

za eksperimentalno ugotavljanje potencialne disfunkcije astrocitov v nevrodegeneraciji. Pridobljene človeške inducibilne astrocite bi lahko nadalje uporabili za razvoj novih diagnostičnih testov, s katerimi bi napovedali klinično manifestacijo bolezni že v zgodnjem, to je predsimptomatskem stadiju bolezni. Sintezna patobiologija, pri kateri pretvorimo postnatalne ali odrasle fibroblaste človeka v inducibilne astrocite, se zdi obetavna strategija za identifikacijo novih molekularnih mehanizmov in terapevtskih tarč, primernih za zdravljenje nevrodegenerativnih bolezni pri človeku.

Literatura:

- Caiazzo, M., Giannelli, S., Valente, P., Lignani, G., Carissimo, A., Sessa, A., Colasante, G., Bartolomeo, R., Massimino, L., Ferroni, S., Settembre, C., Benfenati, F., Broccoli, V., 2015: *Direct conversion of fibroblasts into functional astrocytes by defined transcription factors. Stem Cell Reports, 4: 25-36.*
- Carlquist, M., Gibson, B., Karagul Yuceer, Y., Paraskevopoulou, A., Sandell, M., Angelov, A. I., Gotcheva, V., Angelov, A. D., Etschmann, M., de Billerbeck, G. M., Liden, G., 2015: *Process engineering for bioflavour production with metabolically active yeasts - a mini-review. Yeast, 32: 123-143.*
- Olabarria, M., Noristani, H. N., Verkhratsky, A., Rodríguez, J. J., 2010: *Concomitant astroglial atrophy and astrogliosis in a triple transgenic animal model of Alzheimer's disease. Glia, 58: 831-838.*
- Stenovec, M., Zorec, R., 2015: *Synthetic cell pathobiology to study neurodegeneration: defining new therapeutic targets in astroglia. Neural Regeneration Research, 11: 234-235.*

Razvojne motnje ter kronična obolenja živčevja v povezavi z užjitnimi in zdravilnimi rastlinami • Medicina in botanika

Razvojne motnje ter kronična obolenja živčevja v povezavi z užjitnimi in zdravilnimi rastlinami

Luka Kristanc

Škodljive posledice strupenih snovi so pogosto odvisne ne le od lastnosti strupa in vrste organizma, temveč tudi od razvojnega obdobja, v katerem je organizem v času izpostavljenosti.

Strupene snovi lahko največ škode povzročijo, če jih v telo vnesemo v kritičnih razvojnih obdobjih, kot so nosečnost, še zlasti obdobje organogeneze (pri človeku nekje od 14. do 60. dne nosečnosti), čas dojenja ter celotno obdobje otroštva in mladosti do konca pubertete.

Snovi, ki delujejo kvarno na razvijajoči se plod oziroma zarodek, imenujemo teratogeni. Rastlinske teratogene snovi lahko poskodujejo dednino (to so mutageni), zavirajo

delitev celic (to so citostatiki), motijo razvoj živčevja (na primer zaviralci folatov, tirostatiki in tiaminaze) ali sprožijo tvorbo reaktivnih kisikovih snovi in celično smrt (mnogi akutno strupeni alkaloidi). Vse naštetje skupine snovi imajo lahko zelo moteč vpliv tudi še dolgo po rojstvu. Mnoge med njimi učinkujejo zelo prikrito, podobno kot hormonski motilci. Takšni so na primer lahko učinki rastlinskih tiaminaz v zgodnjem otroštvu ali kanabinoidov pri mladostnikih. V članku bo veliko govora zlasti o škodljivih vplivih rastlinskih pripravkov na razvoj živčevja, ob koncu pa se bomo na kratko pomudili še pri dveh kroničnih obolenjih živčevja, ki ju danes srečamo zgolj še v najrevnejših predelih sveta in sta posledici

enolične, beljakovinsko revne prehrane z rastlinami.

Rastline in teratogenost pri človeku in živalih

Velja previdnostno načelo, da se je v nosečnosti, še zlasti v prvem trimesečju, najbolje v čim večji meri izogniti vnašanju zdravil. To načelo vključuje seveda tudi zdravilne rastline in pripravke iz njih. Vplivi velikega deleža konvencionalnih zdravil in večine rastlin na razvijajoči se plod enostavno niso dovolj temeljito preučeni. Kljub temu pa nosečnice marsikje po svetu posegajo po najrazličnejših zdravilnih rastlinah, da bi si z njimi lajšale tegobe, ki so bolj ali pa manj povezane z nosečnostjo. Najpogosteje jih uporabljajo za zdravljenje zaprtja, slabosti in bruhanja, dispeptičnih težav in okužb sečil

(Glover s sod., 2003; Nordeng in Havnen, 2005).

Znano je, da mnogi alkaloidi kvarno vplivajo na razvoj zarodkov pri sesalcih. V skupino teratogenih alkaloidov sodijo denimo tropanski alkaloidi (atropin, skopolamin in hiosciamin, ki jih najdemo v »zeliščarsko-čarovniških« rastlinah volčji češnji, *Atropa belladonna*, slika 1, navadnem kristavcu, *Datura stramonium*, in mandragori, *Mandragora officinarum*), solaninski glikoalkaloidi razhudnikov (v rod razhudnikov, *Solanum* spp., sodijo mnoge kultivirane rastline, na primer paradižnik, krompir in jajčevci, in divje rastoče rastline, na primer pasje zelišče in grenkoslad, sliki 2 in 3), pirolizidinski alkaloidi nekaterih nebinovk in srhkolistnic (grintov, repuhov in gabezov) in tudi kinolinski alkaloidi rutic, *Ruta* spp. (slika 4).

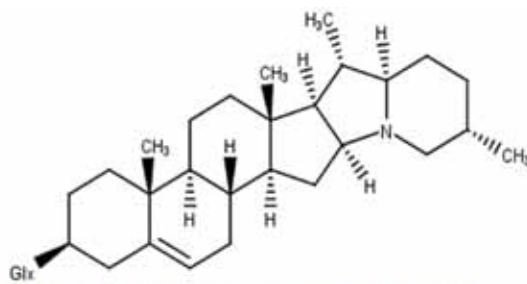
Slika 1: Volčja češnja (Atropa belladonna) je trajnica z značilnimi cvetovi in listi, ki nekoliko spominjajo na tobakove. Vsi rastlinski deli vsebujejo tropanske alkaloide, med katerimi je najbolj znan atropin (spodaj desno). Že od antičnih časov dalje so uporabljali pripravke iz plodov v medicinske in lepotilne namene (tropanski alkaloidi širijo zenice), bili pa so tudi sestavni del čarovniških zvarkov, saj v dovolj velikih odmerkih povzročajo delirij. Teratogenost tropanskih alkaloidov so dokazali v raziskavah s konji. Foto: Luka Kristanc.





Slika 2: O sorodnosti pasjega zelišča (Solanum nigrum) z gojenima razhudnikoma paradižnikom in krompirjem nas zlabka prepričajo značilni cvetovi in plodovi, ki so ob zrelosti povsem črni. Za uspešno rast ne potrebujejo veliko, pogosto uspevajo na ruderalnih rastiščih blizu človeških bivališč. Foto: Andreja Papež Kristanc.

Slika 3: Grenkoslad (Solanum dulcamara) je ovijalka z lepimi rdečimi plodovi, ki pa nas ne smejo zavesti. Tako kot pasje zelišče in gojeni razhudniki vsebujejo solaninske glikoalkaloide (desno zgoraj je prikazan solanin, Glx predstavlja trisaharidno substituento), ki so poleg teratogenosti tudi akutno strupeni. K sreči je v zrelih paradižnikih in stebelnih gomoljih krompirja solanina zelo malo. Foto: Luka Kristanc.





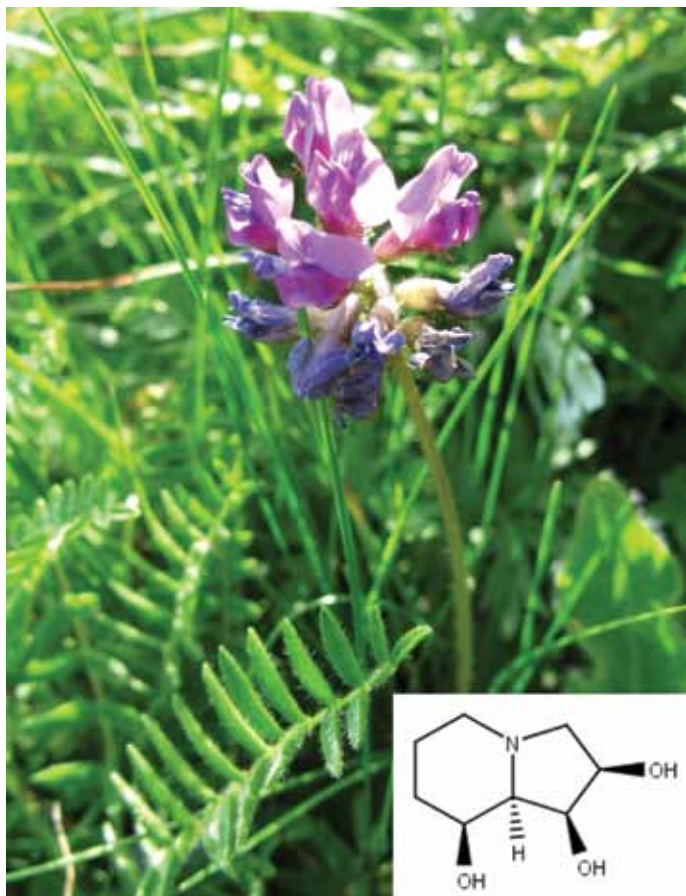
*Slika 4: Včasih precej olesenele grmičke rutic (*Ruta spp.*) z značilnim vonjem lahko srečamo ob sprehodih po gričevnatih pobočjih Krasa. V preteklosti so njihove izvlečke uporabljali za odganjanje mrčesa, za lajšanje krčev in tudi v kulinariki. Ker lahko sprožijo splav in najverjetneje delujejo teratogeno, jih nosečnice ne smejo uporabljati. Foto: Luka Kristanc.*

Slednje so včasih uporabljali kot sredstvo za sprožitev splavov, še danes pa z njimi tudi pri nas ponekod aromatizirajo žganje in divjačino pred peko. Prav nič ni presenetljiva tudi teratogenost sicer precej akutno strupenih alkaloidov, kot so nikotin, steroidni alkaloidi čmerik (*Veratrum spp.*), ki jih ljudje včasih zamenjajo s čemažem ali pa celo s košutnikom pri pripravi žganja, in piperidinskih alkaloidov nekaterih kobulnic (na primer pegastega mišjaka, *Conium maculatum*).

Kot zanimivost velja na tem mestu omeniti indolizidinski alkaloid swainsonin (slika 5), ki poleg teratogenosti pri govedu, drobnici in konjih povzroča kronično nevrološko obolenje, imenovano lokoizem (Ralphs in Stegelmeier, 2011). Ta se kaže z vedenjski-

mi motnjami, parezami ter motnjami ravnotežja in se razvije ob dolgotrajnem uživanju nekaterih severnoameriških in azijskih vrst grahovcev (*Astragalus spp.*) ter osivnic (*Oxytropis spp.*) (slika 5). Semena lambertove osivnice, *Oxytropis lambertii*, za katero je bila dokazana vsebnost swainsonina, naj bi v Severni Ameriki celo uporabljali v kulinariki. Zadnje raziskave so pokazale, da je swainsonin najbrž učinkovina glivnega izvora in da jo najdemo le pri rastlinah, okuženih s specifičnimi glivnimi endofiti iz rodov *Undifilum* ter *Embellisia* (Ralphs s sod., 2008).

Po drugi strani so vsaj dosedanje raziskave izključile teratogenost alkaloida trigonelina, značilnega za grško seno ali sabljasti triplat (*Trigonella foenum-graecum*), ki so ga v Ma-



Slika 5: Za pirenejsko osivnico (Oxytropis neglecta), ki je značilna za naše visokogorje, vsebnost swainsonina (desno spodaj) še ni bila dokazana. Foto: Luka Kristanc.



Slika 6: Iz posušene skorje eno- in dvoletnih vejic krblike (Frangula alnus) ponekod še vedno izdelujejo pripravke za odpravljanje zaprtja. Oluščeno skorjo je treba pred uporabo temeljito posušiti in starati eno leto, sveže vejice namreč povzročajo slabost in trebušne krče. Foto: Luka Kristanc.



Slika 7: Plodovi čistilne kozje češnje (Rhamnus cathartica) vsebujejo precej antrakinonskega glikozida emodina, ki deluje močno purgativno (odvajalno). Odvajala z antrakinonskimi glikozidi lahko uporabljamo le krajši čas, najbolje po posvetu z zdravnikom. Foto: Andreja Papež Kristanc.

roku pred časom povezovali z napakami v razvoju živčne oziroma nevrnalne cevi. Prav tako so se pokazali kot neteratogeni antrakinonski glikozidi, ki jih je največ v seni, *Cassia* spp., krhliki, *Frangula alnus* (slika 6), kozjih češnjah, *Rhamnus* spp. (slika 7), alojah, *Aloe* spp., in nekaterih rabarbarah, *Rheum* spp. (Acs s sod., 2009). Iz teh rastlin izdelujejo pripravke za lajšanje zaprtja, ki se pogosto znajdejo tudi v rokah nosečnic. Kljub temu, da antrakinonski glikozidi najbrž niso teratogeni, pa lahko ob pretirani uporabi sprožijo maternične krče in splav, izločajo pa se tudi v mleko in lahko povzročajo trebušne krče pri dojenčkih (Acs s sod., 2009).

Motnje v razvoju živčevja: rastlinske tiaminaze in tirostatiki

Pretirano uživanje rastlin, ki vsebujejo snovi, ki povzročijo pomanjkanje tiamina (vitamina B₁) v osrednjem živčevju ali zmanjšajo delovanje ščitnice (tako imenovani tirostatiki), lahko največ škode povzroči nosečnicam oziroma njihovim zarodkom ter majhnim otrokom. Tako tiamin kot ščitnični hormoni so namreč bistvenega pomena za

normalni razvoj človeških možganov. Njihovo pomanjkanje v znotrajmaterničnem obdobju in zgodnjem otroštvu lahko tako privede do resnejše duševne manjrazvitosti, v kasnejših življenjskih obdobjih pa do bolj specifičnih nevroloških okvar (na primer do okvare vidnega živca ali Wernicke-Korsakovega sindroma, značilnega sicer za kronične alkoholike).

Tiaminsko pomanjkanje je najpogosteje posledica nezadostnega vnosa s hrano (prisoten je predvsem v polnozrnatih žitnih izdelkih, mesu in ribah), redkeje pa nastane zaradi vnosa rastlinskih tiaminaz ali tiaminskih antagonistov. Tiaminaze so encimi, sposobni razgradnje tiamina, in jih najdemo pri nekaterih praprotnicah, na primer pri preslicah, *Equisetum* spp., orlovih praproti, *Pteridium* spp., in marsiljkah, *Marsilea* spp. Pri prekuhavanju rastlinskega materiala (na primer pripravi prevretka iz zdravilne njivske preslice, *Equisetum arvense*, slika 8, ali blanširanju poganjka orlove praproti, *Pteridium aquilinum*) denaturirajo in nimajo več škodljivih učinkov. Medtem ko so torej prevretki njivske preslice, ki jih zeliščarji uporabljajo za zdravljenje prehladov,



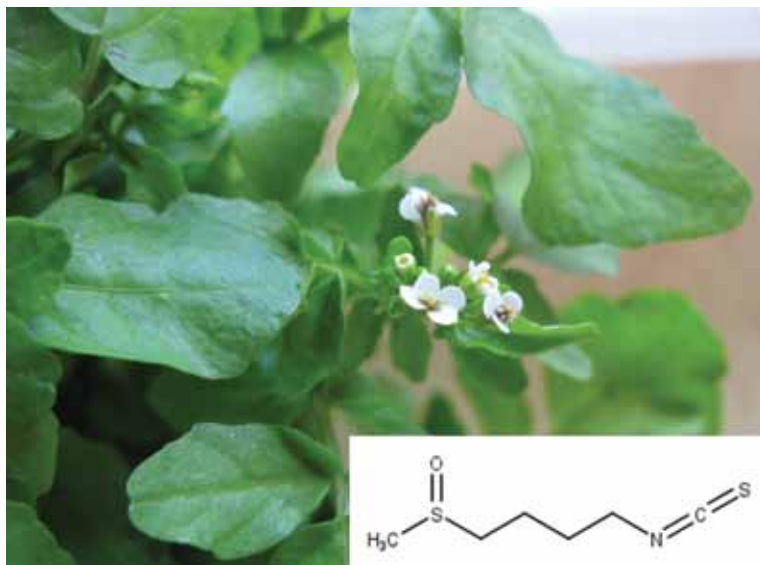
Slika 8: Zeleni poganjki njivske preslice (Equisetum arvense) vsebujejo kremenčvo kislino, čreslovine in flavonoide. Iz njih pripravljamo prevretke za uporabo pri obolenjih dihal in sečil, macerate pa so zaradi vsebnosti tiaminaze odsvetujejo.

Foto: Andreja Papež Kristanc.

okužb sečil in kožnih ran, nenevarni, lahko macerati ob dolgotrajni uporabi povzročijo okvaro živčevja pri razvijajočem se plodu ali otroku (Oliveira s sod., 2007). Mimogrede, če se boste že odločili blanširati poganjke praprotnic, pa raje izberite trosne poganjke njivske preslice kot orlove praproti, saj slednji vsebujejo rakotvorni ptakilozid. Tudi ostale vrste preslic nimajo uporabne vrednosti zaradi vsebnosti strupenih piperidinskih alkaloidov. Mnogo manj nevarni kot tiaminaze so sicer termostabilni tiaminski analogi, ki so v rastlinskem svetu vsesplošno prisotni (na primer kofeinska in klorogena kislina, rutin in kvercetin).

Zadostna raven ščitničnih hormonov je nujen pogoj za razvoj možganov zarodka. To so potrdili poskusi na živalih, pri katerih je tudi ob razmeroma kratkotrajnem, celo zgolj

nekajdnevnem znižanju njihovih koncentracij prišlo do sprememb v strukturi možganske skorje, podobnih tistim pri ljudeh z avtizmom (Roman, 2007). Čeprav doslej znani rastlinski tirostatiki le blago zavirajo delovanje ščitnice, je klub vsemu priporočena previdnost pri uporabi nekaterih rastlin pri nosečnicah, še zlasti pri tistih, ki imajo že sicer pomanjkljivo delovanje ščitnice (Roman, 2007). Med rastline s tirostatičnim delovanjem sodijo denimo nekatere metuljnice, ki vsebujejo izoflavonoide (črna detelja in soja), in nekatere vrste trav, ki jih gojijo kot žita v sušnejših azijskih in afriških predelih (na primer določene vrste perjank, *Pennisetum* spp., in srakonj, *Digitaria* spp.). V to skupino rastlin lahko uvrstimo še križnice, ki vsebujejo obilo tiocianatov (gojene kapusnice in rukolo ter divjerastoče penuše,



Slika 9: Vodna kreša (Nasturtium officinale) je zelo okusna in zdrava divja zelenjava. Tako kot ostale križnice vsebuje sulforafan (desno spodaj), ki naj bi zaradi vpliva na jetrne encime deloval razstrupljevalno, varoval pa naj bi tudi pred rakavimi in neurodegenerativnimi obolenji. Ker izotiocianati blago zavirajo delovanje ščitnice, naj bolniki s hipotirozo ne pretiravajo s količinami. Foto: Andreja Papež Kristanc.

dvoredce in vodno krešo, slika 9), in rastline z vsebnostjo specifičnih tirostatičnih cianogenih glikozidov (na primer sladki krompir ali batato, bambusove poganjke, laneno seme in gomolje kasave). Nosečnicam seveda nikakor ne odsvetujemo uživanja sicer zdravju zelo koristnih križnic, le s količinami ne velja pretiravati.

Konoplja: panacea ali nevarna droga

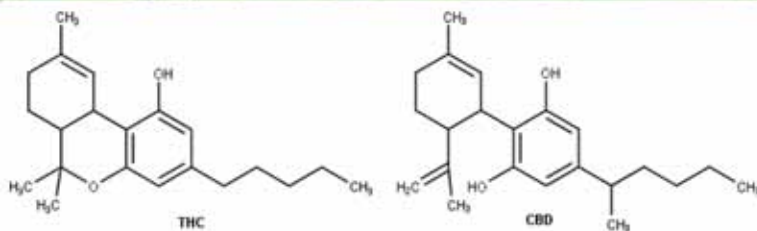
Konopljo (*Cannabis* spp., slika 10) danes mnogi obravnavajo malodane kot zdravilo za vse bolezni - panacejo. Iz ženskih socvetij indijske podvrste, *Cannabis sativa* ssp. *indica*, izdelujejo marihuano (posušena socvetja), hašiševo olje, smolo in druge pripravke. Uporabljajo jih v obliki obkladkov pri vnetjih kože, v obliki inhalacij in pripravkov za zaužitje pa za lajšanje slabosti in bolečin rakavega in nerakavega izvora, za povečevanje teka, sproščanje mišičnih krčev pri multipli sklerozi, proti otroški epilepsiji, nekateri pa celo za zdravljenje raka, nespečnosti in zvišanega krvnega tlaka. Prav nič presenetljivo torej ni, da število zastrupitev zlasti pri različnih skupinah kroničnih bolnikov v zadnjih letih vztrajno narašča, kar velja tudi za Slovenijo. Strokovnjaki kono-

plji sicer priznavajo uporabnost v medicini, vendar svarijo pred vsesplošno uporabo doma izdelanih pripravkov.

Še bolj kot nekritična raba pri zdravljenju pa je najbrž škodljiva zloraba izdelkov iz konoplje v rekreativne namene, še posebej pri mladostnikih. Poleg nevarnosti akutnih zastrupitev, ki se največkrat kažejo kot omotica, slabost, pospešeni pulz in halucinacije, ter možnosti razvoja zasvojenosti ob redni uporabi obstaja tudi tveganje za razvoj okvar spomina, kognitivno-vedenjskih motenj in psihoze. Vse več je dokazov, da lahko zloraba pripravkov iz konoplje, ki vsebujejo Δ^9 -tetrahidrokanabinol (THC, slika 10), pri mladostnikih vodi v razvoj shizofrenije (Manseau in Goff, 2015). Še posebej so k temu podvrženi posamezniki s shizofrenijo v družini ter tisti, ki so bili v otroštvu izpostavljeni čustveni, fizični ali spolni zlorabi (Manseau in Goff, 2015). Psihozo lahko sprožijo le pripravki s tetrahidrokanabinolom, saj se ta veže na kanabinoidne receptorje tipa 1 v osrednjem živčevju, ki so del tako imenovanega endogenega kanabinoidnega sistema. Preko teh receptorjev deluje anandamid, naš lasten kanabinoid z vlogo pri prenosu in doživljanju bolečine.



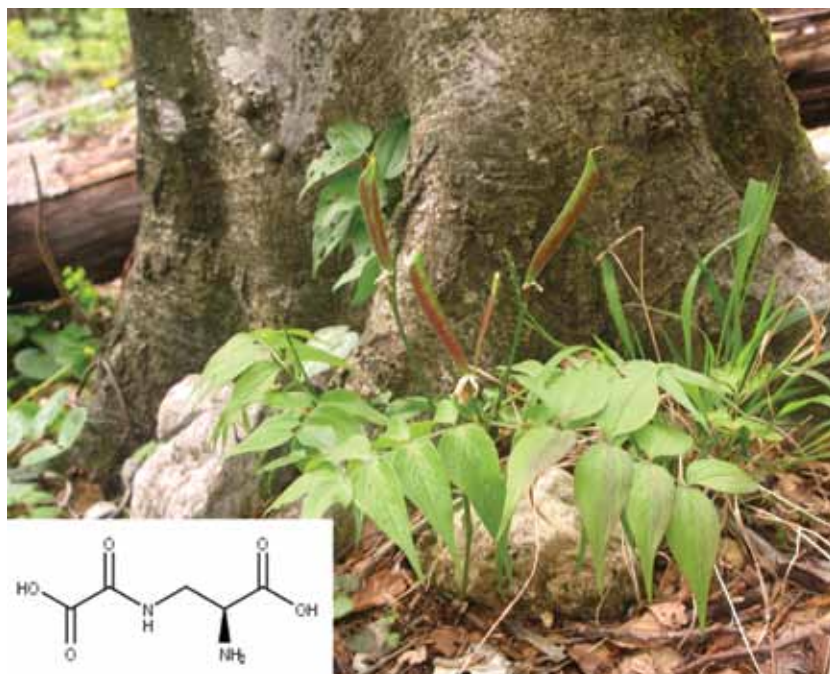
Slika 10: Industrijsko konopljo (Cannabis sativa ssp. sativa) pri nas vse pogosteje gojijo na njivah zaradi njene vsestranske uporabnosti v prebrani. Zaradi zanemarljive vsebnosti psihoaktivnega tetrahidrokanabinola (THC) si lahko iz mladih poganjkov pripravimo okusno juho, iz semen pa izdelamo moko in olje. Konoplje vsebujejo poleg tetrahidrokanabinola še več kot sto drugih kanabinoidov, med katerimi je najbolj znan kanabidiol (CBD) brez škodljivih učinkov v osrednjem živčevju. Foto: Luka Kristanc.



Po drugi strani pa pripravki, ki vsebujejo zgoj kanabidiol (CBD, slika 10), učinkujejo predvsem preko kanabinoidnih receptorjev tipa 2. Ti so v največji meri prisotni v membranah imunskih celic, zato pripravki s kanabidiolom delujejo močno protivnetno. Pokazalo se je tudi, da kanabidiol celo zavira neugodne učinke tetrahidrokanabinola, sprožene v možganih, med drugim tudi razvoj shizofrenije, zato ga bodo morda že kmalu uporabljali v zdravljenju psihoz, sproženih s tetrahidrokanabinolom (Manseau in Goff, 2015).

Nevrolatirizem in konzo: boleznj revnih danes in nekoč

Lahko bi rekli, da sta nevrolatirizem in konzo dva obraza iste »bolezni«, to je revščine. Nevrolatirizem se danes pojavlja predvsem v najrevnejših predelih Indije, Bangladeša, Nepala in Etiopije, v času najhujših vojn v preteklih stoletjih pa so za njim neredko obolevali tudi Evropejci (Singh in Rao, 2013). Podobno je s konzom, ki se v epidemijah pojavlja v najsušnejših in najrevnejših predelih Afrike (Nzwalo in Cliff, 2011). Pri obeh gre za nepovratno okvaro osrednjega živčevja, zlasti motoričnih prog v hrbtenjači in



*Slika 11: Plodove in semena grahorjev so ljudje uporabljali v prehrani že v antičnem obdobju, saj jih je razmeroma enostavno gojiti tudi v zelo sušnih razmerah. Poleg udomačenih vrst, predvsem navadnega grahorja (*Lathyrus sativus*) in čičerike (*Lathyrus cicera*), so ljudje v prehrano občasno vključevali tudi divjke rastoče vrste, na primer spomladanski grahor (*Lathyrus vernus*, na sliki). Ob zadostnem vnosu beljakovinske hrane se nevolatirizem zaradi strupenosti oksalilidiaminopropionske kisline (spodaj levo) ne razvije. Foto: Andreja Papež Kristanc.*

možganih, ki se kaže s spastično paraparezo, nastalo brez predhodne ohlapnosti, mišičnimi krči ter motnjami govora in vida (Singh in Rao, 2013). Klinična slika se razvije dokaj hitro, ponavadi v nekaj tednih, nato pa se največkrat ustali pri določeni stopnji okvare. Pri tem pa podobnosti še ni konec. Tako nevolatirizem kot konzo sta posledici dolgotrajnega enoličnega prehranjevanja z nepravilno obdelano in posledično strupeno rastlinsko hrano. V prvem primeru so to semena nekaterih grahorjev (predvsem navadnega grahorja, *Lathyrus sativus*), ki vsebujejo nevrotoksično oksalilidiaminopropionsko kislino (ODAP, slika 11), v drugem pa škrobnati gomolji kasave (*Manihot esculenta*), ki vsebujejo cianogeni glikozid linamarin, iz katerega se ob pripravi sprošča zelo strupeni vodikov cianid (Nzwalo in Cliff, 2011; Singh in Rao, 2013). Tako iz gomoljev ka-

save kot iz semen grahorjev je možno skoraj v celoti izločiti strupene sestavine s kombinacijo namakanja v vodi, fermentacije in/ali segrevanja. Če se ljudje držijo teh postopkov, se bodo zanesljivo izognili zastrupitvi. To potrjuje navsezadnje tudi dejstvo, da je kasava vsesplošno gojena v tropskih delih Južne Amerike in Afrike in da predstavlja tretje najpomembnejše škrobno živilo na svetu, takoj za rižem in pšenico. Težava pa nastopi v primeru prepleta treh oteževalnih okoliščin – suše, revščine in stradanja. Ob suši namreč tako grahorji kot kasava v svojih tkivih kopičijo večje količine strupenih snovi, poleg tega pa primanjkuje tudi vode za ustrezno predelavo rastlinskega materiala. Začarani krog se sklene, če ljudje izgubijo še dostop do beljakovinsko bogate hrane (na primer mesa, jajc, mleka in tudi žit). Pokaže se namreč, da se je tudi ob prehrani z raz-

meroma slabo obdelanimi semeni grahorjev ali gomolji kasave možno izogniti okvaram živčevja, če je le zagotovljen zadosten vnos žveplo vsebujočih aminokislin (cisteina in metionina). Ljudje se torej znajdejo pred težko izbiro – stradanje ali obolenje živčevja. Večina jih naposled »izbere« zadnje.

Sklepi

Priznati moramo, da smo se znašli v dobi polifarmakoterapije, ko večina ljudi skuša svoj v temelju nezdravi življenjski slog v duhu sodobnega časa čim hitreje in s čim manj truda nadomestiti z množico zdravil, najrazličnejših vitaminskih in drugih prehranskih dopolnil (vključujoč tako imenovana superživila) ter iskanjem čudežnih bilk. V to zgodbo sodi kljub neizpodbitnemu medicinskemu potencialu tudi konoplja, ki lahko ob nepravilni rabi ali celo zlorabi (kot sredstvo za pobeg iz resničnosti) uporabnikom, še zlasti mladostnikom, povzroči nepopravljivo škodo. Podobno velja postaviti na prvo mesto previdnost, ko uporabljamo zdravilne rastline pri nosečnicah in majhnih otrocih – v poštev pridejo zgolj pravilno pripravljene rastlinski pripravki v najmanjših potrebnih količinah. Nosečnicam tudi odsvetujemo uporabo odvajal z antrakinonskimi glikozidi, medtem ko vključevanje soje in križnic z blagim tirostatičnim delovanjem v njihovo dieto ne bi smelo biti sporno.

Verjamem, da je hrana lahko naše najpomembnejše zdravilo, zato je prav, da si naš jedilnik včasih obogatimo tudi z divje rastočimi rastlinami, ki večinoma kar prekipevajo od vitaminov in mineralov. Seveda pa je treba tudi to početi *cum grano salis*.

Literatura:

- Acs, N., Banbidi, F., Pubo, E. H., Czeizel, A. E., 2009: *Senna treatment in pregnant women and congenital abnormalities in their off-spring—a population-based case-control study. Reproductive Toxicology*, 28: 100–104.
- Glover, D. D., Amonkar, M., Rybeck, B. F., Tracy, T. S., 2003: *Prescription, over-the-counter, and herbal medicine use in a rural, obstetric population. The American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 188: 1039–1045.
- Manseau, M. W., Goff, D. C., 2015: *Cannabinoids and schizoprenia: risks and therapeutic potential. Neurotherapeutics*, 12 (4): 816–824.
- Nordeng, H., Havnen, G. C., 2005: *Impact of sociodemographic factors, knowledge and attitude on the use of herbal drugs in pregnancy. Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 84: 26–33.
- Nzwalo, H., Cliff, J., 2011: *Konzo: from poverty, cassava, and cyanogen intake to toxico-nutritional neurological disease. PLoS Neglected Tropical Diseases*, 5 (6): e1051.
- Oliveira, F. A., Galan, D. T., Ribeiro, A. M., Santos Cruz, J., 2007: *Thiamine deficiency during pregnancy leads to cerebellar neuronal death in rat offspring: role of voltage-dependent K⁺ channels. Brain Research*, 1134: 79–86.
- Ralpb, M. H., Creamer, R., Baucom, D., Gardner, D. R., Welsh, S. L., in sod., 2008: *Relationship between the endophyte Embellisia spp. and the toxic alkaloid swainsonine in major locoweed species (Astragalus and Oxytropis). The Journal of Chemical Ecology*, 34: 32–38.
- Ralpb, M. H., Stegelmeier, B. L., 2011: *Locoweed toxicity, ecology, control and management. International Journal of Poisonous Plant Research*, 1 (1): 47–64.
- Roman, G. C., 2007: *Autism: transient in utero hypothyroxinemia related to maternal flavonoid ingestion during pregnancy and to other environmental antithyroid agents. Journal of the Neurological Sciences*, 262: 15–26.
- Singh, S. S., Rao, S. L. N., 2013: *Lessons from neuropathy: a disease of the past and the future of Lathyrus sativus (Khesari dal). Indian Journal of Medical Research*, 138: 32–37.



Luka Kristanc je po osnovni izobrazbi zdravnik in biolog. Klinično delo z bolniki prepleta, kolikor mu dopušta čas, z raziskovanjem na področjih biofizike in toksikologije. Je sodelavec Inštituta za biofiziko Medicinske fakultete v Ljubljani in Fakultete za farmacijo v Ljubljani, kjer je leta 2016 pridobil naziv doktorja znanosti s področja toksikologije. Zadnjih petnajst let se poglobljeno ukvarja z uporabno botaniko in mikologijo, torej z užjitnostjo, zdravilnostjo in strupenostjo rastlin in gliv.