). Splet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sl/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614> (dostopno 7. 4. 2020).
6. SURS. Okolje. (2020). Splet: [https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30\\_Okolje/30\\_Okolje\\_\\_27\\_okolje\\_\\_02\\_Odpadki\\_\\_25\\_27807\\_odpadna\\_hrana/2780705S.px/table/tableViewLayout2/](https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30_Okolje/30_Okolje__27_okolje__02_Odpadki__25_27807_odpadna_hrana/2780705S.px/table/tableViewLayout2/) (dostopno 29. 6. 2020).
7. Zakon o šolski prehrani (Uradni list RS, št. 3/13, 46/14 in 46/16 – ZOFVI-L). (2013). Splet: <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO6564> (dostopno 7. 4. 2020).
8. Žitnik, M., Vidic, T. (2016). Hrana med odpadki. Ljubljana: SURS. Splet: [https://www.stat.si/StatWeb/File/DocSysFile/9173/hrana\\_med\\_odpadki-splet.pdf](https://www.stat.si/StatWeb/File/DocSysFile/9173/hrana_med_odpadki-splet.pdf) (dostopno 7. 4. 2020).



**Ddr. Ana Vovk Korže**

Mednarodni center za ekoremediacije, Filozofska fakulteta Maribor  
ana.vovk@urn.si  
COBISS: 1.04

# Ekosocialno in miroljubno kmetijstvo kot pot k trajnostni pridelavi hrane tudi v Sloveniji

## Eco-social and Peaceful Agriculture as the Path to Sustainable Food Production also in Slovenia

### Izvleček

V prispevku so orisani pristopi pridelave hrane, ki precej odstopajo od klasičnega konvencionalnega kmetijstva. Če je v preteklosti veljalo, da je zemlja namenjena samo kmetijstvu, danes vemo, da ima veliko več funkcij in da se mora kmetijstvo prilagajati tako naravnim kot socialnim potrebam ljudi. Vse več ljudi želi del časa preživeti zunaj mest, želijo se oskrbeti z domačo hrano in biti v stiku z domačini, ki hrano pridelujejo. Prav tako se vse več ljudi odloča za prehrano brez mesa, tako zaradi etičnih pogledov kot tudi zdravstvenih težav, zato so v prispevku prikazani novi pristopi kmetovanja, in sicer ekosocialno in miroljubno kmetijstvo. Oba pristopa sta nova priložnost tudi za mlade ter za medgeneracijsko sodelovanje.

**Ključne besede:** ekosocialno kmetijstvo, miroljubno kmetijstvo, prehrana, podeželje, socialno podjetništvo

### Abstract

The article outlines food production approaches that considerably differ from the traditional conventional agriculture. While in the past, the main purpose of the land was agriculture, today we know that it has many more functions and that agriculture must conform to the natural and social needs of people. More and more people want to spend a part of their lives outside the city, they want to have access to homegrown food and be in contact with the locals who are growing it, and vegetarian diet is becoming increasingly popular, both for ethical and medical reasons. For these reasons, the article presents new farming approaches: eco-social and peaceful agriculture. Both approaches also offer new opportunities for young people and intergenerational collaboration.

**Keywords:** eco-social agriculture, peaceful agriculture, nutrition, countryside, social entrepreneurship

## Uvod

Kmetijstvo ali agrikultura je ena osnovnih in prvotnih človekovih dejavnosti, katere naloga je prehrana ljudi. Miroljubno kmetijstvo je kmetijstvo, ki je prijazno do zemlje, okolja, živali in človeka. Gre za način kmetovanja brez masovne živinoreje, brez gnojenja z gnojem in gnojnicami, brez kemikalij (umetna gnojila, pesticidi), z minimalnim oranjem oziroma poseganjem v prst ter s tradicionalnim kolobarjenjem – tripoljnim poljedelstvom z enoletno praho. Takšno kmetijstvo ima sonaraven odnos do okolja (Lužar, 2016).

Ekosocialne kmetije so že dolgo znane v tujini in delujejo tako, da povezujejo lokalno skupnost, saj pri njih delajo ljudje iz lokalnega okolja in se na tak način izobražujejo ter preživljajo. Tovrstne kmetije prijavljajo programe socialne aktivacije, kar jim omogoča, da del sredstev pridobijo tudi od države. Namen ekosocialnih kmetij je integracija naravnih virov z drugimi potenciali pokrajine ter pridelava in predelava hrane, ki jo delno porabijo zase, preostalo pa prodajo. Podeželje ne živi več le od kmetijstva, gozdarstva in drugih proizvodnih funkcij. Nove razvojne priložnosti za podeželje so v turizmu