

rostliny proti
únavě a stresu

P. VALÍČEK

B. HLAVA

Zemědělské nakladatelství Brázda
radí



BOHUMÍR HLAVA PAVEL VALÍČEK

rostliny proti únavě a stresu

Říše rostlin je nejen mocná, ale dosud i tajuplná. Zdálo se, že tento svět „zelených otroků“ máme my lidé zcela ve svém područí. Ale není tomu tak. Musíme rychle přehodnotit svůj vztah k přírodě jako celku a k rostlinám zvláště.

Rostliny nás nejen živí, oblékají, chrání před nemocemi atd., ale ony jsou vůbec hlavní a jedinečnou zárukou života na této planetě. To konečně všichni známe, že jsou to právě a jedině zelené rostliny, které dovedou přeměnit látky neživé přírody v živou hmotu. Mají jedinečnou schopnost fotosyntézy, což je děj, při kterém přeměňují přijatou zářivou energii na energii chemických vazeb. Bez rostlin by tedy nebyli živočišové ani lidé.

Způsob života lidské společnosti, ve srovnání s její dlouhou minulostí, se nyní pronikavě změnil, a to za neuvěřitelně krátkou dobu. Začala se narušovat přirozená rovnováha mezi člověkem a přírodou. Poprvé v historii vývoje civilizace biologické možnosti lidského organismu přestaly stačit a vyhovovat vysokým nárokům a potřebám naší epochy.

Člověk, ale koneckonců i celá naše příroda, trpí různými civilizačními chorobami. Vypukla dokonce jakási epidemie stresů a únavy vyvolaná přemírou tzv. civilizačních faktorů.

Jednou z mála možností, jak se proti důsledkům těchto civilizačních potíží bránit, je obrátit se o pomoc zase k rostlinám a

jejich obsahovým látkám. Od pradávna jsou známé nejrůznější léčivé byliny nebo stimulační nápoje získávané z listů čajovníku, cesmíny paraguayské, z plodů kávovníků apod. Ale nejen to! Jsou tu četná koření, rostliny bohaté na vitamíny nebo dokonce omamné drogy.

Člověk už od dávných dob vyhledával cesty k příjemnému vzrušení a k vytržení z jednotvárného a často nelehkého denního života, a proto také sahal k dráždicím a vzpružujícím prostředkům, které se v některých rostlinách rovněž nacházejí.

Kromě kávy, čaje, kaka a jiných neškodných stimulačních nápojů jsou na řadě alkohol, tabák a konečně i tzv. omamné drogy. Mák poskytl zprvu léčivé, potom zneužívané opium a posléze morfium a heroin. Konopí zase hašiš a marihuanu. Kokové listy alkaloid kokain. Milióny lidí, zvláště v rozvojových zemích, žvýkají listí katu, betelu a používají i řadu dalších, lidskému zdraví a rozumu nepřátelských a škodlivých látek.

V rostlinné říši se ale nacházejí i rostliny, které jsou zdrojem přírodních látek zvláštního typu. Nedá se říci, že jsou to rostliny léčivé, i když k nim mají blízko. Nejsou to ani škodlivé drogy. Nejsou toxické ani návykové. Dnes jsou předmětem intenzivního odborného výzkumu, protože mechanismus jejich účinku není dosud dostatečně znám a objasněn. Ale co je nesporně známé, to je jejich blahodárné působení na lidský organismus. Mají účinky ionizující, tedy povzbuzivé, a také podstatně zvyšují odolnost organismu.

Kde rostou? V šeru amazonských pralesů, v širavách sibiřské tajgy, v tajuplných prostorách černé Afriky, na stepích i v horách, v bažinách a v polopouštích, anebo v zahradách, ve sklenících i za okny nadšených pěstitelů. Některé jsme dosud neobjevili, jiné jsme poznali zcela nedávno, ale četné další byly od pradávna využívány tradiční medicínou. Příkladem může být již legendární ženšen a řada jeho, dalo by se říci, sourozenců.

Mnoho rostlin tohoto typu je například soustředěno ve flóře Dálného východu. Vědečtí pracovníci a farmakologové pokládají za nejvhodnější název pro preparáty z těchto rostlin výraz adaptogeny. Podle N. V Lazareva to jsou látky zvyšující schopnost lidského

organismu přizpůsobit se, tedy adaptovat k neúměrně zvýšeným fyzikálním, chemickým, ale i psychickým faktorům vnějšího prostředí.

Britský badatel a známý gerontolog dr. S. Fulder navrhuje pro tyto biologicky aktivní látky název harmonizátory, protože přispívají k vytvoření souladu mezi duševní a tělesnou činností, přelad'ují organismus k lepšímu soustředění, výkonnosti i odolnosti. Umožňují lépe překonávat únavu a stres a konečně i některé nepříjemné procesy stárnutí.

At' už vezmeme v úvahu jakýkoliv odpovídající název od harmonizátorů přes adaptogeny k biostimulátorům a životabudičům, můžeme jenom konstatovat, že jde o pozoruhodné přírodní látky z rostlin, které zvyšují životní energii, kladně ovlivňují celkovou kondici a mohou také výrazně zlepšit účinek léků nebo léčebných metod.

Od pradávna byl usilovně, ale neúspěšně hledán jakýsi „elixír Života“. Dosud nevíme, ale právem se domníváme, že určité obsahové látky z popisovaných rostlin k němu mají docela blízko, i když mládí nevracejí a nesmrtelnost nezajistí.

Autoři

STIMULUJÍCÍ ROSTLINY

Bylo by asi nezdvořilé a z hlediska tématu jistě neúplné, kdybychom se nezmínili o vpravdě klasických a vlastně nejrozšířenějších stimulujiících nápojích, které již od pradávna velmi účinně pomáhají potlačit únavu a přinášejí osvěžení lidem ve všech částech světa, a to skutečně v masovém měřítku. Jsou to čínský čaj, káva, kakao a konečně i paraguayský čaj maté. Jde o tzv. *analeptika*, tj. látky povzbuzující základní životně důležité funkce, především krevní oběh a dýchání.

ČAJOVNÍK ČÍNSKÝ

Původ a rozšíření

Rostlina má původní domov v jihovýchodní Asii, a to v rozsáhlých oblastech, které se táhnou od indického Ásamu přes území Barmy, jižní Číny, ale i Thajska, Laosu, Kambodže a Vietnamu. Je to prastará kulturní rostlina. V dnešní době se čajovníky pěstují v tropech a subtropích všech světadílů.

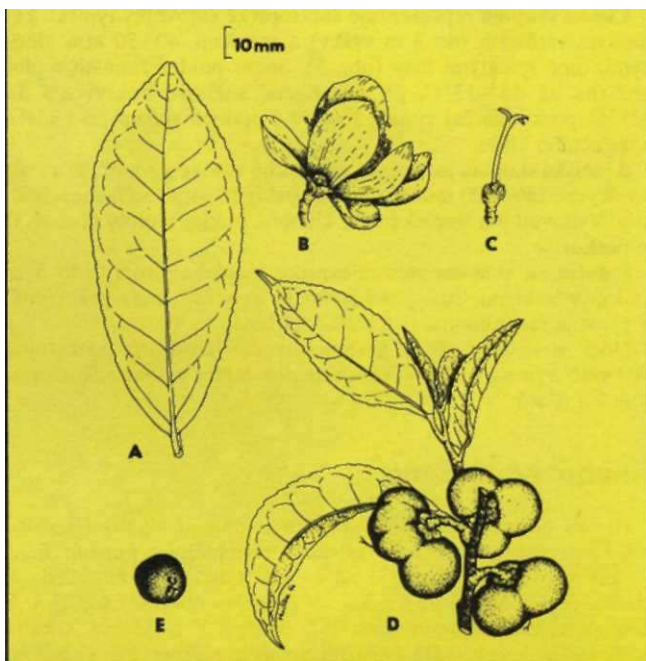
Čajovník i jeho výsledný produkt čaj tedy pocházejí z dalekého Orientu. Tam byl také vytvořen jeho podivuhodný kult, čajová filozofie a také názor, že čaj není jen nápoj, ale že reprezentuje určitý způsob života.

Historie pěstování čajovníku, úpravy jeho listů a způsobů použití se ztrácí v nedohlednu. Písemné doklady chybějí. Jisté je, že čaj byl nejprve používán jako lék. Konečně jeho léčivé účinky se uznávají i dnes. Znalost a obliba pití čaje z usušených lístků pronikly postupně do širokých vrstev lidu již v počátcích našeho letopočtu v Číně, později v Japonsku a v dalších asijských zemích. Do Evropy se tento milý nápoj dostal poměrně pozdě, asi kolem roku 1610. Dnes je oblíbeným nápojem na celém světě. Kromě Číny a Japonska dosáhl zvláštní obliby v Rusku a Anglii.

Botanická charakteristika

Rod *Camellia* z čeledi *Camelliaceae* zahrnuje asi 50 druhů stálezelených, tropických až subtropických stromů nebo keřů. Jsou to rostliny s tmavozelenými, tuhými až kožovitými, střídavými listy, často s výraznou žilnatinou. Květy mohou být přisedlé, jako např. u kamélie, nebo stopkaté, jako u čajovníku, středně velké až velké. Kromě *C. sinensis* (syn. *Thea sinensis*), čajovníku čínského (obr. 1), který se pěstuje pro listy, zaslouží si pozornost ještě *C. sasanqua*,

kteřá se pěstuje v Japonsku a Číně pro olejnatá semena, a *C. japonica*, kamélie, jako okrasná rostlina s velkými krásnými květy.



2. *Camellia sinensis* (čajovník čínský): A – list, B – květ (zvětšeno), C – pestík (zvětšeno), D – plody, E – semeno.

Čajovník čínský je keř nebo strom dorůstající výšky 2-15 m, v plantážích se však udržuje pravidelným řezem do výšky maximálně 1,2 m. Listy jsou střídavé, 40-200 mm dlouhé, kopinaté nebo eliptické, tuhé s pilovitým okrajem. Mladé listy a listové pupeny jsou často stříbřitě plstnaté.

Květy jsou velké, po 2-3 v úžlabí listů, korunní plátky bílé, bázemi obvykle srostlé s vnější řadou pomnožených tyčinek. Blizna je trojklaná a semeník svrchní. Plod je kožovitá trojpouzdrá zelená tobolka, v době zralosti hnědé barvy. Obsahuje 1-3 tmavohnědá kulovitá semena 10-20 mm velká (obr. 2).

V dalším opomineme složité a nejednotné botanické dělení a budeme konstatovat, že se čajovníky dělí na několik skupin, tzv. *džátů*, nebo chcete-li populací.



3. Květy a plody čajovníku čínského (čínský džát).



1. Kvetoucí čajovník čínský.

Čínská skupina reprezentuje subtropické čajovníky typické keřovitým vzrůstem (do 3 m výšky) a menšími, 40-70 mm dlouhými, tupě špičatými listy (obr. 3). Snese pokles zimních teplot vzduchu až do $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$, při dostatečné sněhové pokrývce i do $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$; poskytuje čaj vysoké kvality z prvních sklizní po období vegetačního klidu.

Ásamská skupina jsou nízké až středně vysoké stromy (5 –15 m) s velkými, 150 – 200 mm dlouhými, lesklými listy s výraznou špičkou. Vyhovují jim tropické typy klimatu, pokles teploty pod $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ je poškozují.

Indočínská skupina zahrnuje nízké tropické stromy (do 5 m výšky) s lesklými listy, jejichž čepele nebývají zcela rozevřené. V praxi je tato skupina nejméně rozšířená.

Dnes se vesměs pěstují kříženci uvedených džátů, poskytující sice větší výnosy, avšak většinou nedosahující vysoké jakosti původních džátů.

Chemické složení

Hlavní účinnou látkou v čajovém nápoji je alkaloid **kofein**, dříve nazývaný thein. Jeho obsah v terminálním pupenu fleše a v prvním lístku pod ním je asi 4-5 %. Obsah kofeinu v listech klesá – druhý list má již jen 3 %. V průměru obsahuje čaj 2-4 % kofeinu. Čerstvé fleše mají asi 77 % vody a 23 % sušiny. Zhruba 50% sušiny je ve vodě nerozpustných a představuje vlákninu, škrob, bílkoviny apod. Část ve vodě rozpustná se údajně skládá až ze 130 chemických látek. Jsou tu třísloviny, katechiny a četné jejich sloučeniny, které se vesměs vyznačují vysokou biologickou aktivitou. Rozpustné sloučeniny známé jako polyfenoly představují asi 30% těchto látek. Je tu více než 20 aminokyselin, 12 různých sacharidů, 6 organických kyselin, látky minerální, vitamíny a řada dalších prospěšných látek.

Prvotní zpracování listů

Čajovníky, jak už víme, se pěstují pro listy, ze kterých se po určitém technologickém procesu získává čaj. Při sklizni se nesbírají samotné listy, ale terminální části výhonů zvané *fleše*, které mají vrcholový pupen a 1-3 listy rostoucí pod ním. Velikost sbíraných flešů se vyjadřuje vzorcem neboli tzv. *sběrovou formulí*, která označuje část výhonku určenou pro výrobu čaje a část výhonku, která zůstává po sběru na keři.

Jako příklad můžeme uvést typickou formuli, která představuje asi nejrozšířenější typ čaje, označovaný Fine. Jeho formule zní: $T+2/R+1$. Znamená to, že se utrhnou část výhonu, která se skládá z terminálního pupenu (T) a dvou lístků pod ním. Na keři zůstává bazální část výhonu, jeden normální a jeden netypický list, označovaný jako „rybí“ (*R*). Kromě uvedené sběrové formule existují samozřejmě i další, které vyjadřují složení různých čajových typů (obr. 4). Počet sběrů během roku není ve všech pěstitelských zemích stejný, ale v průměru se dá konstatovat, že se fleše sklízí asi 4 x do roka. Sklízí se ručně – na většině čajovníkových plantáží se praktikuje tato sklizeň – nebo pomocí různých mechanizačních

prostředků. K výrobě 100 kg hotového čaje je třeba asi 500 kg zelených flešů.

Sklizené fleše se zpracovávají různými technologiemi a podle jejich výsledku se čaj rozděluje na výrobní druhy, jako např. černý čaj, zelený čaj, žlutý Oolong, jasmínový čaj, lisované čaje atd. Nejznámější a v Evropě nejžádanější je bezesporu **čaj černý**, který se vyrábí z čajovníkových listů, jež prodělaly fermentační proces, po kterém dostaly charakteristickou černou barvu a příjemnou čajovou vůni.

Výrobní proces černého čaje se skládá především z těchto operací: zavadnutí flešů, jejich tzv. *svinování*, fermentace, sušení a třídění hotového produktu. Při svinování se některé buňky listů trhají, praskají a buněčná šťáva se částečně uvolňuje a umožňuje vzdušnou oxidaci, důležitou pro fermentační proces, který probíhá ve zvláštních fermentačních místnostech s řízenou teplotou a vlhkostí. Kromě dnes již klasického svinování listů se používají moderní metody řezání listů na speciálních rezačkách a zpracování suroviny se tak podstatně zkracuje. Tímto způsobem upravovaný produkt se také může lépe plnit do smáčecích sáčků.

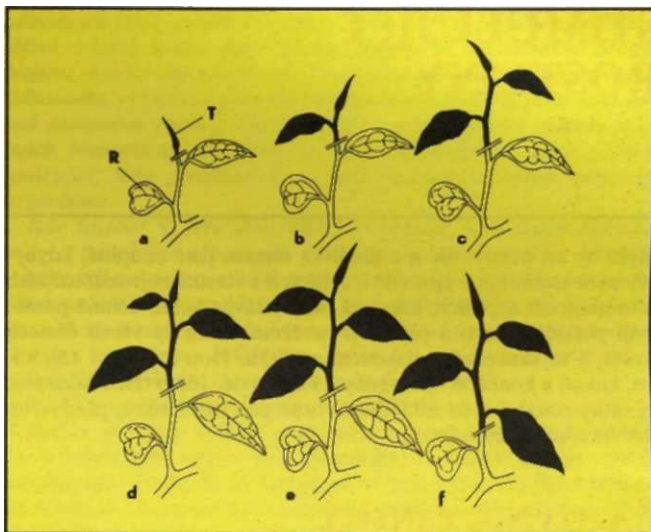
Po konečném vytrídění se čaj obvykle rozděluje do dvou výrobních skupin. Je to především čaj listový (Leaves) a čaj zlomkový (Broken). Nejvyšší kvality **listový čaj** je označován jako Flo

—

wery Orange Pekoe (FOP). Vyniká aromaticností, jemnou chutí a patří k nejlepším černým čajům vůbec. Následují další typy, jako Orange Pekoe, Pekoe, a dále čaje horší kvality, jako Suchong a Congu.

Zlomkové čaje jsou reprezentovány např. kvalitním Broken Orange Pekoe a středně kvalitním Broken Pekoe. Čajová drť se označuje jako Fanning a čajový prach, který se často používá k lisování do desek, je tzv. Dust.

Zelený čaj je dalším výrobním druhem, k jehož výrobě se používá stejná surovina jako pro černý čaj, ale vyrábí se z flešů, které během zpracování neprodělávají proces vadnutí a fermentace. V listech obsažené třísloviny a zeleň listová se za těchto podmínek nemění a hotový výrobek si ponechává přirozenou zelenou barvu. Zelený čaj má také poněkud silnější povzbuzující účinky. Nálev má být zelenavý nebo citrónově žlutý a po vychlazení má zůstat čirý. V



4. Sběrové formule čajovníku: a - Imperial = T/R + 1, b - Golden Tip, White Tip = T + 1/R + 1, c - Fine = T + 2 mladé/R + 1, d - Medium = T + 2 staré/R + 1, e - Coarse = T + 3/R + 1, f - Stipule pluck = T + 3 mladé/R, T - terminální pupen, R - rybí list (černě označeny sklizené fleše).

současné době se produkuje a také konzumuje hlavně v asijských zemích.

Žlutozelený čaj, tzv. Oolong, je vyrobený nedokonalou fermentací. Vyrábí se hlavně v Číně. Prodělává jen poloviční fermentaci a potom se praží a suší ve stínu. K jeho výrobě se používá často zvláštní odrůda čajovníku ‚Chesima‘, která má až namodralé zelené listy. Bohatý obsah silice dodává tomuto čaji intenzivní vůni a svěží chuť. Nálev má mít nazelenalou až žlutou barvu. Často se také **parfémuje** čerstvými květy jasmínu, pomerančovníku, ale i růží apod.

K aromatizování černých čajů se také používají nejrůznější silice, jako např. bergamotová, citrónová aj. Pro Tibet, Mongolsko a některé další země ve vnitřní Asii se také vyrábějí různé **deskové** nebo **cihlové čaje**. K jejich výrobě se používají podřadnější suroviny různých druhů zelených i černých čajů. Listy a stonky hotové suroviny se po změkčení párou mechanicky lisují a potom suší v sušárnách.

Využití

O čaji se říká, že je to nápoj se zdánlivě neslučitelnými vlastnostmi. Povzbuzuje, ale i uklidňuje, zahřívá, ale také vyvolává pocit chladu. Čaj je skutečně výborný termoregulátor. V zimě zahřívá a v horku osvěžuje. Podporuje dýchání, tj. při pití čaje pracují plíce intenzivněji. V přiměřených dávkách působí blahodárně na zažívací trakt a je nesporné, že navozuje příjemnou pohodu a podporuje duševní, ale i fyzickou činnost, přičemž nemá na lidský organismus žádný negativní vliv. Konečně, jak už jsme naznačili, má i mnoho léčivých vlastností a dá se dobře kombinovat s celou řadou léčivých rostlin, které mohou jeho blahodárné účinky na člověka znásobovat. K jeho dochucování se používají i další přísady, jako např. včelí med, vitamíny, ovocné šťávy a koncentráty, džemy apod. Důležité je poznání, že čaj nepůsobí jen svým obsahem kofeinu, ale celým komplexem biologicky aktivních látek, a konečně ani jeho psychoterapeutické působení není zanedbatelné.



5. Čajovníková plantáž v Gruzii.

Pěstování

Hlavní význam pro pěstování čajovníku mají klimatické podmínky. **Čínská skupina** čajovníku jsou velmi odolné subtropické rostliny, vhodné i pro pěstování v oblastech s poměrně chladnou zimou a dostatkem vegetačního klidu. Příkladem mohou být jižní oblasti SNS nebo některé kraje v Japonsku (obr. 5). Pro pěstování v tropech je tento typ čajovníku nevhodný. **Ásamské čajovníky** jsou tropické rostliny, které vyžadují dostatečně vysoké teploty během celého roku. Na množství srážek jsou všechny čajovníky náročné po celé vegetační období, kdy rostliny intenzivně rostou. Pokud úhrn přirozených ročních srážek není alespoň 2 000 mm, je nutná umělá závlaha.

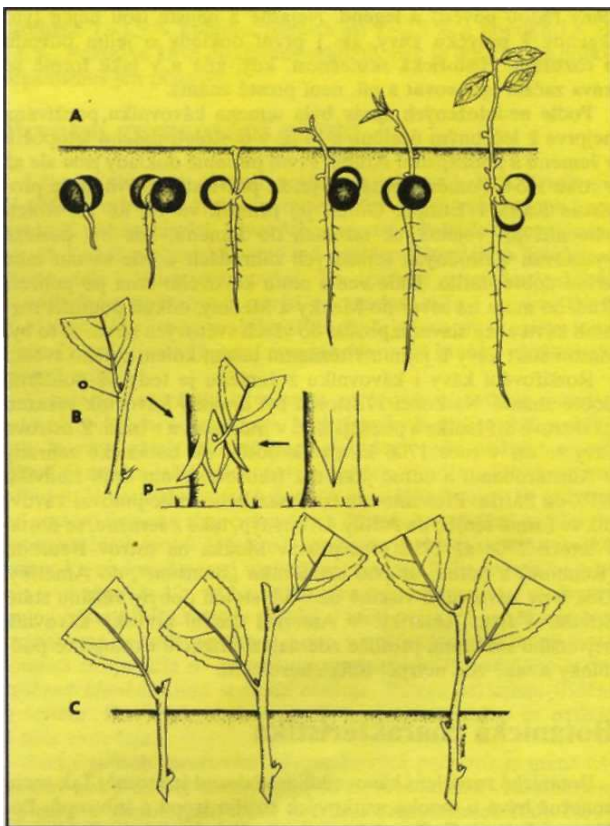
Na půdu nemají čajovníky zvlášť vyhraněné nároky. Rostou na všech typech půd od písčitých až po těžké, na odvodněných rašelinách i na tropických červenkách. Důležitou podmínkou je ale kyselost půdy (pH 4-6); obsah vápna snižuje výnosy i životnost plantáží.

Pěstovat čajovníky v našich podmínkách je možné. Nejvhodnější jsou k tomu rostliny z čínské skupiny, především vzhledem k nižším nárokům na teplo. Navíc se tento džát množí velmi dobře i vegetativně.

Čajovníky se rozmnožují především generativně, tj. semeny. Semena čajovníku vyséváme ihned po dozrání do plantáží, jako je tomu v SNS, nebo se sazenice předpěstují ve školkách, nebo semena můžeme po určitou dobu stratifikovat ve vlhké rašelině při teplotě 6-8°C. Vyséváme do směsi kompostové zeminy s rašelinou v poměru 1:2, kde semena klíčí asi po jednom měsíci. Z vegetativních způsobů rozmnožování se používá nejčastěji řízkování nebo i očkování (obr. 6), hřížení a množení odkopky. Řízkování je způsob množení obvyklý v Indii a na Srí Lañce. Řízky se mohou získávat na jaře nebo na podzim. Z výhonů se odstraní jak vrcholová měkká část, tak i spodní příliš dřevnatá část. Ze střední části výhonů se zpravidla řezou jednodílné řízky s délkou asi 30 mm. Upravené řízky ošetřené stimulatorem se sázejí do substrátu, který se skládá ze směsi rašeliny a písku v poměru 1:1. V množárně musí být teplota kolem 25 °C a 90% vzdušná vlhkost; v tomto případě řízky zakořeňují za 6-8 týdnů.

Plantáže se zakládají buď na půdách panenských, nebo i na půdách kulturních, dříve obdělávaných, a to buď výsevem semen přímo do plantáže, často do tzv. *špalírů*, nebo se vysazují předpěstované sazenice asi 0,5 m vysoké, které se před výsadbou zaštipují, aby keře dobře větvaly. Později je nezbytný pravidelný řez čajovníkových keřů, který především působí příznivě na tvorbu mladých letorostů (flešů) a ovlivňuje také výši a kvalitu výnosu. Nezbytné je i hnojení porostů, protože musíme počítat s tím, že čajovníková plantáž je dlouhodobá kultura, která může vytrvat na jednom stanovišti **40-100** let; rovněž vzhledem ke každoročně sklizenému množství zelené hmoty je pravidelné hnojení nutností. Zvláště účinné je hnojení organickými hnojivy. Vyvarujeme se samozřejmě vápenatých hnojiv. Pokud pěstujeme Čajovníky v nádobách, mohou přes vegetační období růst v přístínu na zahradě nebo i na balkóně a přezimovat musí v místnosti, kde se udržuje teplota kolem **10** °C. Ve větším měřítku se jejich pěstování daří i v tzv. *tranšejích*, což je jakési hluboké pařeniště, které na zimu

přikrýváme okny a rohožemi. Potom můžeme očekávat i vlastní sklizeň a pokusit se o výrobu některého z četných druhů čaje.



6. Způsoby rozmnožování čajovníku: A – postup klíčení a vzcházení čajovníku, B – očkování do „V“ řezu, o – očko, p – podnož, C – řízkování čajovníku.

KÁVOVNÍK

Původ a rozšíření

Podivuhodná a slavná rostlina, která soupeří v popularitě s čajovníkem, nám poskytuje stimulující nápoj – kávu, která díky alkaloidu kofeinu je schopna mírně, a tedy neškodně osvěžovat a povzbuzovat lidský organismus. I když kávová zrna jsou považována za nejušlechtilejší drogu na světě, není to droga toxická nebo natolik návyková, aby nás čekaly, když ji opustíme, např. kruté abstinenční příznaky.

V mezinárodním obchodě je dnes káva druhý nejprodávanější artikl – hned za ropou. Všechny země vyvážející kávu, a je jich kolem půl stovky, počínaje Brazílií, Kolumbií, zeměmi Střední Ameriky, Indonésií a Pobřežím slonoviny, na ni spoléhají jako na oporu svého zahraničního obchodu nebo dokonce celého národního hospodářství. Na kávě a jejím pěstování přímo závisí existence asi **25** miliónů lidí.

Soudí se, že káva jako osvěžující nápoj je známa snad více než tisíc let. Její historie je samozřejmě velmi bohatá a zajímavá. Objevení kávovníku a poznání účinku pražených zrn jsou opředeny řadou pověstí a legend. Nejasné a nejisté jsou nejen tyto legendy z pravěku kávy, ale i první doklady o jejím původu a rozšíření. Historická skutečnost, kdy, kde a v jaké formě se káva začala upravovat a pít, není prostě známa.

Podle nedoložených zpráv byla semena kávovníku používána nejprve k léčebným účelům, a to již v **6.** století našeho letopočtu v Jemenu a jihozápadní Arábii. První písemné doklady jsou ale až z roku **1454**. Poměrně jisté ale je, že pravlastí kávovníku je provincie Kaffa v Etiopii. Odtud jej přinesli ve **13.** až **14.** století válečníci při vojenských taženích do Jemenu, kde byl posléze vysazován v úrodných terasových zahradách a kde se mu také velmi dobře dařilo. Dále vedla cesta kávového zrna po pobřeží Rudého moře na sever do

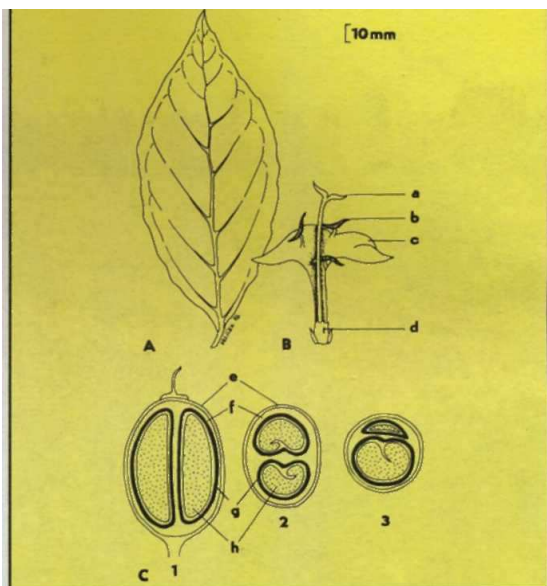
Mekky a Mediny, odkud poutníci roznesli kávu a její slavnou pověst do všech světových stran. A to byl vlastní start kávy k jejímu vítěznému tažení kolem celého světa.

Rozšiřování kávy i kávovníku z Jemenu je tedy již poměrně dobře známé. Na konci 17. století byl arabský kávovník vysazen na ostrově Srí Lanka a později také v Indonésii a v Indii. Z ostrova Jávy se asi v roce 1706 kávovník dostal do botanické zahrady v Amsterdamu a odtud jako dar francouzskému králi Ludvíku XIV. do Paříže. Přes zahradu francouzského krále putoval kávovník ve formě semen na Antily. Druhý typ, také z Jemenu, se dostal v letech 1708 až 1718 přes přístav Mokka na ostrov Bourbon (Réunion) a odtud, již pod označením „bourbon“, do Ameriky. Oba typy kávovníků vlastně už v 18. století dobyly většinu států Střední a Jižní Ameriky. V Americe dosáhl arabský kávovník největšího rozšíření, protože zde našel příznivé ekologické podmínky a také zde netrpěl tolik chorobami.

Botanická charakteristika

Botanické rozdělení kávovníků není dosud jednotné. Tak tomu konečně bývá u mnoha užitkových rostlin tropů a subtropů. Počítá se, že rod *Coffea*, kávovník, patří do čeledi *Rubiaceae*, mořenovitých, soustřeďuje kolem 60 druhů, které z větší části pocházejí z tropické Afriky; některé rostou ve východních pralesích Madagaskaru. Jejich společným rysem jsou většinou vstříčné listy. Květy jsou oboupohlavné, bělavé, často intenzívně vonící a bývají uspořádány ve shlucích v úžlabí listů. Plod je peckovice podobná třešni, obsahující většinou dvě semena.

Jak již bylo uvedeno, rozdělení na druhy a odrůdy není dosud ujednocené, a proto uvedeme jen několik málo ekonomicky významných druhů, které Chevalier (1947) zařadil do jedné ze sekcí, a to *Eucoffea*. Na prvním místě je to *Coffea arabica*, kávovník arabský, který je rozhodujícím druhem pro výrobu kávy, dále následují *C. canephora*, zvaný k. robusta, a vcelku malým procentem jsou zastoupeny druhy *C. liberica*, *C. stenophylla* a *C. excelsa*.



7. *Coffea arabica* (kávovník arabský): A – list, B – podélný řez květem (zvětšeno), a – blizna, b – prašník, c – koruna, d – semeník, C – plod (zvětšeno), 1 – podélný řez, 2 – příčný řez, 3 – perlová káva, e – exokarp, f – mezokarp, g – endokarp, h – endosperm.



8. Zralé plody kávovníku arabského.

Kávovník arabský je původem z vyšších poloh Etiopie a jeho sklizeň představuje asi **65%** světové produkce (obr. 7). Jde o stálezelený keř nebo nízký strom dorůstající výšky **2-3 (6)** metrů. Listy jsou krátce řapíkaté, vstřícné, eliptické, **120 až 150 mm** dlouhé, špičaté, tuhé a často zvlněné. Květy jsou přisedlé po dvou až dvanácti svazečcích v úžlabí listů, oboupohlavné, pětičetné, vonné, korunní plátky bílé. Plod je elipsoidní, asi 15 mm dlouhá peckovice, na vrcholu se zbytky zaschlého kalicha, v průběhu zrání zelenožlutá, červená až fialovočervená, ale i žlutá (obr. 8). V dužnatém mezokarpu a pergamenovitém endokarpu jsou uložena obvykle dvě zelená semena, z jedné strany plochá, s hlubokou podélnou rýhou. Je-li v peckovici pouze jedno semeno, bývá kulovité (tzv. **perlová káva**). Tento druh se obvykle dělí na dvě varianty:

a) *C. arabica* var. **typica** (syn. *C. arabica* var. **arabicá**). Právě tato varieta byla v roce 1753 Linnéem popsána jako arabský kávovník. Má užší listy, které jsou při rašení bronzové; ve světové produkci převažuje,

b) *C. arabica* var. **bourbon** má listy širší a při rašení světle zelené. Tuto varietu Francouzi introdukovali na ostrov Réunion, potom do Laosu, Vietnamu, Thajska i dalších zemí, odkud se později rozšířila až do Střední a Jižní Ameriky. Soudí se, že je to recesivní mutant var. **typica**. Bývá také plodnější.



9. Kvetoucí kávovník robusta.

Do plantáží se ovšem nevysazují čisté variety, ale odrůdy, které jsou většinou dobře přizpůsobeny místním podmínkám. Jsou to např. ‚Mundo Novo‘, ‚Kent‘, ‚San Ramon‘, ‚Catura‘, ‚Maragogi-pe‘, ‚Blue Mountain‘ a mnoho dalších.

C. canephora, tzv. **k. robusta**, pochází z tropických deštných lesů povodí řeky Kongo. Jeho podíl na světové produkci kávy činí necelých 30%, avšak neustále roste v důsledku větší přizpůsobivosti stanovištním podmínkám a odolnosti vůči chorobám, zejména listové rzi kávovníku, která velmi ohrožuje plantáže kávovníku arabského.

Keř nebo nízký strom (6-12 m) s dlouhými větvemi, často svěšenými. Listy jsou velké, 150-300 mm dlouhé, eliptické a krátce špičaté. Květy vyrůstají po 20-30 a jsou bílé, někdy narůžovělé, silně vonné (obr. 9). Peckovice jsou malé (8 až 16 mm), téměř kulovité nebo široce elipsoidní (obr. 10), semena rovněž menší než u předcházejícího druhu a poskytující kávu nižší jakosti, v některých zemích však oblíbenou. Používá se do směsí s „arabikou“ a k výrobě instantní kávy. Křížením **C. arabica** s **C. canephora** vznikl hybrid ‚Arabusta‘, který je velmi perspektivní.

C. liberica, **k. liberský**, pochází z nížinných deštných lesů tropického pobřeží západní Afriky a pěstuje se hlavně v Libérii,



10. Ne zralé plody kávovníku robusta.

Kamerunu a na Pobřeží slonoviny. Stálezelené keře nebo stromy dorůstají výšky až 15 m. Listy jsou velké, podlouhle eliptické, kožovité, tmavě zelené a lesklé. Květy jsou s šesti až osmicípou korunou, bílé, nahloučené po 6-7 v úžlabí listů. Plod je elipsoidní, až 30 mm velká peckovice s velmi tlustou, málo šťavnatou dužninou, která se špatně odděluje od semen. Kvalita kávy je nízká, neboť má hořce trpkou příchuť; používá se omezeně do směsí.

C. stenophylla, **k. úzkolistý**, roste v Kongu, Guineji a Sierra Leoně. Strom dosahuje výšky až 7 m, listy jsou poměrně malé, tmavozelené, plody kulovité a v době zralosti černé.

C. excelsa, tzv. **k. šari**, roste v řadě zemí, např. v Kongu a Vietnamu, kde dosahuje výšky až 20 m. Káva je nízké kvality, neboť má ostrou, výraznou až odpornou vůni, ale vysoký obsah kofeinu.

Chemické složení

Zelená sušená semena kávovníku obsahují vodu, tuk, sacharidy, bílkoviny, vlákninu, **kofein**, **kyselinu chlorogenovou**, pentosany, trigonelin a minerální látky. Pro kávu má největší význam kofein, který je obsažen v semenech zčásti volný, ale jeho převážná část je vázána na kyselinu chlorogenovou. Není obsažen jen výlučně v semenech, ale najdeme ho i v listech, květech a v dužnatém oplodí peckovic.

Kofein je purinový alkaloid a byl poprvé izolován z kávy v roce 1820. Synteticky byl připraven Fischerem v roce 1895. Je obsažen nejen v kávě, ale také v čaji, kakau, kole, guaraně a v paraguayském čaji maté. Podobně jako jiné rostlinné alkaloidy působí kofein nejvíce na centrální nervovou soustavu a už poměrně malé dávky zlepšují některé funkce mozku. Káva arabika obsahuje přibližně 1-1,5% kofeinu, robusta asi 2-2,5% a liberika 1,4 až 1,6 %. Pokud je káva používána střídavě, pak je její vliv na lidský organismus jen příznivý.

Prvotní zpracování plodů

Kávové plody se sklízají postupně, jak na keřích dozrávají. U většiny odrůd se zralost projevuje červeným zabarvením peckovic. K získání čistých kávových zrn je zapotřebí další zpracování plodů. Každá pěstitelská země má určité zvláštnosti jak při sklizni plodů, tak i jejich zpracování. Na správně provedené sklizni a následném zpracování závisí ve značné míře i kvalita kávy. Z hlediska kvality se arabika třídí obvykle na tři skupiny: mild (mírný), soft (jemný), hard (tvrdý). Nejvyšší kvalitu představuje stupeň mild.

V principu se plody kávovníku zpracovávají dvěma způsoby, a to za mokra nebo za sucha.

Mokrý způsob zpracování probíhá tak, že zralé plody jsou unášeny proudem vody, přičemž se oddělují nezralé a lehké plovoucí peckovice, větvičky, listy a ostatní příměsi. V tzv. *pulповnicích* dochází k oddělení pulpy, tj. dužniny od semen. Semena zbavená pulpy a částečně vytříděná se plní do fermentačních tanků. Účelem fermentace je zbavit semena zbytků pulpy, které dosud pevně ulpívají na semenech. Fermentační proces trvá obvykle 12-24 hodin. Po skončené fermentaci se zbytky pulpy odstraní důkladným praním v mechanických pračkách. Vypraná zrna se suší na slunci nebo v sušárnách. Následují ještě loupací stroje, kde se odstraňuje pergamenovitý endokarp a tzv. *stříbrná blanka*, která semena obaluje. Potom následuje třídění a leštění. Dokonale suchá a vytříděná zelená káva se pytluje a dále expeduje.

Suchý způsob zpracování kávovníkových peckovic je méně nákladný než předešlý mokrý způsob, a proto je také více rozšířen. Používá se samozřejmě všude tam, kde není dostatek vody. Plody se suší na slunci, dokonale vysušené jsou v loupacích strojích s konečnou platností vylouštěny a dále se jen čistí, třídí a pytlují.

Značné problémy dosud způsobuje odpad při zpracování plodů kávovníku. Ten se obvykle kompostuje, někdy se užívá i jako přísada do krmiva hospodářských zvířat, ale nejčastěji hnije na skládkách, nebo se vypouští do vodních toků. Bylo by žádoucí vytvořit nějaký dostatečně ekonomický způsob zpracování a využití tohoto odpadu.

Zelená kávová zrna jsou nepoživatelná a teprve pražení dělá kávu kávou. Proces pražení probíhá při teplotě 160-220°C, kdy se mění

vzhled i velikost zrna a barva přechází ze zelené přes skořicově hnědou do kávově hnědé. Zároveň vznikají látky, které jsou nositeli charakteristické kávové vůně a chuti. Pražená zrnková káva se zpravidla připravuje z několika různých druhů nebo odrůd zelené kávy. K sestavování takových směsí je nutným předpokladem dokonalá znalost suroviny a četné degustační zkoušky.

Využití

Pro získání lahodného nápoje je důležité správné semletí zrnkové kávy. Je nezbytně nutné, aby se káva při mletí příliš nezahřívala, protože se tím ochuzuje o velmi cenné, snadno těkající aromatické látky. V obchodě se vyskytuje i káva bez kofeinu nebo káva, v níž je uměle snížen obsah kofeinu. Dále se prodává káva rozpustná neboli instantní. Je to kávový extrakt vyrobený zvláštním technologickým postupem. Vyrábí se v prášku, tabletách, granulích nebo i jako tekutý extrakt. Do kávy se přidávají i nejrůznější příměsi nebo aroma, jako alkoholické nápoje, hřebíček nebo kardamom.

Kapitulu můžeme uzavřít s tím, že káva je skutečně vynikající nápoj, který dovede navodit příjemnou pohodu, zmírnit nebo zcela odstranit na určitou dobu únavu. Má význam i v terapii, podporuje vstřebávání cukru atd. Nakonec ještě něco: pít kávu sladkou, hořkou, horkou nebo studenou? Všechny alternativy jsou možné. Pijte ji tak, jak vám nejlépe chutná. Je to především pochutina.

Od dob, kdy se káva stala velmi oblíbeným nápojem, se čas od času objevují diskuse o případné škodlivosti tohoto nápoje. Na základě četných pokusů se zvířaty i lidmi bylo bezpečně zjištěno jen to, že „všeho moc škodí“. Jinak jsou výsledky značně rozporuplné.

Zdravotním problémem první kategorie jsou dnes bezesporu choroby srdce a cév. Bylo prokázáno, že pití kávy, ovšem v mírném množství, tj. asi do pěti šálků denně, nikterak neohrožuje naši kardiovaskulární soustavu.

Pokusy norských autorů se skupinami krys dokonce prokázaly, že pití kávy s normálním obsahem kofeinu vede k poklesu triacylglycerolů, které přispívají ke vzniku aterosklerózy. Autoři v Itálii

a Švýcarsku se zase domnívají, že nadměrné pití kávy značně zvyšuje riziko infarktu myokardu s vysokou hladinou cholesterolu.

Skupina holandských autorů srovnávala vliv pití kávy na hladinu krevního cholesterolu a zjistila, že pití filtrované kávy neovlivňuje hladinu cholesterolu, zatímco u těch, co pijí tzv. tureckou kávu, dochází po devíti týdnech k vzestupu hladiny cholesterolu o 10%. Takže na základě nejnovějších výzkumů je pití filtrované kávy v množství do pěti šálků denně nejlepší.

Pěstování

Arabský kávovník je rostlinou pohoří a vyskytuje se planě nebo snad zplaněle rostoucí jako podrost horských lesů Etiopie, v nadmořské výšce 1300-1800 m mezi 6-9° severní šířky. Průměrná teplota je zde 16-24°C a srážky kolem 1800 mm. Podobně jako čajovník nebo kakaovník roste kávovník ve svých přirozených podmínkách většinou jako podrost ve stínu vyšších stromů. Zejména mladá rostlina je velmi citlivá na přímé sluneční záření. V plantážích tedy vyžaduje přistínění.

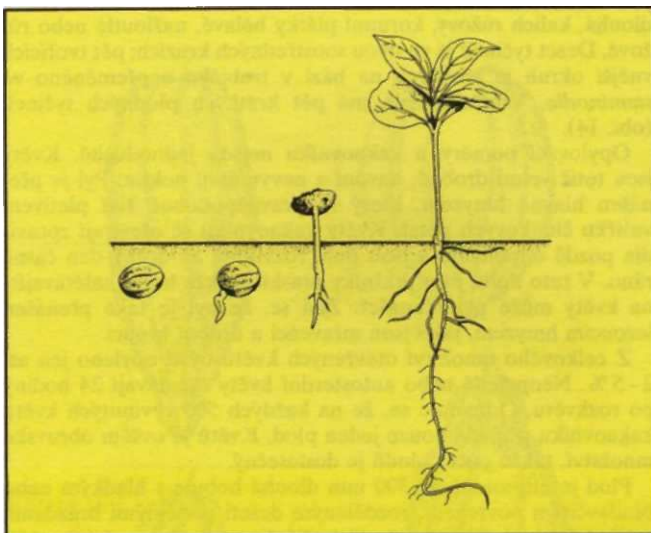
Pokud se týká půdních faktorů, dá se konstatovat, že kávovníkům se nejlépe daří na dostatečně hlubokých a dobře propustných půdách, které nemají být ani příliš těžké, ani vyloženě písčité. Ideální jsou např. půdy vulkanického původu. Půdní reakce by měla být v každém případě slabě kyselá. Vápno způsobuje chlorózu listů.

Kávovníky se mohou rozmnožovat zásadně třemi způsoby, tj. semenem, roubováním a řízkováním. K nejstarším a také nejpoužívanějším způsobům patří rozmnožování semeny. Semena určená k výsevu se sbírají z vybraných *matečných keřů*, které vykazují typické znaky a vlastnosti druhu, variety či odrůdy, vysokou rezistenci vůči škodlivým činitelům a samozřejmě i vysokou plodnost. Semena se vysévají na upravené záhony opatřené vysokým lehkým stínem. Asi za půl roku po výsevu dosáhnou semenáče výšky asi 200 mm a mohou být, s patřičným kořenovým balem, přesazeny na trvalé stanoviště. Výhodné je předpěstování sazenic kávovníků v nádobách a nejlépe se osvědčily sáčky z černé fólie. K řízkování jsou vhodné polodřevité, ale pouze svisle rostoucí výhony. Řízky z

bočních, vodorovných nebo převislých větví rostou potom v plazivé nebo poléhavé formě.



11. Plantáž kávovníku ve středním Vietnamu.



12. Postup klíčení a vzházení kávovníku.

Plantáž, tj. pozemek pro výsadbu kávovníků, musí být předem dobře připravena. Předpokládá se vyčištění pozemku, vykopání jamek, výsadba stínících stromů i případná protierozní opatření, pokud se výsadba uskuteční na svazích. Vzdálenost výsadby se u arabského kávovníku doporučuje 2 m x 2,5 m, tj. asi 2000 rostlin na hektar (obr. 11).

Důležitou operací během pěstování je řez a tvarování kávovníků. Řez má totiž značný vliv na produktivnost plantáží i na kvalitu kávy. Spočívá v podstatě v seřezávání vrcholů rostlin na žádoucí výši a odstraňování slabých, odumřelých a jinak poškozených větví. Odstraňují se rovněž přebytečné výmladky neboli *vlky* a dbá se o celkové provzdušení a prosvětlení koruny. Řezat můžeme buď na *jeden kmen*, nebo na *více kmenů*. Různě modifikovaných systémů řezu je v praxi celá řada.

V poslední době se dostalo do obliby pěstování kávovníků v nádobách v obytných prostorách. Takovou zálibu je možné jen doporučit. Kávovníky mohou růst v bytě zcela dobře, jsou stálezelené a dostatečně dekorativní, bohatě kvetou vonnými, bílými květy a nakonec dávají i zajímavé plody.

Způsob pěstování doma spočívá v respektování určitých nároků rostlin, tj. dobře propustná, kyselá zemina s dostatkem rašeliny (pH 4-6,5), nehnojit vápenatými hnojivy. Také přesycení substrátu solemi ze zálivkové vody může pronikavě měnit pH na vyšší hodnoty.

Pro pěstování kávovníku v bytech je nejvhodnější množení semeny, která získáváme z dobře vyzrálých peckovic, nejlépe od některého zkušeného pěstitele. Semena ztrácejí velmi rychle klíčivost, a proto by neměla být starší než jeden měsíc. Vyséváme je i s pergamenovitým endokarpem po 2-5 do květináčů naplněných běžnou zahradní zeminou, dostatečně propustnou a výživnou. Optimální teplota pro klíčení se pohybuje mezi 25-28°C, kdy semena klíčí za 2-3 týdny (obr. 12). Po vytvoření prvního páru pravých listů se semenáče rozsazují do květináčů o průměru 100 mm a každým rokem s průměrem o 20-30 mm větším. Kávovník není příliš náročný na světlo – jeho plantáže se velmi často přistiňují. V bytě ho umístíme tak, aby měl dostatek *rozptýleného světla*, tedy k oknu, ale ne na přímé slunce, jinak by mohlo dojít k poškození listů.

V průběhu růstu nevyžaduje kávovník žádnou mimořádnou péči. Hnojíme ho obdobně jako jiné hrnkové květiny, např. roztokem OBM jednou za 14 dnů. Semenáčky jsou v mládí citlivé na přílišnou vlhkost půdy, kdy dochází k uhnívání kořenových krčků. Značně choulostivé jsou však vždy na prudké změny teploty, např. při zimním větrání bytu. Pokles teploty pod 12 °C má již za následek přerušování růstu. Kávovník je málo napadán chorobami a škůdci. Nejčastější je poškození listů (zasychání okrajů, žloutnutí), což převážně působí fyziologické vlivy, např. příliš suchý vzduch, nedostatek některých mikroprvků v půdě apod. Velmi nebezpečným škůdcem je však červec, který parazituje pod kůrou i na kořenech a jehož likvidace je velmi obtížná. Také puklice patří mezi typické škůdce.

V našich podmínkách začínají kávovníky kvést a plodit při dosažení výšky kolem 0,8-1 m s dobrým olistěním, tj. zhruba po třech až pěti letech. Abychom rostlinu přinutili ke spontánnímu kvetení, omezíme v zimním období zálivku i hnojení, které v předjaří opět obnovíme. V době kvetení provádíme umělé do-opylení, nejlépe pomocí jemného štětečku. Stromky kávovníku se i v bytech dají

různě upravovat řezem a tvarovat. Jde především o to, abychom získali rostliny přijatelné svým tvarem a velikostí pro určitý omezený prostor.

Kávovník lze i u nás rozmnožovat vegetativně, a to jak roubováním a očkováním, tak i řízkováním. První dvě metody již vyžadují určité zkušenosti, zatímco řízkování je poměrně jednoduché. Vybíráme polodřevité řízky pouze z přímo rostoucích výhonů nebo vlků, zpravidla se dvěma *očky*. Spodní listy odstraníme, horní můžeme zkrátit. K zakořenění použijeme některý z řady u nás prodávaných stimulatorů a takto ošetřené řízky zapícháme do směsi rašeliny a písku. Při teplotě kolem 25 °C a 90% vlhkosti vzduchu koření 3-4 měsíce. Plody sklízíme až po dokonalém vybarvení. Kromě použití k dalšímu výsevu se můžeme pokusit i o vlastní kávu. Vyloupenutá kávová zrna se zbaví osemení, usuší a praží, nejlépe na pánvi nebo grilu, až nabudou typické tmavě hnědé barvy. Potom je rychle ochladíme proudem studeného vzduchu. Oloupanou dužninu plodů můžeme usušit a nálev používat jako *kávový čaj*, který se pije např. v Jemenu.

KAKAOVNÍK

Původ a rozšíření

Historie kakaa je stejně zajímavá i dramatická jako historie čaje a kávy. Je úzce spjata s historií původních obyvatel Střední a Jižní Ameriky, s Toltéky, Aztéky a Mayi, kteří pravděpodobně pěstovali kakao již před více než 2000 lety.

Pravlast kakaovníku nelze s jistotou přesně zjistit. Podle různých autorů se údaje poněkud liší. Německý přírodovědec dr. Humboldt se domníval, že kolébkou kakaovníku jsou vlhké tropické pralesy v povodí jihoamerických řek Orinoko a Rio Negro. Odtud prý Indiáni přinesli kakaovník do Střední Ameriky, do Mexika, na ostrovy Západní Indie, dále do Ekvádoru, Peru, Venezuely a do severní Brazílie.

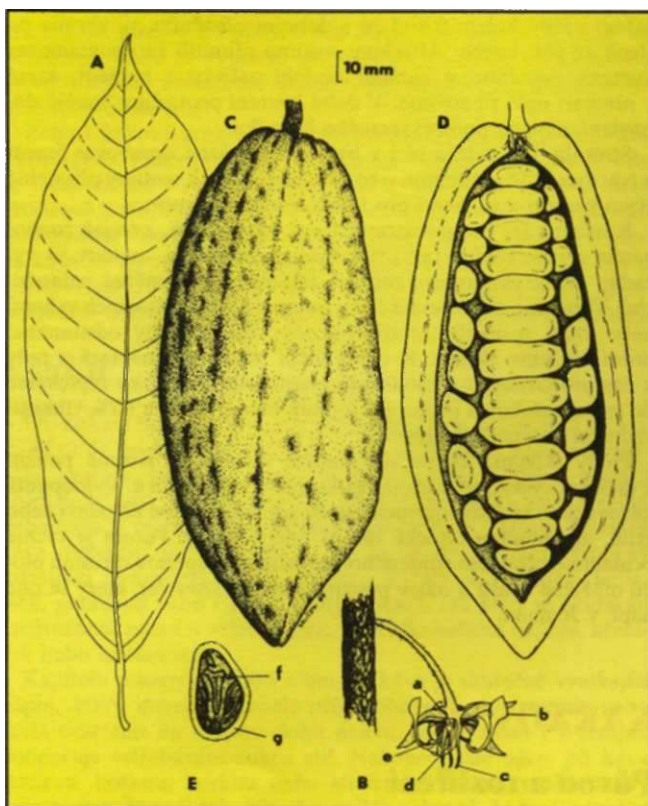
První zmínky o kakau se nacházejí v rozmanitých bájích starých Aztéků. Mluví se o kakau jako o božské plodině. Proto také slavný

botanik Linné nazval kakaovník *Theobroma*, tj. boží pokrm. Nápoj z kaka a byl nezbytnou součástí náboženských obřadů. Aztékové připravovali z kaka a nejrůznější pokrmy, včetně čokolády, a nápoje s přísadami kukuřice, papriky, vanilky a medu. Kromě funkce potravy, kterou se kakaové boby postupně stávaly, měly i funkci platidla a nahrazovaly drobné mince. Platila se jimi i část daní a povinné naturální dávky, které plynuly do pokladny vladařů. Vyvážením bobů a sbíráním vyloučeného tuku se již v té době získávalo tzv. **kakaové máslo**, které sloužilo nejen k přípravě nápojů a pokrmů, ale i jako hojivá mast na rány i jako kosmetický přípravek. Historie také uvádí, že prvním Evropanem, který na vlastní oči spatřil kakaové boby, byl Kryštof Kolumbus, a to v roce 1502. Když si Cortéz v roce 1519 podmanil Mexiko, dovezl odtud již v roce 1520 první kakaové boby do Španělska, odkud se začalo používání kaka a šířit i přes úzkostlivé střežení, kterým se Španělé snažili udržet svůj monopol. Začátkem 17. století se pak zpracování kakaových bobů rozšířilo do Itálie, Francie, Holandska, Švýcarska atd.

Do Afriky se pěstování kakaovníku přeneslo z ostrova Fernando Po, odkud byla první semena převezena do dnešní Ghany v roce 1879. Pěstování kakaovníku se potom rozšířilo na Filipíny, do Indonésie, na ostrovy Trinidad, Haiti a další. Dnes se kakaovníky pěstují v tropické Americe, Africe, Asii i Austrálii.

Botanická charakteristika

Rod *Theobroma*, kakaovník, má asi 22 druhů a patří do čeledi *Sterculiaceae*. Pravlastí kakaovníku, jak již bylo řečeno, je tropická Amerika, konkrétně údolí Amazonky, Orinoka a území Surinamu i dnešních Guayan, odkud se jeho pěstování rozšířilo do dalších zemí severní části Jižní Ameriky i Střední Ameriky až po jižní Mexiko.



13. *Theobroma cacao* (kakaovník pravý): A - list, B - podélný řez květem (zvětšeno), a - semeník, b - korunní plátek, c - stamino-
dia, d - blizna, e - prašník, C - podélný řez semenem (zvětšeno),
f - embryo, g - pulpa (míšek).

Také dělení tohoto rodu je nejednotné a existuje několik klasifikačních systémů. Nejdůležitějším druhem je bezesporu

T. cacao, k. pravý (obr. 13), s několika formami, jako je f. *pentagonum*, f. *leiocarpum*, f. *lacadonense* a samozřejmě f. *cacao*.

Kakaovník je stálezelený, 5-8 m vysoký strom s hustou kulovitou korunou. Větve jsou v mládí plstnaté, listy střídavé, podlouhle eliptické, až přes 300 mm dlouhé, celokrajné a krátce řapíkaté. Při rašení jsou bronzově červené a lesklé, později tmavě zelené. Drobné květy vyrůstají jednotlivě nebo ve svazečcích na kmeni a silnějších větvích (*kauliflorie*). Květní stopka je asi 15 mm dlouhá, kalich

růžový, korunní plátky bělavé, nažloutlé nebo růžové. Deset tyčinek je ve dvou soustředných kruzích; pět tvořících vnější okruh je srostlých na bázi v trubičku a přeměněno ve *staminodia*. Vnitřní okruh má pět krátkých plodných tyčinek (obr. 14).

Opylovací poměry u kakaovníku nejsou jednoduché. Květy jsou totiž velmi drobné, nevoní a nevytvářejí nektar. Pyl je přenášen hlavně hmyzem, který se pravděpodobně živí pletivem vnitřku člunkových petal. Květy kakaovníku se otevírají zpravidla pozdě odpoledne a jsou plně rozvinuté až druhý den časně ráno. V tuto dobu jsou prašníky prasklé, takže hmyz nalétávající na květy může pyl přenášet. Zdá se, že pyl je také přenášen lezoucím hmyzem, jako jsou mravenci a drobní brouci.

Z celkového množství otevřených květů bývá opyleno jen asi 2-5%. Neopylené nebo autosterilní květy opadávají 24 hodiny po rozkvětu. Odhaduje se, že na každých 500 vyvinutých květů kakaovníku připadá pouze jeden plod. Květů je ovšem obrovské množství, takže počet plodů je dostatečný.

Plod je elipsoidní, až 300 mm dlouhá bobule s hladkým nebo bradavčítým povrchem, rozděleným deseti podélnými brázdami; může být žlutý, žlutooranžový, hnědočervený až černý (obr. 15). Různě tvrdý perikarp uzavírá obvykle pět komor; v každé z nich je 4-14 kulovitých nebo zploštělých semen, obklopených většinou bělavou, někdy růžovou nebo nahnědlou pulpou (míškem) příjemně nakyslé chuti. Semena, *kakaové boby*, jsou asi 20 mm dlouhá, s bělavým osemením, na průřezu bílá, nahnědlá nebo nafialovělá, sladké až trpké chuti; jejich podíl na celkové hmotnosti plodu je přibližně 25%.

Z pěstitelského a komerčního hlediska se tento druh rozděluje do tří skupin:

„**Criollo**“ má plody pouze na kmeni, žluté nebo červené, hluboce rozbrázděné s výraznou špičkou; perikarp tenký a měkký, semena kulovitá, výborné kvality; na světový trh se dostává pouze zřídka. Pěstuje se zejména ve Střední Americe, na pobřeží Venezuely, na Madagaskaru, Srí Lance a v Indonésii.

„**Forastero**“ je nejrozšířenější, představuje přes 90% světové produkce; plody široce elipsoidní, žluté, perikarp tlustý, tvrdý,

semena zploštělá, většinou trpké chuti. Roste planě v celém povodí Amazonky.

„**Trinitario**“ pochází z oblasti dolního Orinoka; pravděpodobně je hybridem určitých populací skupin „Forastero“ a „Criollo“ rozšířeným na Trinidadu a dalších ostrovech Karibské oblasti. Plody se vyznačují značnou variabilitou tvarů a zbarvení i kvality semen.

V hlavních pěstitelských oblastech Afriky, Ameriky i Asie se dnes pěstují nejrozmanitější kříženci uvedených skupin (obr. 16).

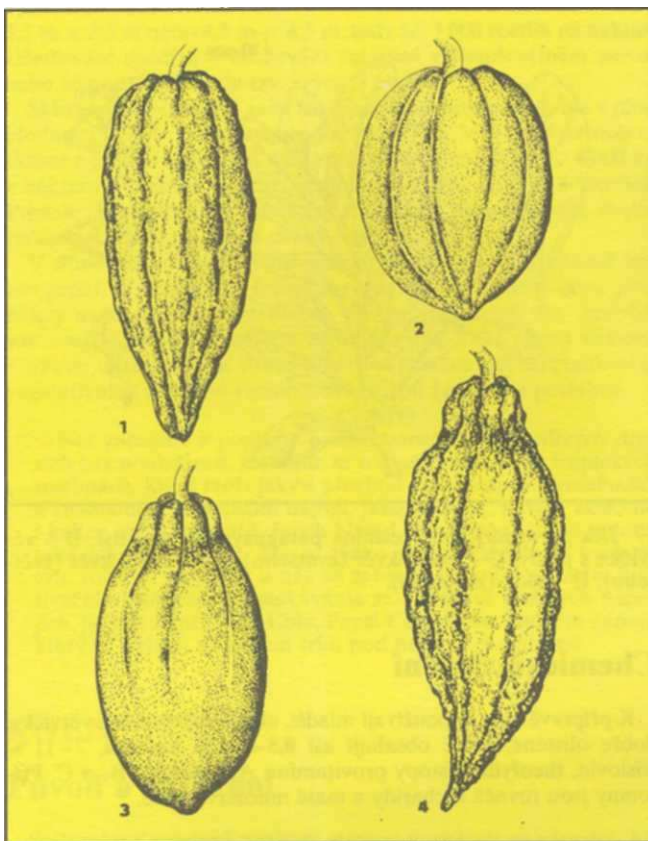
Místní význam má i několik dalších druhů, zejména ***T. bicolor***, **k. peruánský**, rozšířený v oblasti od severní části Jižní Ameriky až



14. Kvetoucí kakaovník (kauliflorie).



15. Plod kakaovníku.



16. Tvar a velikost plodů některých odrůd kakaovníku: 1 - 'An-goleta', 2 - 'Calabacillo', 3 - 'Amelonado', 4 - 'Cundeamor'. (Upraveno podle Braudeau, 1969.)

do jižního Mexika. Semena mají nižší obsah theobrominu, ale více tuku. *T. grandiflora*, **k. velkokvětý**, je rozšířen především v Brazílii, méně v Kolumbii a Ekvádoru. Plody dosahují hmotnosti do 1 kg, semena jsou uložena v pulpě slizovité konzistence. Semena se využívají obvyklým způsobem, pulpa nakysle sladké až kyselé chuti slouží k přípravě osvěžujících nápojů nebo kompotů.

Chemické složení

Suché kakaové boby obsahují zhruba 5-6% vody, 50-60% tuku, 14% bílkovin, 9% sacharidů, 6% katechinové třísloviny, 3,5% minerálních látek, 1,6% **theobrominu**, 0,8% **kofeinu**, polyfenoly atd.

Theobromin je purinový alkaloid příbuzný kofeinu; získává se extrakcí kakaových slupek, ale i synteticky. Používá se v lékařství a dá se z něho vyrobit kofein. Tuk, nazývaný kakaové máslo, je tvořen glyceridy s jednou nenasycenou vazbou, je na vzduchu poměrně stálý a nežlukne. Používá se v lékařství, v kosmetice a samozřejmě při výrobě čokolády.

Dužnina uvnitř tobolky a bělavá pulpa obalující semena obsahují sacharidy, pektin a kyseliny, zejména jablečnou, vinnou a octovou. Zkvašením této aromatické pulpy je možné vyrábět alkoholický nápoj.

Prvotní zpracování plodů

Kakaová semena se stávají kakaovými boby, které jsou surovinou pro další výrobu, až po určitém technologickém procesu. Zralé tobolky se sklízají postupně odsekáváním mačetou nebo zahnutým nožem na dlouhé tyči. Tobolky se shromažďují buď přímo v plantáži a k fermentaci se odvázejí jen čerstvá semena obalená sladkou pulpou, nebo se odvázejí celé tobolky až k místu zpracování, tj. k fermentační místnosti. Semena se vybírají z rozbitých plodů ručně. K získání 1 kg suchých kakaových bobů je třeba získat čerstvá semena z 15-30 tobolek.

Proces přeměny čerstvých kakaových semen v kakaové boby má čtyři hlavní operace, a to fermentaci, sušení, leštění a třídění. Kvalita kakaových bobů závisí samozřejmě na populaci kakaovníku, ale ve značné míře i na správné fermentaci a sušení. Při fermentaci, ať už se provádí v malém nebo ve velkém, probíhají dva procesy biochemických změn, a to vnější a vnitřní.

Vnější proces fermentace spočívá v tom, že při aerobním kvašení sladké pulpy kolem semen vzniká činnost kvasinek alkohol a

kysličník uhličitý. Alkohol se ale vzápětí mění činností bakterií octového kvašení na kyselinu octovou. Vysoká teplota a kyselina octová rozruší sladkou pulpu natolik, že při míchání semen se snadno otírá. Teplota a kyselina také umrtvují embrya a mění barvu semen.

Vnitřní složité biochemické pochody mění nejen barvu děloh a oddělují je od testy, ale vytvářejí chuťové a aromatické složky fermentujících bobů. Oxidací se zjemňuje hořká chuť bobů a vzniká typické čokoládové aroma, které reprezentuje ester kakaol. Glykosid kakaonin se hydrolyticky štěpí na hroznový cukr, theobromin a třísloviny, které se dále rozkládají na kakaovou červeň, dodávající bobům červenohnědou barvu.

Sušení je rovněž velmi důležitý proces, který může podstatně ovlivnit kvalitu suroviny. Suší se buď na slunci, nebo uměle. Boby se rozloží v tenké vrstvě na betonovou plochu nebo rohože přímo na slunce, kde se neustále promíchávají. Uměle se suší na sítích v místnostech, kam je vháněn předehřátý vzduch, nebo v moderních bubnových sušičkách. Vlhkost při sušení klesá z 56 na 6 %. Během fermentace a sušení ztrácejí semena 55 – 64 % hmotnosti, takže běžně ze 100 kg čerstvě fermentovaných bobů lze získat asi 45 kg suchých bobů. Praxe ukazuje, že pozvolné sušení fermentovaných bobů, při kterém enzymatická činnost vlastně pokračuje, dává při stejné kvalitě fermentace lepší výsledky než sušení rychlé.

Sušené kakaové boby se třídí, aby se odstranily nečistoty, úlomky, slupky apod. Dobře fermentované a usušené boby jsou na lomu křehké, čokoládově hnědé a při pražení mají typickou čokoládovou vůni. Po vytrídění se kakaové boby pytlují a skladují v dobře větrané, suché místnosti. Běžné třídění kakaových bobů na základě jejich jakosti může být následující:

Fine – kakao, kam řadíme hlavně boby skupiny „Criollo“. Na trh přichází v nepatrném množství.

Flavour – kakao, produkované ve Střední Americe a Karibské oblasti.

Ordinary – kakao, označované také někdy jako Amelonado. Sem patří produkce západní Afriky a Brazílie. Boby mají méně výraznou čokoládovou vůni. Je to obvyčejné, běžné kakao.

Využití

K získávání výrobků z kaka a se kakaové boby po fermentaci, sušení a třídění ještě praží a drtí. Tato kakaová drť se ve speciálních strojích rozmělní na kakaovou hmotu, která je výchozí surovinou pro výrobu čokolády, kakaového másla a kakaového prášku.

Čokoláda je směsí kakaové hmoty, mletého cukru, kakaového másla a dalších přísad (mandlí, mléka apod.). K získání kakaového prášku se rozdrčená hmota lisuje na speciálním hydraulickém lisu. Vylisovaný tuk, *kakaové máslo*, je za běžné teploty tuhý, nažloutlý, s jemnou specifickou vůní a chutí. Používá se při výrobě čokoládových cukrovinek, ale také ve farmacii a kosmetice. Zbylé výlisky se zpracovávají mletím na kakaový prášek.

Kakaový nápoj se připravuje převážně povařením kakaového prášku v mléce, zředěním i ve vodě. Někdy se připravuje i s přísadou Čokolády, smetany, šlehačky, černé kávy, ale i vanilky nebo skořice. Aby se zachovaly aromatické látky a charakteristická vůně kaka a, nesmí se dlouho vařit.

Pěstování

Kakaovník je typickým představitelem flóry tropického rovníkového klimatu, kde má optimální podmínky pro růst a vývoj. Nejlépe se mu daří v nadmořské výšce mezi 200-300 m. Jako optimální teplota se udává rozmezí mezi 21-32°C s malým kolísáním během dne i roku. Kakaovník, jako původní rostlina podrostu, je velmi citlivý, a to zejména v mládí, na přímou sluneční radiaci. Používá se tedy dočasný zastínění, které se postupně redukuje. Kakaovník nesnáší sucho. Daří se především tam, kde prší dostatečně každý měsíc a kde jsou srážky rovnoměrně rozděleny. Optimální množství srážek je 1500-2500 mm ročně; důležitá je rovněž vysoká vzdušná vlhkost (nad 80%). Kakaovník ale není nijak zvlášť náročný na kvalitu půdy. Pěstuje se s úspěchem na půdách těžkých i písčitých. Půdní reakce má být od pH 5,5 do 7,4. Dobře reaguje na

zvýšený obsah humusu v půdě, který je dodáván většinou zeleným hnojením.

Většina starších plantáží kakaovníku byla zakládána sazenicemi vypěstovanými ze semen. Vzhledem k časté cizosprašnosti se vyskytuje značná nejednotnost semenáčů, která se projevuje rozdílností v růstu a hlavně nevyrovnaností sklizně. Semena k rozmnožování kakaovníku je třeba vybírat ze stromů s typickým habitem, ze stromů zdravých, plodných a s typickými znaky dané odrůdy.

Semena po vyjmutí z tobolek není možné dlouhodobě skladovat, protože rychle ztrácejí klíčivost. K výsevu se nejčastěji používají čerstvá semena, která se buď vysévají po 3-4 na trvalé stanoviště na předem připravené místo, nebo se vysazují předpěstované sazenice. Úspěšné bývá předpěstování sazenic v polyetylenových sáčkích, protože mladé sazenice se potom vysazují bez porušení kořenového systému, na který je kakaovník velmi citlivý. Pokud chceme semena přepravovat na větší vzdálenost, pak je nejlépe posílat celý plod, který je možné ještě oběma konci ponořit do parafínu.

K odstranění nejednotnosti porostu se používá vegetativní, tedy klonové množení. Může jít o hřížení, očkování i řízkování. Při běžném množení se berou stonkové řízky se 3-7 listy, dlouhé 150-200 mm. Mají být dřevnaté, ale dosud zelené. Listové čepele je dobré zkrátit na polovinu. S úspěchem se používají růstové stimulanty. Důležité je rovněž médium, ve kterém mají řízky kořenit. Používá se nejčastěji čistý, nejlépe sterilizovaný písek, dále kompostované piliny, vlákna z kokosových ořechů, ztrouchnivělé dřevo ze stromů rodu *Erythrina* apod. Řízky se píchají do zakrytých a stíněných pařenišť s vlhkostí přes 90 %.

Příprava plantáží se řídí místními zvyklostmi. Sazenice se vysazují, když dosáhly výšky asi 0,6 m. Vzdálenost při výsadbě je určena především typem pěstovaného kakaovníku. Bývá to 3 m x 3 m nebo i 4,5 m x 4,5 m apod. V mnoha plantážích se běžně používají stínící stromy nebo keře, vysazované do plantáže alespoň 6 měsíců předem. Stínící stromy napomáhají také zabezpečování dostatku humusu v povrchových vrstvách půdy i zavádění účinných protierozních opatření v plantážích. Technika výsadby spočívá v

tom, že se předem vykopou jamky asi 0,3 m x 0,3 m. Kakaovníkové plantáže začínají plodit 3. až 5. rokem po výsadbě a plodí při dobrém ošetřování 30 – 50 let.

Pokud chceme pěstovat kakaovníky, podobně jako jiné užitkové tropické rostliny, v bytových podmínkách, musíme si uvědomit, že je to činnost krajně problematická, i když není naprosto vyloučená. Jako nadějnější se jeví skleníkové prostředí.

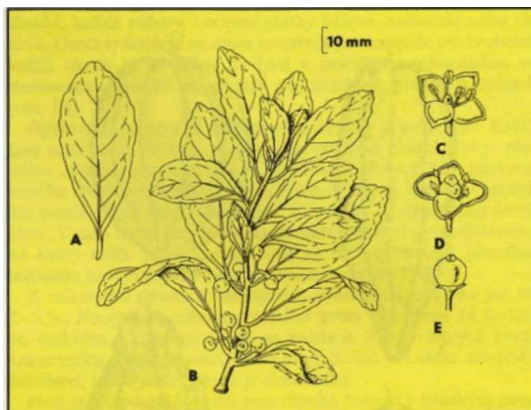
CESMÍNA PARAGUAYSKÁ Původ a rozšíření

Vyskytuje se planě rostoucí v Jižní Americe mezi 18-30° jižní šířky, v nadmořské výšce 500-900 m, a to hlavně v povodí řek Páraná a Paraguay, jako podrost v subtropických vlhkých lesích jihobrazílské vysočiny, kde ve stromovém patře dominuje araukárie brazilská. Cesmína se pěstuje na plantážích hlavně v Argentině, Brazílii, Paraguayi i v některých dalších zemích Jižní Ameriky. Je totiž výrazným ekotypem, který se jen obtížně přizpůsobuje odlišným podmínkám. Většina vyprodukovaného čaje maté se také spotřebuje v zemích Jižní Ameriky a jen nevelké množství se expeduje do Evropy, do některých států Severní Ameriky i jinam.

Botanická charakteristika

Ilex paraguariensis, **cesmína paraguayská** (obr. 17), je nevelký keř nebo stromek (vysoký 4-12 m) z čeledi *Aquifoliaceae*, cesmínovitých. Listy má vstřícné, eliptické nebo obvejčité, zubaté, kožovité a 80-100 mm dlouhé. Květy jsou v úžlabních hroznech, převážně jednopohlavné, korunní plátky bělavé. Plod je jasně červená peckovice 5-6 mm velká, se 4-8 drobnými semeny.

Místně se připravuje čaj i z listů jiných druhů, např. I. *dumosa* (severní Argentina) a I. *amara* (Matto Grosso).



17. *Ilex paraguariensis* (cesmína paraguayská): A – list, B – větvíčka s plody, C – samčí květ (zvětšeno), D – samičí květ (zvětšeno), E – plod (zvětšeno).

Chemické složení

K přípravě čaje se používají mladší, ale již zdřevnatělé větvičky, dobře olistěné, které obsahují asi **0,5-2,1% kofeinu**, 7-11% tříslovin, **theofylin** a stopy provitaminu A, vitamínů a C. Přítomny jsou rovněž sacharidy a malé množství silice.

Prvotní zpracování listů

Listy se získávaly v dřívějších dobách z planě rostoucích rostlin v pralesích, ale nyní se stále častěji pěstují na plantážích. Z keřů se odsekávají celé větve, obvykle mačetami. Po starém způsobu se tyto větve krátce protahují nad otevřeným ohněm, nebo nověji se suší nad sálavým, nepřímým teplem. Tímto opatřením ztrácejí listy až 25 % vody a sacharidy v buněčné šťávě částečně karamelizují. Tomuto procesu se říká „sapeko“. Po tomto částečném zaschnutí se ulamují malé větvičky zvané **quebramente** a ty se znovu dosoušejí, a to zase buď nad otevřeným ohněm v dýmu a horkém vzduchu, čímž získávají typickou **uzenou** vůni a příchut', nebo na speciálních pecích. Po 24 hodinách takového sušení listy ztrácejí až 50 % vody.

Ze 100 kg čerstvých listů cesmíny se získá po usušení asi 40 kg hrubého produktu. Ten se potom ještě drtí a plní se do jutových pytlů, kde po dobu asi 6 měsíců **dozrává**. Tím se také dost podstatně

zvyšuje jeho jakost. Po dozrání se tato *herba maté* jemně drtí a balíčkuje. Hotový produkt se třídí na tři skupiny, a to maté grosso, maté entrefine a maté fine.

Využití

Paraguayský čaj maté má svéráznou, poněkud natrpklou chuť a zanechává v ústech příjemný, nasládlý pocit. Nálev je lehce zakalený až nahnědlý s pikantní vůní kouře. V zemích Jižní Ameriky se pije většinou ze zvláštních baňatých nádob, vyráběných často z bizarních tykviček lagenárií. Drcené listy se spárují horkou vodou a vzniklý nálev se pije pomocí trubičky se sítkem, která se nazývá *bombilla*. Nápoj se pije většinou neslazený a může se spárovat i několikrát po sobě. Podává se horký. Maté se může rovněž použít k výrobě nealkoholických nápojů. Soudí se, že čaj maté má silnější povzbudivé účinky ve srovnání s čajem čínským.

Pěstování

Cesmína paraguayská se rozmnožuje převážně semenem. Semena jsou drobná a poměrně rychle ztrácejí klíčivost. Vysévají se tedy co nejdříve po vyjmutí ze zralých plodů. Vysévat se mohou do truhlíků nebo na výsevné záhony, odkud se mladé rostlinky přepichují do školky nebo do fóliových sáčků, kde se před-pěstují po dobu asi dvou let. Tyto dvouleté sazenice, vysoké asi 0,75-1 m, se vysazují do plantáží na vzdálenost většinou 3,5 m x 3,5 m nebo 4,5 m x 4,5 m, tedy asi 1000 rostlin na hektar. Ošetřování spočívá v udržování meziřad v bezplevelném stavu, nebo se používá i vysev tzv. *krycích plodin*. Sklizeň větévek může začít asi 3. až 4. rok po výsadbě, ale v plné plodnosti se keře ocitnou až ve stáří 8-10 let. V té době se mohou sklízet z jedné rostliny asi 4 kg suchých listů ročně, tj. asi 4000 kg z hektaru. Plantáže se udržují v plodnosti 20, ale i 30 a více let. Protože se každoročně odsekává velká část listové plochy, doporučuje se sklízet až každý druhý rok.



19. Souplodí a semena koly lesklé.

V důsledku rozmnožování semeny bývají plantáže značně heterogenní. Vyskytují se formy s různými tvary listů, které jsou někdy uváděny jako samostatné variety, jako např. var. *latifolia*, var. *longifolia*, var. *parvifolia* a var. *gemina*. Také obsah kofeinu v listech může kolísat. Proto důsledná selekce nebo uplatňování vegetativních způsobů rozmnožování jsou žádoucí a potřebné.

Než začneme s popisem a informacemi o jednotlivých druzích harmonizátorů, zmíníme se o dvou zajímavých tropických rostlinách, které tvoří jakýsi přechod mezi našimi *životabudiči* a známými stimulačními nápoji, jako jsou čaj, káva a konečně i kakao nebo čaj maté. Jejich hlavní obsahovou látkou je totiž také alkaloid kofein. Dá se těžko předpokládat, že bychom tyto rostliny pěstovali u nás na zahradě nebo i v nějakém kultivačním zařízení, ale setkáváme se s nimi ve známých nápojích, jako je např. Coca-Cola, Pepsi-Cola, nebo v novém nápoji, který se objevil na našem trhu pod názvem Amazonia.

KOLA

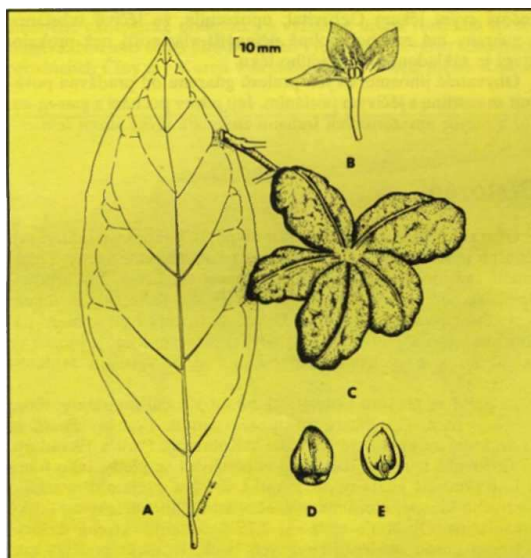
Původ a rozšíření

Stálezelené tropické pralesní stromy pocházejí ze západní Afriky, konkrétně z oblastí v Sierra Leone přes Pobřeží slonoviny až po Ghanu a Nigérii. Rozšířily se i do Brazílie, na Jamajku, ale i do oblastí jižní tropické Asie.

Botanická charakteristika

Rod *Cola*, kola, patří do čeledi *Sterculiaceae* a zahrnuje asi 60 druhů. Dosud se využívají a místy se i pěstují jen asi čtyři druhy.

C. acuminata, k. zašpičatělá, pochází z nížinných deštných lesů od Gabunu po jižní Nigérii. Štíhlý strom je 7-10 m vysoký, s řídkýmolistěním nahloučeným na koncích větví. Listy jsou střídavé, 150-300 mm dlouhé, podlouhlé, dlouze zašpičatělé, prohnuté. Květy jsou v úžlabních latách, oboupohlavné nebo prašnickové. Plod je rezavý dřevnatý měchýřek, obvykle 100-120 mm dlouhý, rovný s podélným švem; pět měchýřků tvoří hvězdovité souplodí. Stěny měchýřku jsou



18. *Cola nitida* (kola lesklá): A - list, B - podélný řez samičím květem (zvětšeno), C - souplodí, D - semeno (zvětšeno), E - podélný řez semenem (zvětšeno).

tlusté, kožovité, drsné; uzavírají několik semen (3-15, nejčastěji 5-7), tzv. **kolových ořechů**, obalených bílým míškem příjemné vůně a sladké chuti. Dělohy jsou nejméně tři, růžové nebo světle červené barvy. *C. nitida*, k. lesklá (obr. 18), původem z lesních oblastí od Nigérie až po Sierru Leoně. Strom je vysoký 10-12 (18) m, s listy podlouhlými, zašpičatělými, s rovným povrchem. Květy jsou bělavě žluté, uvnitř často s purpurovými, hvězdovité sestavenými pruhy. Měchýřek je prohnutý, s výrazným švem, ukončený zobanem; povrch zelený a bradavčitý. Semena jsou bílá, růžová nebo červená, zpravidla se dvěma dělohami (obr. 19).

Místní význam mají také *C. cordifolia* a *C. verticillata* aj.

Chemické složení

Průměrná hmotnost semen se pohybuje kolem 20 g. Chemicky se skládají asi ze 74 % sacharidů, z toho je přes polovinu škrobu, dále 9% bílkovin, 2% vlákniny, asi 1,5% tuku, **2-3% kofeinu, stopy theobrominu** a také glykosidu **kolaninu**, který povzbuzuje srdeční činnost. Kromě toho semena obsahují třísloviny, barviva a stopy silice.

Využití

Semena koly, tzv. **kolové oříšky**, mají velkou popularitu zejména v západní Africe, kde se používají výhradně čerstvá ke žvýkání. Působí především jako povzbuzující prostředek a používají ho farmáři při těžké fyzické práci, studenti a úředníci při práci duševní, obchodníci při cestách k potlačení únavy a pocitu zíně, používá se i při náboženských obřadech atd.

Kolové oříšky se prodávají na místních bazarech, mají svůj tradiční způsob přepravy i skladování, aby zůstaly dlouho svěží a křehké při distribuci do sítě konzumentů.

V některých vyspělých zemích Evropy i Ameriky jsou výchozí surovinou i ve farmaceutickém průmyslu, kde se z nich vyrábějí různé povzbuzující tablety, nebo v průmyslu potravinářském pro výrobu nápojů jako Coca-Cola, Pepsi-Cola a dalších.

Pěstování

Kola se množí převážně semenem nebo, a to daleko obtížněji, vegetativně, tj. řízkováním, roubováním a očkováním. Všeobecně se soudí, že bílá semena klíčí lépe než semena červená a čerstvá semena kupodivu hůře než semena starší, částečně již svraskalá.

Pokud mají semenáče koly ještě pevně držící dělohy, a to bývá asi do stáří šest měsíců od výsevu, lze je přesazovat bez kořenového balu, později je takové přesazení většinou neúspěšné. Nejlépe se osvědčuje předpěstování mladých sazenic v polyetylenových sáčkích a potom výsadba takových dobře prokořenělých rostlin, nejlépe na začátku období dešťů.

Koly se pěstují nejčastěji na pozemcích zbavených původního porostu, většinou spolu s plodinami jako kukuřice, jamy, maniok, případně i banánovníky. Hlavní péče po výsadbě spočívá v dočasném přistínění, ničení plevelů a ochraně proti škodlivým činitelům.

GUARANA



21. Rostlina guarany.

Původ a rozšíření

Guarana je tropická, stálezelená, plazivá dřevina, která pochází z povodí Amazonky, zejména z oblasti jižně od této řeky. V menším měřítku roste i v povodí řek Orinoko a Rio Negro. Využívají se většinou planě rostoucí porosty, ale místy se i pěstuje, v poslední době dokonce i na plantážích v Brazílii.

Botanická charakteristika

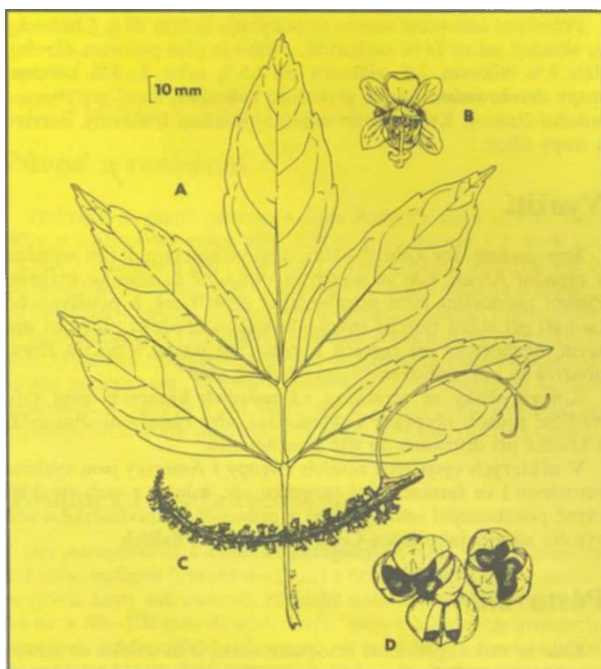
Paullinia cupana (syn. *P. sorbilis*), **guarana** (obr. 20), patří do čeledi *Sapindaceae*, mýdelníkovitých. Je to vlastně liána se střídavými, lichozpeřenými listy, které mají 3-5 lístků (obr. 21). Květy jsou drobné, bílé, souměrné, sestavené do úžlabních hroznů. Koruna květu je čtyřčetná, kalich pětiklaný, blizna je trojklaná a tyčinek bývá osm. Plod je trojpouzdrá tobolka, která obsahuje v každém pouzdře jedno tmavohnědé až černé semeno velikosti lískového oříšku; někdy se ale vyvine pouze jedno semeno.

Chemické složení

Hlavní účinnou látkou guarany je alkaloid kofein, kterého semena obsahují asi 5%. Není však sám. Byl zjištěn obsah **theofylinu**, **theobrominu**, **adeninu**, saponinu i dalších biologicky aktivních látek. Dále je přítomen škrob, silice atd. Stimulující účinky guarany jsou ve srovnání s čajem nebo kávou velmi silné.

Využití

Sbírají a zužitkují se semena, tzv. **guaranové oříšky**, které se nejprve praží a prosíváním se zbavují obalů. V moždířích se mechanicky drtí a za stálého přidávám vody se postupně získává tvárná tmavohnědá hmota, tedy pasta, která se potom obvykle formuje do jakýchsi roubíků, placek nebo kuliček. V takové formě se prodává pod různými názvy, jako např. Bon nebo Poca. Z nich se připravuje nápoj podobný kávě prostým spařením kousku takto upravené guarany horkou vodou.



20. *Paullinia cupana* (guarana): A - list, B - květ (zvětšeno), C - květenství, D - plody.

Guaranová masa se přidává i do sirupů a připravují se z ní nejrůznější nealkoholické i lihové nápoje, oblíbené hlavně v Brazílii. I u nás se v poslední době objevil na trhu nápoj z guarany pod názvem Amazonia. Někdy se guaranová hmota i suší, drtí na prášek, který se používá k výrobě posilujících tabletek apod. Soudí se, že přípravky z guarany prodlužují věk, zvyšují odolnost proti únavě, urychlují mentální koncentraci, zlepšují krevní oběh, brání usazování cholesterolu atd. Rumunská lékařka Aslanová, známá svým lékem Gerovital, upozornila, že léčivá substance z guarany má mnohonásobně účinnější vlastnosti než prokain, který je základem tohoto jejího léku.

Obyvatelé jihoamerických pralesů guaranu od pradávna považují za rostlinu s léčivým posláním. Její název pochází z *gua-ra-na*, což v jazyce amazonských Indiánů znamená *velký strom lesa*.

Pěstování

Guarana se množí hlavně vegetativně, tj. odkopky a odnožemi. Způsob pěstování je velmi podobný pěstování vinné révy. Zakořenělé sazenice se vysazují na vzdálenost asi 2 m x 2 m a pravidelně se seřezávají. Plantáž začíná plodit již 2. až 3. rokem a plodnost trvá asi 30-40 let. Pokud se rozmnožuje semeny, nástup plodnosti je podstatně pozdnější. Pěstování u nás je možné ve sklenících s tropickými podmínkami, tj. s vysokou teplotou a vlhkostí.

Je třeba se při této příležitosti zmínit i o dalším, dejme tomu méně významném, blízce příbuzném druhu zvaném *Paullinia yoco*, který se vyskytuje zejména v Kolumbii, Peru a Ekvádoru. Je to rovněž tropická liána, ale nepoužívají se plody, jako tomu bylo u předešlé guarany, ale strouhá se kůra z jejího dřevnatého plazivého kmene, která má význačné stimulující účinky na lidský organismus. Obsahuje totiž asi 2,75 % kofeinu, kromě dalších, většinou dosud neidentifikovaných látek. Kůra se používá tak, že se z nařezaných částí nastrouhá do studené nebo horké vody. Účinek nápoje je velmi silný a Indiáni při jeho požívání údajně vydrží i několik dní bez potravy. Sběrem získávané a neustále seřezávané planě rostoucí rostliny jsou v přírodě stále vzácnější.

TONIZUJICI ROSTLINY

V posledních dvou desetiletích lze pozorovat ve světě zvýšený zájem o lidové léčitelství, zvláště o tradiční východoasijskou medicínu. Tonizující prostředky zde mají významnou úlohu. Je třeba si uvědomit, že v těchto oblastech nejde pouze o rostlinné extrakty, ale také o látky živočišného a minerálního původu, které se k těmto účelům používají.

Adaptogeny rostlinného původu však patří mezi nejvýznamnější. Například ve starých čínských kompendiích o léčivých rostlinách je tato skupina rostlin zastoupena 19%, v japonských dokonce 33 %. Jsou představovány látkami nebo souhrnnými extrakty z některých rostlin, které svým komplexním účinkem na živočišný organismus snižují nepříznivé vlivy stresu a zvyšují tak nespecifickou odolnost

organismu. Adaptogeny nemusejí mít stimulační ani tonizující účinek na zdravé lidi, ten se projevuje především u lidí oslabených nebo nemocných. Lze je považovat za součást velké skupiny harmonizátorů, u kterých je však spektrum účinků daleko širší.

Tonizující rostliny jsou zastoupeny celou řadou druhů z rozmanitých čeledí. Rozhodující význam však mají zástupci čeledi *Araliaceae*, aralkovitých, především známý ženšen.

ŽENŠEN PRAVÝ

Původ a rozšíření

Na světě roste mnoho tajuplných a vzácných rostlin, které svými výjimečnými vlastnostmi poskytují lidem nenahraditelné služby a užitek. Význačné postavení mezi těmito rostlinami má legendární bylina Dálného východu nazývaná nejčastěji *ženšen* anebo také *kořen života, všeho pravý* apod.

Čínané považují ženšen nejen za univerzální lék téměř proti všem nemocem, ale představuje jim jakýsi symbol života na naší planetě. Tato reliktní třetihorní bylina, rostoucí tu již více než před miliónem let, dokázala přežít všechny převratné změny klimatu a zachovala se planě rostoucí hluboko v lesích a v tajze až do našich dnů.



22. Zařízení pro pěstování ženšenu.

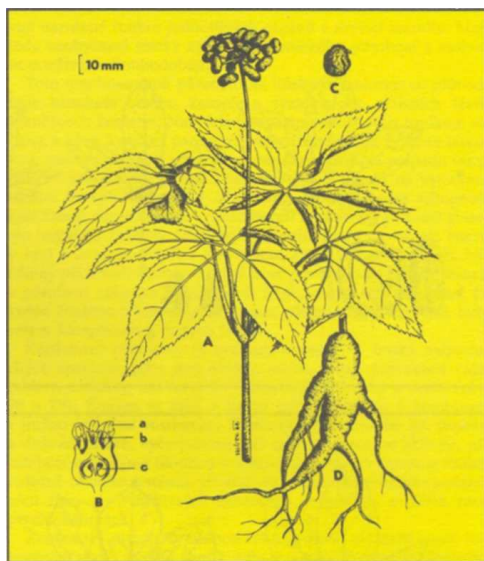
Přirozený výskyt ženšenu je ohraničený. Je totiž velmi citlivý na změněné ekologické podmínky a vyžaduje určitá rostlinná společenstva. Nachází se na jihu Dálného východu, v severovýchodních provinciích Číny a v Koreji v horské oblasti poblíž města Kesongu. Na území bývalého SSSR je rozšířen v Ussurijské a Přímořské oblasti a v jižní části Chabarovského kraje. Roste tam v hlubokých horských lesích, nejčastěji smíšených.

V novější době byl ženšen introdukován do různých, pro jeho kulturu příznivých oblastí, např. i do evropské části bývalého SSSR. Nyní jsou pokusné plantáže na severozápadním Kavkazu, ale i na Ukrajině, v Pobaltí a pod Moskvou. Daří se mu zde na lesních podzolových půdách a hnědozemích v podmínkách podobných nebo optimálních pro bukové porosty.

Na základě těchto zkušeností se začalo s pokusným pěstováním ženšenu i u nás. Od roku 1986 probíhá výzkum ve Šlechtitelské stanici Klíčov, kde se snaží co nejúspěšněji zvládnout a napodobit mikroklimatické a půdní podmínky, které tato podivuhodná bylina vyžaduje (obr. 22).

Protože se ženšen ve volné přírodě vyskytuje stále méně a dá se říci, že mu hrozí zánik, nezbyvá než se snažit o jeho kultivaci. Není to snadné. Staří čínští mudrci se kdysi vyjádřili, že je lehčí vycvičit

starého tygra než vypěstovat kořen ženšenu. Že je to, přes všechny bariéry, plně uskutečnitelné, dokazují úspěšné práce s jeho introdukcí v SNS, Číně, Koreji i v Japonsku. Takže dnes se tato vzácná a vyhledávaná droga získává nejen sběrem v místech přirozeného výskytu, ale pěstuje se i na plantážích a u soukromých zájemců v zahradách i bytech a v poslední době i v moderních laboratořích pomocí tkáňových kultur.



23. *Panax ginseng* (ženšen pravý): A – nadzemní část rostliny s plody, B – podélný řez květem (zvětšeno), a – tyčinka, b – čnělka, c – semeník, C – semeno, D – kořen.

Botanická charakteristika

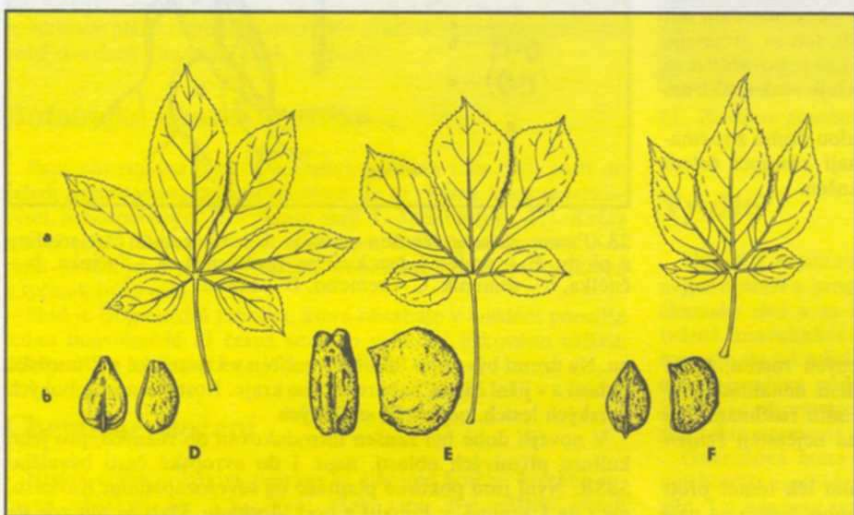
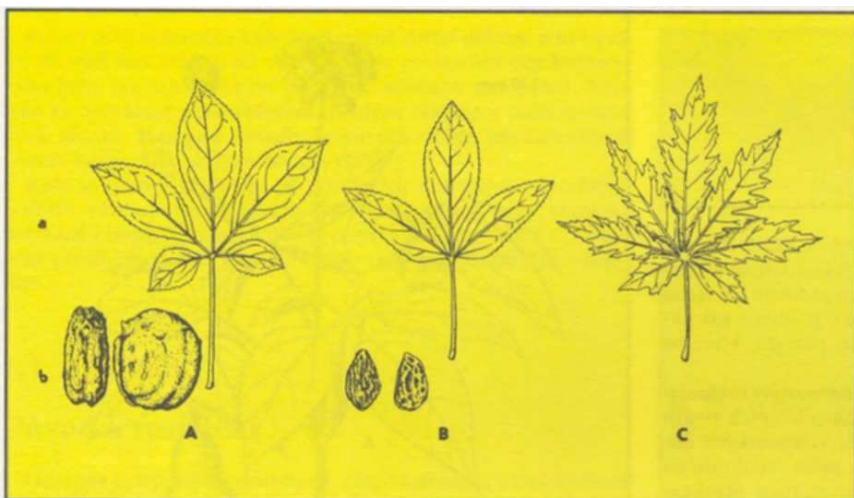
Panax ginseng (syn. *P. shiseng*, *Aralia ginseng*), **ženšen pravý** (obr. 23), patří do rodu *Panax*, **ženšen**, který na rozdíl od jiných rodů čeledi *Araliaceae*, aralkovitých, zahrnuje pouze druhy bylinného charakteru. Zatímco tento druh roste na Dálném východě,

P. trifolius, **i. trojlistý**, je rozšířený v Severní Americe,

P. bipinnatifidus, **i. dvojpeřenodílný**, v Indii a Číně, *P. pseudoginseng*, **ž. nepravý**, v severní části Indie, v Indočíně a jihozápadní Číně, *P. quinquefolius*, **ž.**

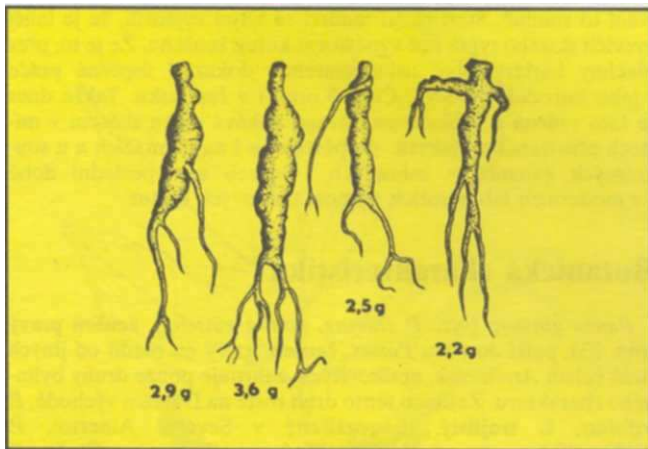
severoamerický, v Severní Americe a *P. japonicus*, **ž. japonský**, v Japonsku (obr. 24).

Ženšen pravý je asi 300-700 mm vysoká bylina s vytrvalým mrkvovitým kořenem, která může dosáhnout vysokého věku, sta i více let. Hlavní dužnatý kořen se rozvětňuje na silnější a slabší kořeny postranní. Na povrchu ztloustlé části kořene se vytvářejí jakési kruhové vrásky. Rozměry kořene jsou určovány



24a. Druhy rodu *Panax* (ženšen): A - *P. ginseng*, ž. pravý, B - *P. trifolius*, ž. trojlístý, C - *P. bipinnatifidus*, ž. dvojpeřenodlný, a - list, b - semena.

24b. Druhy rodu *Panax* (ženšen): D - *P. pseudoginseng*, ž. nepravý, E - *P. quinquefolius*, ž. severoamerický, F - *P. japonicus*, ž. japonský, a - list, b - semena.

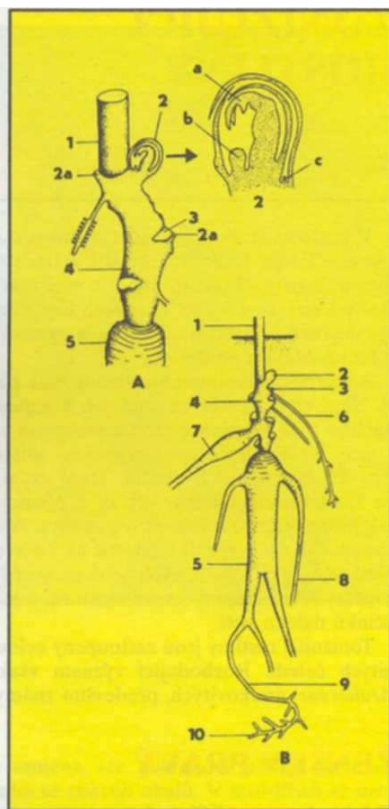


25. Tvar, velikost a hmotnost kořenů ženšenu.

podmínkami existence a stářím rostliny. Mnohaleté exempláře mohou dosáhnout délky až 700 mm a šířky 50 mm. Kořeny mají žlutošedý povrch a svým charakteristickým rozvětvením připomínají někdy tvar lidského těla (obr. 25).

Podzemní část ženšenu tvoří kromě kořene i kořenový krček, který se nachází nad hlavním kořenem, má nepravidelný tvar a jizvy po každoročně na podzim odumřelých lodyhách. I z něho vyrůstají boční kořeny a nacházejí se na něm jeden nebo několik vrcholových pupenů. Tyto pupeny se zakládají na kořenovém krčku vždy již v průběhu srpna, tj. v době dozrávání plodů, a již počátkem července následujícího roku se v nich dotváří základ nového výhonu (obr. 26).

Nadzemní část rostliny tvoří většinou jediná lodyha 300 až 700 mm vysoká, ukončená růžicí 3-7 dlouze řapíkatých, zpravidla pětičetných listů. Lístky jsou eliptické až obvejčité, střední 40-150 mm dlouhé a 22-40 mm široké, krajní 20-30 mm dlouhé a 10-15 mm široké, na okrajích nepatrně zubaté. Řapíky jsou 50-80 mm dlouhé.



26. Kořenová část ženšenu: A - kořenový krček, 1 - lodyha, 2 - vrcholový pupen, a - zárodek vzrostného vrcholu, b - zárodek vrcholového pupene, c - spící pupen, 2a - spící pupen, 3 - jizva po lodyze, 4 - kořenový krček, 5 - hlavní kořen, B - morfologie podzemní části ženšenu, 6 - tenký boční kořen vyrůstající z kořenového krčku, 7 - tlustý boční kořen vyrůstající z kořenového krčku, 8 - tlustý boční kořen vyrůstající z hlavního kořene, 9 - tenký boční kořen vyrůstající z hlavního kořene, 10 - kořenové vlášení. (Upraveno podle Grušvického, 1961.)

Květní stopka dosahuje délky 250 mm a je zakončena okolíkem složeným z 5-16 (výjimečně až 40) květů. Květy jsou asi 2 mm velké, pětičetné, zelenobílé, oboupohlavné (výjimečně samčí) a samosprašné. Plod je šťavnatá, jasně červená (výjimečně žlutá) bobule o velikosti asi 10-12 mm s 1 – 3 semeny, která jsou plochá, tvrdá, světle žlutá a asi 5 mm velká, s drsným povrchem (obr. 27). V období zralosti se plody efektně vyjímají mezi množstvím okolních bylin i trav a prozrazují tak úkryt kořenů.



27. Žlutě zbarvené plody pětiletého ženšenu pravého.

Chemické složení

Ženšen pravý obsahuje celý komplex látek. Jsou to látky většinou terpenické, některé ve formě glykosidů, dále polysacharidy, oligopeptidy, polyiny aj. Japonským chemikům pod vedením dr. Shibatu se podařilo v roce 1975 izolovat z kořenů ženšenu 14 glykosidů, které pojmenovali ginsenosidy s různým označením (Rb1...). Ginsenosidy jsou látky seskviterpenické povahy strukturního typu dammaranového.

Minerální složení kořenů ženšenu je charakterizováno značným obsahem draslíku, fosforu, vápníku, sodíku, železa, síry a množstvím mikroelementů, z nichž byly nalezeny především hliník, křemík, mangan, hořčík, baryum, titan a stroncium. Kořeny obsahují rovněž tuky, silici, hořčiny, škrob a další látky dosud neidentifikované.

Využití

Jak už jsme naznačili, v čínské medicíně se tento *kořen života* používá k prevenci a terapii téměř proti všem chorobám. Ženšenové preparáty působí jako stimulans na centrální nervovou soustavu a mohou mít blahodárný vliv na celý organismus, kde upravují narušené funkce jednotlivých orgánů a zvyšují imunitu. Mají tedy neobyčejně široký záběr terapeutického působení a mohou se používat i dlouhodoběji.

Toto mnohostranné působení na lidský organismus se zdůvodňuje obsahem celého komplexu fyziologicky aktivních látek v kořenech ženšenu. Například panaxin působí jako tonikum na srdce a cévy, kyselina panaxová působí aktivně na výměnu látkovou, zesiluje oxidační procesy a vede k rychlejšímu rozpadu tuku, panakvillon stimuluje endokrinní systém a působí na vytvoření ideální úrovně hormonů v organismu. Silice má zase schopnost uklidňovat nervová centra a tišit bolest a konečně glykosid ginsenin reguluje procesy přeměny sacharidů, snižuje obsah cukru v krvi a zvyšuje syntézu glykogenu. Znamená to, že může být účinný při léčení diabetu. I když jsme pro příklad vyzvedli účinek a působení několika jednotlivých látek, znovu zdůrazňujeme, že kořen ženšenu a léky z něho působí především komplexně, tedy celým komplexem účinných látek.

Ženšenové přípravky se ordinují obvykle ve formě jednoduchých specialit, jako jsou sirupy, léčivé medy, porcované čaje, tablety, extrakty, tinktury, ale i kosmetické krémy a masti (obr. 28 a 29). Ženšen se také v hojné míře uplatňuje v kombinaci s jinými léčivými rostlinami. Ordinuje se především při fyzické a duševní únavě, vyčerpanosti, při snížené pracovní aktivitě, při oslabení organismu dlouhou a těžkou nemocí, při narušení funkcí srdečně cévního

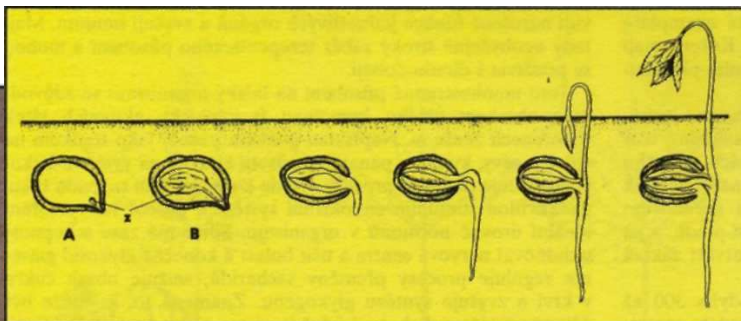
systemu, při diabetu, při narušení funkce pohlavních žláz, ale i některých nemocech nervových, potíží rázu psychického atd.

Ženšenové preparáty mohou také způsobit rychlejší zánik bolestivých stavů, zvyšují chuť k jídlu a regulují funkce žaludečního a střevního traktu. Také normalizují krevní tlak. V medicíně východního Orientu přisuzují tomuto *kořenu života* i schopnost prodlužovat život a mládí, proto se doporučuje nejen lidem nemocným, ale i zdravým, ale až od 40 let věku. V tomto případě se často kombinuje s práškem z jeleního paroží.

V nedávno minulých letech nebyl ženšen pokládán za komerčně významnou drogu, i když jeho cena uváděná v katalogích dodavatelů byla vždy neobyčejně vysoká. O účinnosti této drogy byly a dosud jsou v moderním lékařství určité pochybnosti, ale jeví se jako neuvěřitelné, že by si nějaký neúčinný prostředek udržel mezi generacemi obyvatel Východu po celé věky takovou oblibu a bezmeznou víru.

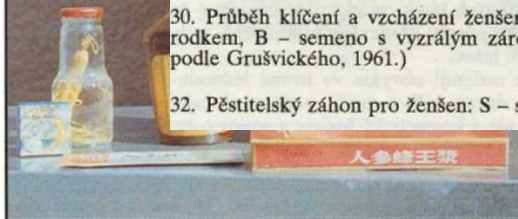
Pěstování

V minulých kapitolách jsme poznali, že ženšen je rostlina vzácná a její pěstování je velmi obtížné. Vyžaduje téměř panenské půdy, hluboko zpracované a bohaté humusem, nejlépe vzniklým z tlejícího listí. Je náročný na vláhu, ale půda nesmí být zamokřená. Dobře reaguje na hnojení, především organickými hnojivy.

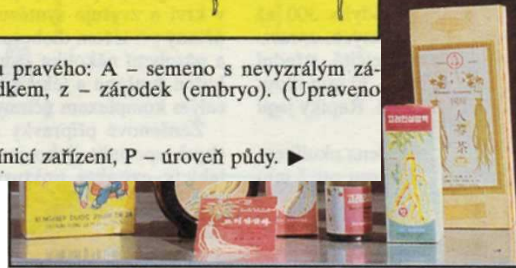


30. Průběh klíčení a vcházení ženšenu pravého: A – semeno s nevyzrálým zárodkem, B – semeno s vyzrálým zárodkem, z – zárodek (embryo). (Upraveno podle Grušvického, 1961.)

32. Pěstitelský záhon pro ženšen: S – stínicí zařízení, P – úroveň půdy. ►



28. Přípravky z ženšenu čínského původu.

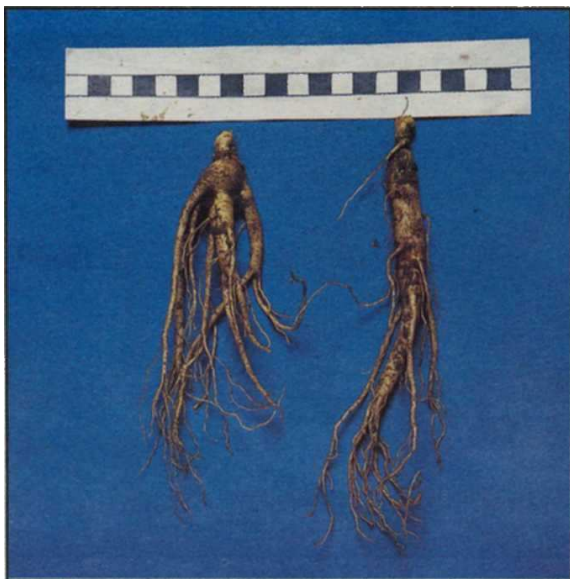


29. Přípravky z ženšenu korejského, mongolského a vietnamského původu.

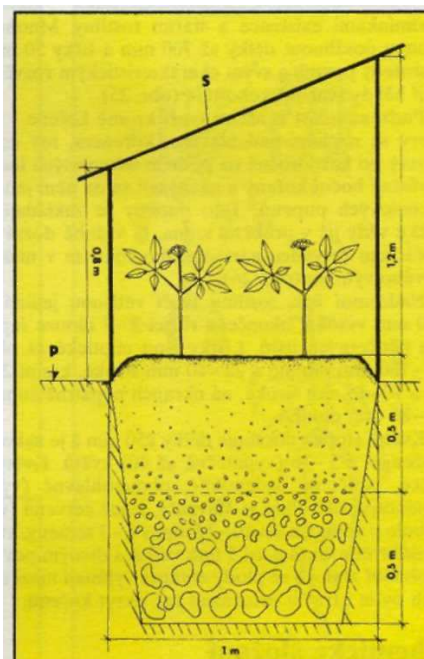
Ženšen je původně rostlina teplomilná, která se zachránila před vyhynutím v místech, kam nepronikly ledovce v souvislosti s prudkým ochlazením v období čtvrtohor. V následujících tisíciletích se přizpůsobila drsným podmínkám změněného klimatu. Roste obvykle pod příkrovem mohutných dřevin, křovin a trav, tedy v zastínění, ať už přirozeném, nebo umělém. Při silném osvětlení se narušují fyziologické procesy a rostlina hyne.

Vegetační období ženšenu v přirozených podmínkách trvá asi 145 dní. Rostlina tu poprvé rozkvétá po 8-10 letech a někdy i později. Růst a vývoj jsou velmi pomalé. Semena tu klíčí rovněž velmi pozdě a je nevyhnutelné střídání teplot. Proto také v přírodě klíčí až druhé jaro po dozrání semen nebo i později. Příčinou je především skutečnost, že zárodek zralých semen je nedostatečně vyvinutý (obr. 30). Při pěstování ženšenu, pokud se rozmnožuje semenem, se vysévá ihned po uzrání semen nebo také později, pokud semena byla stratifikována. Při vytvoření optimálních podmínek se mohou pěstované rostliny vyvíjet úspěšně a poměrně rychle. Průměrná hmotnost pěstovaných kořenů je asi 300 g po pěti letech růstu (obr. 31). Pěstuje se ve specializovaných hospodářstvích především na

Dálném východě, ale i jinde. V poslední době se začíná s pěstováním v živných roztocích; bylo zjištěno, že se buňkám ženšenu výborně daří ve společnosti sinic a řas, které na světle vylučují polysacharidy, peptidy a jiné látky podporující růst a vývoj ženšenu. Také se dá



31. Dvouletá sadba ženšenu pravého.



rozmnožovat, jak jsme konečně už uvedli, v moderních laboratořích pomocí tkáňových kultur.

Při léčení ženšenovou drogou se dávala přednost planě rostoucím rostlinám před kultivovanými, o kterých se soudilo, že jsou podstatně méně účinné. Ukázalo se, že tomu tak není, pokud jsou respektovány nároky na vnější prostředí. V takovém případě je tvorba a obsah účinných látek vyhovující. V tomto smyslu byly také založeny pokusy, např. v Teberdinské rezervaci na horní hranici bukových lesů v nadmořské výšce 1350 m. Byla zde stanovena biologická účinnost ženšenu na základě množství pituintrinových jednotek účinku (PED). Bylo zjištěno, že kořeny planých rostlin měly 1550-1580 PED, kořeny z průmyslových plantáží v Koreji 760 PED a teberdinské kořeny 1200-1550 PED.

U nás se dá ženšen pěstovat s úspěchem pouze tehdy, jestliže jsme schopni vytvořit mu obdobné mikroklimatické a půdní podmínky, jako má na svých původních stanovištích. V opačném případě zůstává kořen v období vegetačního klidu i několik let, případně hyne. Optimální podmínky prostředí zahrnují průměrnou teplotu za vegetace 18-24 °C, relativní vlhkost vzduchu 70-80 % a rozptýlené světlo v rozpětí 10-40% celkové sluneční kapacity.

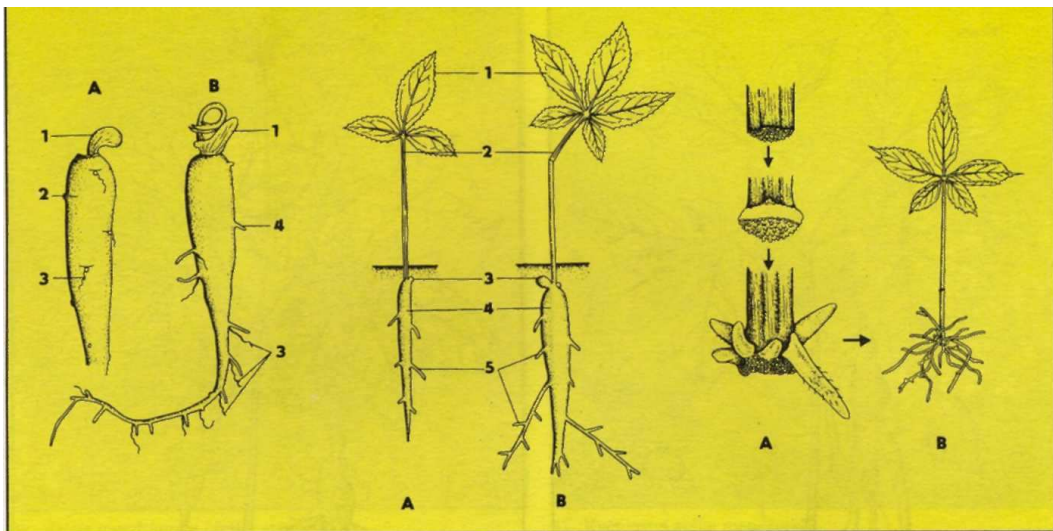
Stejně tak je ženšen náročný na půdu, která by měla být propustná, lehčí, se slabě kyselou reakcí (pH 5,2-6,5). Důležitý je vyšší obsah humusu (6-10%), ale negativně působí přebytek dusíku v půdě, který snižuje klíčivost semen i růst rostlin. Velmi důležitá je půdní vlhkost, která má být v rozpětí 50-60% polní kapacity. Ženšen je citlivý jak na vysychání, tak i přemokření půdy.

Délka vegetačního období se v našich podmínkách pohybuje mezi 140 – 200 dny. Vegetace začíná koncem dubna, rostlina kvete v červnu a plody dozrávají koncem srpna; nadzemní část odumírá zpravidla koncem září až počátkem října. Ženšen snáší celkem dobře mrazy, ale nevyhovují mu mírné a vlhké zimy, kdy dochází k poškozování kořenů. Pozdní jarní mrazíky kolem -5 °C mohou poškodit prorůstající pupen, stejně jako listovou plochu rostliny.

Pro pěstování u nás jsou vhodné polohy kolem 300-800 m nad mořem, a to v lesích pod listnatými stromy, nebo na volných plochách s přistíněním. Na zahradě není vhodné pěstovat ženšen na zeleninových záhonech, které mají vysoký obsah živin. Na těžších a středních půdách je třeba záhon vykopat do hloubky asi 1 m a připravit drenáž pro odtok přebytečné vody. Tam, kde to není třeba, vybereme zeminu do hloubky 0,30-0,35 m a nahradíme ji podle **Řepky** (1988) směsí lesní půdy z listnatých stromů (20 %), vyzrálého kompostu (20%), rašeliny (40%) a říčního písku (20%). Záhon by měl být 100-150 mm nad úrovní půdy a přistíněn (obr. 32).

Ženšen se množí generativně i vegetativně. Sklizená semena se ošetří roztokem Fundazolu a podrobí tzv. *teplé stratifikaci* tak, že se smíchají s vlhkým pískem v poměru 1:3a udržují při teplotě 16-20°C po dobu 5-6 měsíců. V průběhu tohoto období dojde k ukončení vývinu zárodku. Po této stratifikaci nastupuje stratifikace studená, která trvá 2-3 měsíce při teplotě 1-4°C. Se stratifikací začínáme

ihned po sklizni, aby takto upravená semena bylo možno vyšít v květnu příštího roku. Vysev se provádí do sponů 60 mm x 40 mm do



33. Dvouletý kořen ženšenu pravého: A – před vyrašením vzrostného vrcholu, B – po vyrašení vzrostného vrcholu, 1 – vzrostný vrchol, 2 – meristémový hrbolek, 3 – odumřelé zbytky kořenů minulého roku, 4 – nově se vytvářející sezónní kořeny. (Upraveno podle Grušvického, 1961.)

34. Rostlina ženšenu pravého: A – jednoletý, B – dvouletý, 1 – list, 2 – řápkík, 3 – spící pupen, 4 – kořen, 5 – boční kořeny. (Upraveno podle Grušvického, 1961.)

35. Rozmnožování ženšenu pomocí listových řápků: A – postup vytváření kalusu na řápku, B – zakořeněný nadzemní výhon ženšenu. (Upraveno podle Grušvického, 1961.)

hloubky 30-40 mm; rostliny vzcházejí za 15-20 dnů.

Na pěstební záhon se potom vysazují koncem září až začátkem října jednoleté až dvouleté kořeny, které jsou zdravé, s dobře vyvinutým pupenem (obr. 33). Jednoletý ženšen má jen jeden trojčetný list, v druhém roce vyroste jeden list pěticetý (obr. 34). Vysazuje se do sponu 0,2 x 0,2 m, a to šikmo po 1 úhlem asi do 45° k povrchu půdy tak, aby horní část kořene s pupenem byla v hloubce 40-50 mm.

Kromě rozmnožování semenem je ženšen možno množit i vegetativně, a to částmi kořenů, ale i pomocí listů (obr 35); velmi perspektivní je využití rostlinných explantátů.

Po skončení výsevu nebo výsadby je třeba vybudovat stínící přístřešek, zpravidla z dřevěných latěk (obr. 36). Ošetřování ženšenu za vegetace spočívá v udržování optimální vlhkosti půdy, v jejím kypření a odplevelování i přihnojování rostlin. Zvláštní pozornost je třeba věnovat chorobám a škůdcům.



36. Záhon pětiletého ženšenu pravého s přistíněním.

Po skončení vegetace se lodyhy rostlin odřezávají a odstraňují ze záhonů. Při nástupu nižších teplot koncem října se ženšen přikrývá.

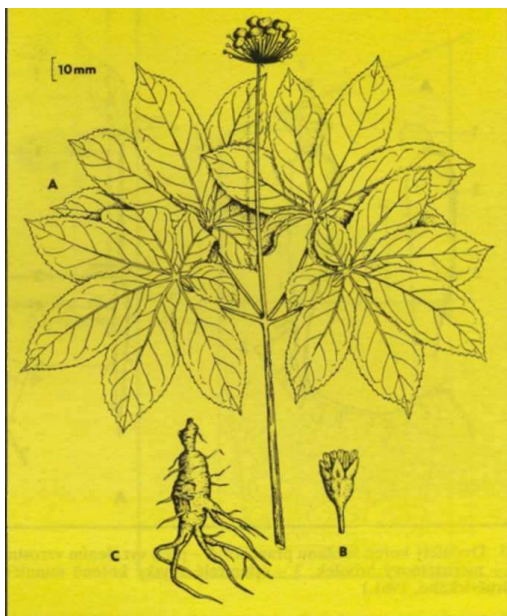
K utepení jsou nejvhodnější piliny nebo hobliny z listnatých stromů nebo jiný materiál nelákající myši. Vrstvu půdy do vzdálenosti 50 mm od rostliny upevníme polyetylenovou fólií.

K získávání suroviny se vybírají 5-6leté kořeny, které se sklízí po skončení vegetace tak, aby nedošlo k jejich poškození. Štětcem se opatrně promývají ve studené vodě a potom suší v teplovzdušných sušárnách při teplotě 50-60°C. V uzavřené skleněné nádobě vydrží suchý kořen beze změny kvality až dva a půl roku.

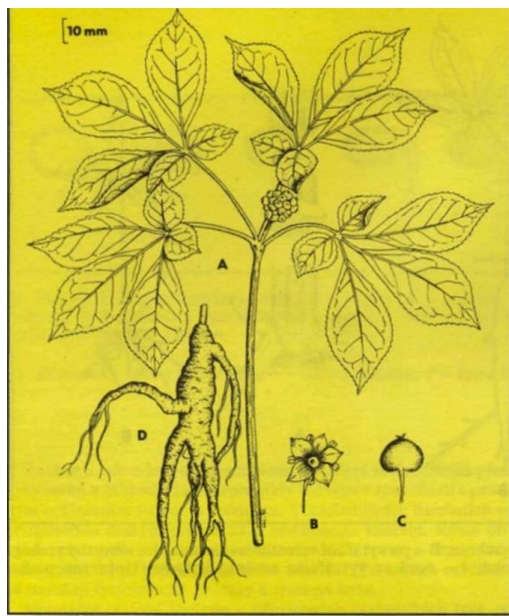
ŽENŠEN SEVEROAMERICKÝ

Areál tohoto druhu je především ve východní části Severní Ameriky, kde se s ním setkáme v řadě států USA. Roste na lesnatých svazích horských roklí a rozsedlin, na zastíněných místech s humózní a dobře provzdušenou půdou, v převážně listnatých lesních porostech. Dnes se pěstuje kromě USA i v Číně, Japonsku, Kanadě a jinde.

Panax quinquefolius (syn. *Aralia quinquefolia*), ženšen severoamerický (obr. 37), je víceletá bylina dosahující výšky 200-370 mm. Kořen je dužnatý, cylindrický, aromatický, 50 až 120 mm dlouhý a 10-25 mm tlustý, na povrchu žlutohnědý. Má sladkohořkou chuť a jeho vnější podobnost s kořenem ženšenu pravého je veliká. Lodyha je vzpřímená, na bázi často rýhovaná.



38. *Panax pseudoginseng* (ženšen nepravý): A – rostlina s plody, B – květ (zvětšeno), C – kořen.



37. *Panax quinquefolius* (ženšen severoamerický): A – rostlina s plody, B – květ (zvětšeno), C – plod (zvětšeno), D – kořen.

Listová rozeta má 3-4, řidčeji 5-7 listů, které jsou pětičetné, výjimečně troj- až sedmičetné. Střední lístky jsou většinou podlouhlé až

eliptické, na bázi klínovité, krajní vždy menší a oválné. Okraje lístků jsou nepravidelně zubaté. Řapíky jsou 40-100 mm dlouhé. Květy jsou asi 2 mm velké, zelenavě bílé, semeník zpravidla dvoupouzdrý. Plod je ledvinovitý, jasně červený, až 10 mm velký; semena bílá a až 5 mm velká.

Chemické složení kořene je rovněž podobné jako u pravého ženšenu, ale obsah jednotlivých látek je asi 3 x nižší, takže srovnatelné účinky jsou údajně rovněž slabší. Obsahuje farmakologicky účinné látky, jako **panacen**, **kyselinu panaxovou**, **fytosteriiny** a další. Má tudíž podobné léčebné použití jako pravý ženšen. Používá se např. v čínské medicíně jako tonikum a krvetvorný prostředek. Aplikuje se ve formě prášku, tablet nebo odvaru.

ŽENŠEN NEPRAVÝ

Roste v oblasti severní Indie, v Thajsku, Indočíně a značné části jihozápadní Číny, a to ve výškách 1500 – 3000 m nad mořem v listnatých lesích. Dnes se hojně pěstuje především v jihovýchodní Asii, např. ve Vietnamu.

Panax pseudoginseng, **ženšen nepravý** (obr. 38), je víceletá bylina dosahující výšky 0,5 – 1 m. Kořen je vřetenovitý, poněkud dřevnatý, s krátkým kořenovým krčkem. Lodyha je vzpřímená, hladká, zakončená listovou rozetou mající 3-6 listů, které jsou pěti- až osmičetné. Lístky jsou podlouhlé nebo eliptické, 50 až 150 mm dlouhé a 10-50 mm široké, na okrajích pilovitě zubaté. Řapíky jsou lysé, tenké a poměrně dlouhé (70-150 mm). Květy jsou drobné, oboupohlavné nebo samčí, žlutavě zelené, složené do kulovitých okolíků. Obsahují 5-6 tyčinek a mají 2-3pouzdrý semeník. Plod je ledvinovitá, 6-7 mm velká, červená až červeno-černá bobule s 2-3 bělavými semeny.

Kořeny obsahují **saponiny**, **aminokyseliny** (především fenylalanin, leucin, izoleucin, valin, prolin, histidin, lysin a cystein) a **minerální látky**, hlavně železo a draslík. Preparáty získané z kořenů zvyšují odolnost organismu vůči nepříznivým podmínkám prostředí, obsah protrombinu v krvi, rozšiřují periferní cévy apod. Používají se

i při léčení některých gynekologických nemocí a očních chorob, a to ve formě prášku nebo jako odvar či lihový výluh.

V rostlinné říši má ženšen zcela mimořádné a nezastupitelné místo, a to vzhledem k jeho mimořádným ionizujícím i léčebným účinkům, pro které se využívá v lidové medicíně východních národů již kolem 5 tisíc let. Vědecké výzkumy posledních let odkrývají stále nové, významné vlastnosti preparátů z této rostliny.

Další druhy z čeledi *Araliaceae*, aralkovitých, nebyly po dlouhé období předmětem farmakologického výzkumu. Tato paradoxní situace vznikla tím, že v této čeledi je jen málo užitkových rostlin a navíc jen asi 1,5% tvoří byliny, na které je farmakologický výzkum především zaměřen. Navíc je velmi málo prostudována tradiční medicína zemí jihovýchodní Asie, která využívá poměrně mnoho těchto rostlin.

Aralkovité představují dosti rozsáhlou čeleď, čítající na 60 rodů a 800 druhů, rozšířených především v tropech a subtropích. Pouze v příoceanických oblastech se zástupci této čeledi dostávají i do mírného pásu. Jednou takovou významnou oblastí je ruský Dálný východ, kde se *Eleutherococcus senticosus*, **eleuterokok ostnitý**, objevuje až na 53° severní šířky. Podobná situace je i na tichomořském pobřeží Severní Ameriky, kde *Echinopanax horridus* (syn. *Oplopanax horridus*) roste až na Aljašce.

V podstatě existují dvě významná centra rozšíření čeledi aralkovitých, a to jihovýchodní Asie a tropická Amerika. Pouze v Číně je známo více než 120 druhů patřících k 17 rodům. Americké centrum zahrnuje asi 75 druhů z 9 rodů.

Aralkovité ruského Dálného východu jsou relikty reprezentované deseti druhy patřícími do šesti rodů. Pokud jde o počet druhů, první místo zaujímá rod *Aralia*, **arálie** (aralka), zastoupená nevysokými stromovitými druhy *A. mandshurica*, **a. mandžuskou** a *A. elata*, **a. vysokou**, či bylinnými *A. schmidtii*, **a. Schmidtovou**. Některé rody v tomto regionu jsou zastoupeny pouze jedním druhem, a to *Panax ginseng*, **ženšenem pravým**, *Kalopanax septemlobus*, až 20 i více metrů vysokým stromem, a dále keři *Oplopanax elatus*, *Acanthopanax sessiliflorus* a *Eleutherococcus senticosus*, **eleuterokokem ostnitým**.

Přítom se jednotlivé druhy liší značně jak z hlediska geografického a topografického, tak i fytoecologického. Například eleuterokok ostnitý má ve srovnání se ženšenem poměrně široký areál. Na severu roste až do střední části povodí Amuru, na východě se s ním setkáváme na Sachalinu a v Japonsku a na jihu v jižní Koreji a v provinciích Šan-si a Chu-pej v Číně. Roste jak ve smíšených, tak i jehličnatých lesích v nadmořské výšce často 800 i více metrů. Všechny uvedené druhy pocházejí tedy z mírného pásu a lze je i u nás pěstovat ve volné půdě. Některé z nich, např. ženšen, však vyžadují dokonalé podmínky prostředí i zvládnutí technologie pěstování, jinak bývá výsledek našeho snažení mizivý.

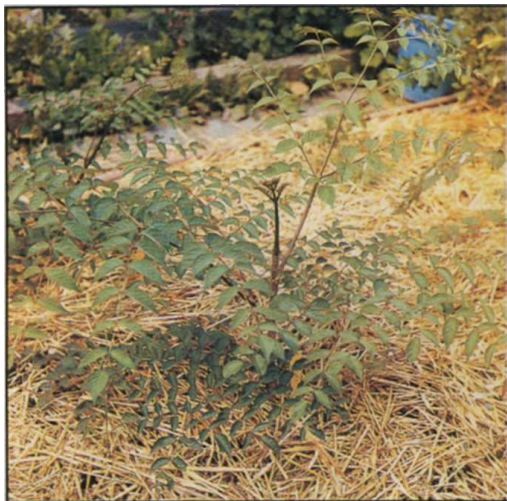
ARÁLIE

Rozšíření a botanická charakteristika

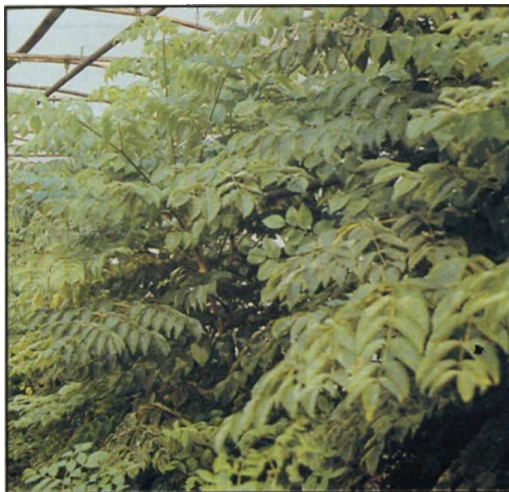
Rod *Aralia*, **arálie** (aralka), má asi 35 druhů, rostoucích hlavně v tropech a subtropích obou polokoulí. Jde o nevysoké stromy nebo velké byliny se složenými listy.

Nejvýznamnější z nich je *A. mandshurica*, **a. mandžuská** (obr. 39), která je typickou rostlinou Dálného východu, kde roste na jihovýchodě Amurské a téměř po celé Přímořské oblasti a v jižní části Chabarovského kraje. Setkáme se s ní i na jižním Sachalinu a na Kurilských ostrovech, ale také v Číně (Mandžusku) a Koreji. Roste v malých skupinách nebo jednotlivě na osvětlených místech, kde byl narušen porost listnatých nebo smíšených lesů, tj. na holinách, pasekách, požářištích apod.; roste až do výšky 500 m nad mořem. V SNS umožňují přirozené porosty každoročně získat až 260 tun kořenů.

Je to nízký strom, dorůstající 1,5-3 (6) m, s kořeny rozloženými radiálně a mělce pod povrchem půdy až do vzdálenosti 2-3 m.



39. *Aralia mandshurica* (aralie mandžuská).



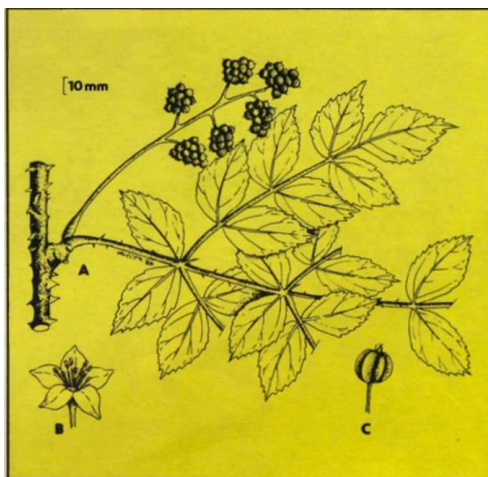
40. Porost aralie mandžuské.

Kořeny jsou hnědavé, na řezu bílé. Téměř nevětvený kmen a větve jsou porostlé hustými, velkými a ostrými ostny – odtud i název „**čertův strom**“. Vzhledem připomíná palmu, neboť má k vrcholu nahloučené olistění. Kmínky jsou často ve spodní části bez listů, nahoře s listy až 1 m dlouhými, dvakrát až třikrát lichozpeřenými, s dlouhými ostnitými řapíky (obr. 40). Lístky jsou eliptické nebo vejčité, až 180 mm dlouhé a 80 mm široké, se zašpičatělým vrcholem, okrouhlou bází a zubatými okraji.

Ze středu listové růžice vyrůstá 5-8 květenství ve tvaru složené laty, až 0,5 m velkých. Oboupohlavné nebo samčí květy jsou drobné a zpravidla pětičetné (obr. 41). Zelený kalich má nevýrazné zuby, oválné korunní plátky bělavé nebo krémové barvy. Plod je černá, kulovitá až elipsoidní, žebernatá peckovice 3 až 5 mm velká, s pěti semeny (obr. 42).



41. Květenství arálie mandžuské.



42. *Aralia mandshurica* (arálie mandžuská); A – část rostliny s plody, B – květ (zvětšeno), C – plod (zvětšeno).



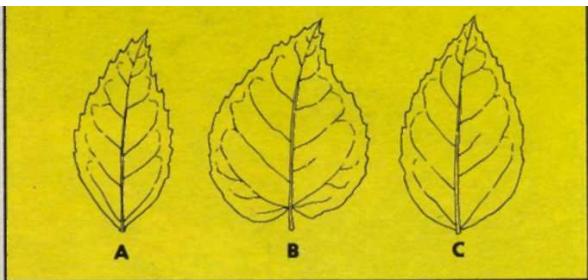
43. Plody arálie srdčité.

Kromě uvedeného druhu obsahují obdobné účinné látky i další.

A. schmidtii, a. **Schmidtova**, roste v jižní a střední části Sachalinu a v Japonsku na ostrově Hokkaidó. Víceletá bylina dorůstá 1 m výšky; z masitého tlustého kořene vyrůstají přímé nevětvené stonky. Na jejich vrcholu jsou temně zelené, až 0,6 m velké, dvakrát až třikrát lichozpeřené listy. Lístky jsou kopinatě oválné až široce vejčité, na okrajích zubaté, 40 – 200 mm dlouhé a 17-

100 mm široké. Květy jsou malé, zelenavě nebo žlutavě bílé, plody drobné a černé.

Velmi příbuzná předcházejícímu druhu je *A. cordata*, a. **srdčitá** (obr. 43), která roste na jihu Sachalinu a Kurilských ostrovů. Stromovitý charakter má *A. elata*, a. **vysoká**. Na jihu Přímořské oblasti roste *A. continentalis*, a. **kontinentální**, v Číně *A. chinensis*, a. **čínská**, ve Vietnamu je rozšířena *A. armata* apod. (obr. 44).



44. Rozdíly ve tvarech lístků u některých druhů rodu *Aralia* (arálie): A – *A. mandshurica*, a. mandžuská, B – *A. cordata*, a. srdčitá, C – *A. chinensis*, a. čínská.

Chemické složení

Z aktivních látek obsažených v kořenech (*Radix araliae*) a. **mandžuské** jsou zatím známy především triterpenoidní saponiny, nazvané aralosidy A, B, C, dále asi 0,12% silice, glykosidy, pryskyřice a cholin. Také listy vykazují farmakologickou aktivitu, ale jsou toxicitější.

A. **Schmidtova** obsahuje v kořenech 11,2-14,4% aralosidů, a. **srdčitá** má v kořenech asi 2% silice vhodné pro parfumerii a potravinářský průmysl.

Využití

Používá se především lihový extrakt z kořenů (poměr kořenů k 60-70% etylalkoholu je 1:5), kdy se podává 30-40 kapek 2 až 3 x denně. Slouží jako stimulant centrálního nervového systému při léčbě neurastenie, při různých typech slabosti, psychických stavech, impotenci, hypotenzi a při fyzické a duševní únavě.

Lékařská praxe v SNS používá preparát Saparal (Saparalum), který představuje množství 0,05 g čistých amonných solí aralosidů A, B a C v tabletě (užívá se 1 tableta 2-6x denně). Slouží pro stejnou skupinu chorob a zdravotních potíží.

Poslední výzkumy ukazují, že preparáty z některých druhů arálií mají adaptogenní efekt. Podle **Duke** a **Ayensu** (1985) působí látky obsažené v některých aráliích jako antidiabetikum, diuretikum,

antiseptikum a karminativum. Mají i účinek protizánětlivý, v Číně slouží k léčbě astmatu a tuberkulózy, v Japonsku rakoviny zažívacího traktu.

V lidovém léčitelství se používalo lihového extraktu již dávno. Platí za tonizující prostředek při celkové únavě, depresích a rekonvalescenci po těžkých chorobách. Snižuje obsah cukru v krvi při diabetu, zvyšuje svalovou sílu, potenci a vitální kapacitu plic. Používá se i při bolestech zubů a jako močopudný prostředek.

Těchto extraktů nelze užívat při hypertenzi, epilepsii, nespavosti a zvýšené citlivosti nervové soustavy.

Pěstování

S plantážním pěstováním arálií nejsou zatím velké zkušenosti, neboť sběr se provádí z přirozených porostů. Je však jasné, že uvedené druhy arálií nejsou náročné na půdu ani na teplotu; lze je pěstovat ve většině případů i v našich klimatických podmínkách. Vyžadují dostatečně osvětlené stanoviště a také větší množství vody.

Rozmnožují se jak semeny, tak i vegetativně. Kvetou v průběhu července, poprvé pátým rokem. Na rostlině se vytváří v září až 60 tisíc semen, značná část z nich je však nevyzrálých. Navíc je třeba semena stratifikovat, což vyžaduje od pěstitele určité zkušenosti. Zpravidla se v předjaří u navlhčených semen střídá období nižších teplot (0-2°C) a vyšších teplot (12-15°C). Rostliny se dožívají stáří 25-40 let. Velmi dobře se však množí kořenovými výběžky; vždyt' na 1 m kořenů je až 250 pupenů, z kterých mohou vyrůst výhony. Při nové výsadbě mají mít kořenové řízky kolem 100 mm délky a tloušťku 10-30 mm.

Kořeny se sklízí z dostatečně vzrostlých rostlin, tj. 5-15 letých, a to v září nebo brzy na jaře ještě před rašením. Vybírají se pouze kořeny o průměru 10-30 mm. Ty se očistí od zeminy a rozřezají na kousky asi 80 mm dlouhé, které se suší ve stínu při teplotě do 60 °C. K přípravě lihového extraktu se usušené kořeny rozdrtí a potřebné množství se naloží do etylalkoholu na dobu 2 až 3 týdnů. Po uplynutí této doby se extrakt scedí a uloží na temné a chladné místo. Pro

zachování porostu se při sklizni kořenů ponechávají na místě 1-2 velké nepoškozené kořeny i všechny kořeny mající tloušťku menší než 10 mm.

ELEUTEROKOK OSTNITÝ

Původ a rozšíření

Eleuterokok ostnitý roste planě v tajze Dálného východu, a to především v jižní části Chabarovského kraje, v Přímořské a Amurské oblasti a také na jižním Sachalinu. V SNS zaujímají přirozené porosty plochu, která umožňuje každoročně využívat asi 2900 tun suchých kořenů. Kromě této oblasti roste rovněž v Koreji, Japonsku a v severovýchodní Číně, a to ve smíšených a jehličnatých lesích jako podrost, ale i na okrajích lesů a pasekách.

Nejlépe se mu však daří na osvětlených místech a na půdách dostatečně zásobených vodou. Oproti ženšenu má daleko větší areál, navíc roste v souvislých porostech a jeho množení a pěstování jsou jednodušší.

Botanická charakteristika

Eleutherococcus senticosus (syn. *Acanthopanax senticosus*), **eleuterokok ostnitý** (obr. 45), je jediný z asi 15 druhů, který roste ve shora uvedených zeměpisných šířkách. S ostatními se setkáváme hlavně v subtropích a tropech východní Asie. Patří, podobně jako ženšen, do čeledi *Araliaceae*, aralkovitých, a u nás je prakticky neznámý.



45. *Eleutherococcus senticosus* (eleuterokok ostnitý).

Je to zpravidla 1,5-3 m vysoký keř, který jen výjimečně dosahuje 4-6 m. Má bohatě vyvinutý kořenový systém, který je vodorovně rozvětvený ve svrchní vrstvě půdy, a to až do vzdálenosti 30 m. Tyto kořeny jsou však poměrně tenké, o průměru kolem 15 mm. Nadzemní část tvoří velký počet vzpřímených stonků (20-30), které se v horní části větví. Stonek i větve jsou pokryty velkým počtem štětín kolmo odstálých i natočených špičkou dolů.

Listy jsou dlouze řapíkaté, pětičetné. Lístky jsou 60-120 mm dlouhé a 30-70 mm široké, podlouhlé nebo eliptické s klínovitou bází a s vrcholem ostře špičatým; na okrajích jsou dvojité zubaté. Na žilkách jsou chlupaté nebo s řídkými ostny.

Drobné květy vyrůstají na dlouhých stopkách na vrcholech větví v kulovitých okolících, kterých bývá na rostlině zpravidla 3-4 i více. V květenství se vytvářejí jak květy oboupohlavné, tak i jednopohlavné. Oboupohlavné a samčí jsou zpravidla světle fialové, samičí žlutavé. Tyčinek je 4-6, semeník pětípouzdrý. Plod je pětisemenná suchá bobule podlouhle vejcovitého tvaru, 7-10 mm velká. Žlutavá semena s nedokonale vyvinutým zárodkem mají tvar pŕlměšice (obr. 46).

Chemické složení

Tonizující účinky byly objeveny teprve před několika desetiletími při plánovitém testování léčivých rostlin v SSSR. Rozhodující látkou jsou glykosidy, které se nazývají eleuterosidy; bylo jich izolováno již dvanáct (A, B, B1; C, D, E, F, G, I, K, L, M). V sušině stonků činí jejich obsah 0,6-1,5%, v sušině kořenů pouze 0,6-0,9%. Rozhodující zastoupení mají eleuterosidy B, D a E, jejichž podíl je asi 80 %. Z toho eleuterosid B je obsažen především v *kůře* stonku (0,46 %) a kořenu (0,18 %). Eleuterosidy D a E jsou obsaženy v celém stonku (0,68-0,83%) a kořenu (0,42-0,51%).

Kromě glykosidů obsahuje rostlina i steriny, z nichž byl zjištěn především daukosterin a β -sitosterin, dále pryskyřice, flavonoidy a sacharidy. Významné jsou zejména polysacharidy AS – II, AS III – 1B a eleutherany A-G, které mají cennou imunostimulační aktivitu. Tuku a silice obsahují kořeny v sušině 0,8%, stonky 0,26 % a listy 0,31 %. Důležitý je rovněž vysoký obsah minerálních látek. V extraktu kořenů se uvádí 179 mg% draslíku, 27 mg% fosforu, 14 mg% vápníku a pouze 2,4 mg% sodíku. Za saponiny v listech je možné pokládat tzv. *sentikosidy* A, B, C, D, E a F, které nebyly ze směsi dosud rozděleny.

Využití

Od roku 1962 je lihový extrakt z kořenů eleuterokoku ostnitého (*Extractum eleutherococci fluidum*) zařazen do seznamu ionizujících léků SNS a je běžně v prodeji v tamní lékárenské síti,

občas i u nás pod názvem *Eleutherococcus extract* v balení po 50 ml. Je téměř ideálním povzbuzujícím prostředkem s minimálními vedlejšími účinky; nelze jej však používat při hypertenzi a některých chorobách srdce (obr. 47).

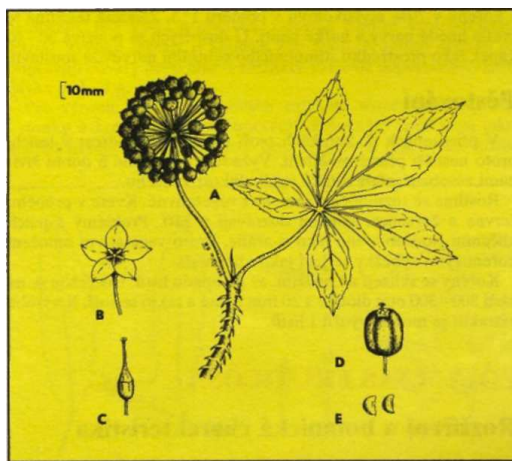
Používá se při fyzickém a psychickém přetížení organismu, k léčbě neurastenie, diabetu a některých forem rakoviny. Je vhodný i jako lék při rekonvalescenci po infekčních chorobách a nemoci z ozáření, po operacích a tuberkulóze. Zlepšuje kondici a výkonnost, příznivě stimuluje funkci pohlavních žláz. Významný je jeho adaptogenní účinek, neboť zvyšuje odolnost organismu vůči nepříznivým činitelům prostředí, např. při práci ve velmi těžkých klimatických podmínkách, spojené s podchlazením nebo přehřátím organismu, při zacházení s toxickými nebo infekčními látkami. Svůj význam má i v parfumerii.

Pro vlastní potřebu se připravuje lihový extrakt z kořenů (150 až 200 g kořenů na 1 litr 70% etylalkoholu), kterého se používá 15-20 kapek denně, při diabetu až 40 kapek. S ohledem na obsah účinných látek by bylo vhodnější využívat *kůru* stonků, zatím však chybí dostatek zkušeností.

V SNS se vyrábí tonizující nealkoholický nápoj Eleuterokok, což je mandarínkova limonáda doplněná výtažkem z eleuterokoku a lékořice.



47. Preparáty z eleuterokoku.



46. *Eleutherococcus senticosus* (eleuterokok ostnitý): A – část rostliny s plody, B – květ (zvětšeno), C – pestík (zvětšeno), D – plod (zvětšeno), E – semena (zvětšeno).

Výsledky výzkumu umožňují shrnout efektivnost výtažků z kořenů eleuterokoku do následujících bodů, jak uvádí **Brachman** (1968):

1. Nejdůležitější je tonizující a adaptogenní vliv, což umožňuje zdravým lidem využít tyto přípravky s úspěchem při fyzické a duševní únavě nebo přetížení organismu, popřípadě při práci v obtížných podmínkách. Jsou však vhodné i při dlouhodobých nemocech, těžších operacích a následné rekonvalescenci, negativních projevech stárnutí apod. Mimo jiné bylo zjištěno, že preparáty mají schopnost indukovat tvorbu interferonu, který brzdí postup rakovinné choroby; navíc zvyšují počet T-lymfocytů.

2. Velmi dobrý efekt vykazují při léčbě psychických chorob, zvláště neuróz, potlačování depresí a zlepšování spánku.

3. Pozitivní výsledky jsou při léčbě nízkého krevního tlaku (hypotenzi), v některých případech však i hypertenze a kardiovaskulárních chorob.

4. Extrakty jsou vhodné pro léčbu aterosklerózy a diabetu.

5. Významný je i účinek při léčbě rakoviny. Je potvrzena efektivnost extraktu jako prostředku snižujícího toxicitu a zvyšujícího účinnost protinádorových léčiv chemického původu. Při ozařování se zvyšuje celková odolnost organismu, ale zároveň i citlivost nádoru na záření. S úspěchem se používá preparátů z eleuterokoku i v rámci komplexní léčby pokročilých stadií nádorů mléčné žlázy, kůže a žaludku.

U hospodářských zvířat řada výsledků pokusů ukazuje na zvýšení přírůstků i užitkovosti. Například u slepic se po přidávání 1 ml extraktu z kořenů do 1 kg krmiva zvýšila snáška vajec o 17,2 % a hmotnost vajec o 13,5 %. U prasat se zvýšily přírůstky až o 24 %. Obdobné výsledky byly získány u přírůstků a plodnosti skotu, ve snůšce včel apod.

Pěstování

Agrotechnika tohoto druhu není dosud zpracována, neboť bývalý SSSR, jako hlavní producent, kořeny dosud sklízí především z

přirozených porostů. Jak již bylo uvedeno, je pěstování eleuterokoku nepoměrně snadnější, než je tomu u ženšenu.

Nemá příliš vyhraněné nároky na půdu, je náročnější na vodu a světlo. V našich klimatických podmínkách snáší zimní teploty bez většího poškození. Množení semeny je velmi problematické a bez patřičné zkušenosti je neúspěšné. Semena většiny aralkovitých mají totiž nedostatečně vyvinutý zárodek, a proto klíčení je velmi rozdílné a postupné. Nabízí se množení vegetativní, a to buď hojnými kořenovými výběžky, nebo řízky stonků za použití stimulátorů a vhodné množárny.

Rostliny kvetou v červnu a červenci, plody dozrávají v září až říjnu. Kořeny se sklízají v druhé polovině září, kdy obsahují nejvíce účinných látek. Po vykopání se očistí od zeminy, propláchnou v tekoucí vodě a suší při teplotě 70-80°C.

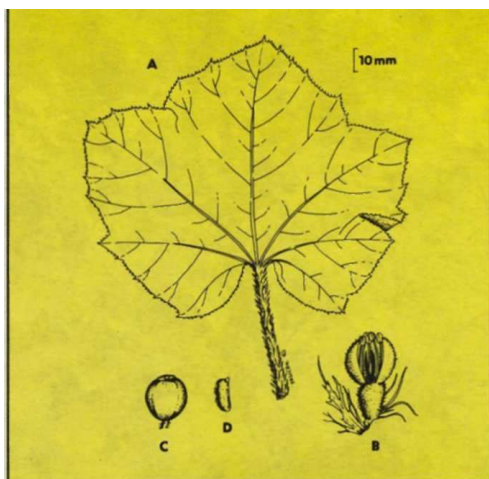
OPLOPANAX ELATUS

Původ a rozšíření

Endemit a relikv Dálného východu, kde roste v nejnižnější části Přímořské oblasti SNS na hranicích s Koreou, a to ve výškách 600-1200 m nad mořem. Tvoří zde podrost v jehličnatých a smíšených lesích na ploše asi 65 tisíc hektarů. Je zařazen na seznamu ohrožených druhů rostlin, proto roční sklizeň suchých kořenů činí pouze 7,4 tuny.

Botanická charakteristika

Oplopanax elatus (syn. *Echinopanax elatus*) (obr. 48) z čeledi *Araliaceae*, aralkovitých, je keř okolo 1 m výšky se světle šedými stonky, které jsou porostlé hustými a zahnutými ostny až 10 mm dlouhými. Listy jsou na dlouhých řapících, čepele dlanitodílné s 5-7 úkrojky, dlouhé 150-400 mm. Na okrajích jsou dvojité zubaté a štětinaté, na svrchní straně téměř lysé, na rubu na žilkách osténkaté. Květenství je složený okolík, květy drobné, zelenavé až žlutavé, oboupohlavné nebo samčí, tyčinek pět, dvě srostlé nebo volné



48. *Oplopanax elatus*: A – list, B – květ (zvětšeno), C – plod (zvětšeno), D – semeno (zvětšeno).

čnělky. Plod je červená kulovitá peckovice o průměru 7-12 mm se dvěma zploštělými semeny žlutavé barvy.

Chemické složení

V listech, stoncích a kořenech je obsaženo 2,7-5 % silice, jejíž součástí jsou i alkoholy, aldehydy (do 10 %), fenoly (3 %) a kyseliny (4 %). Vyšší obsah silice je v kořenech. Aktivní komplex tvoří triterpenové saponiny – echinoxosidy (do 6,9 %), dále flavonoidní glykosidy (0,9%), kumariny (0,2%) a pryskyřice (11,5%).

Využití

Extrakty z listu nebo kořenů vykazují ionizující účinek, zlepšují duševní i fyzickou kondici a pracovní nasazení. Používají se při astenii, depresivních stavech, hypotonii apod. Zmenšují bolesti hlavy a srdce, nepříjemné pocity v různých částech těla, snižují únavu a zlepšují spánek. Příznivé výsledky byly získány i při léčbě některých typů schizofrenie doprovázené depresemi, při použití jako prostředku k rekonvalescenci po těžkých porodech i v klimaktériu. Preparáty snižují obsah cukru v krvi, často až k hypoglykémii, zpomalují srdeční činnost a zvyšují diurézu 1,5-2 x oproti kontrole.

Doma lze připravit lihový extrakt (*Tinctura echinopanacis*), a to z kořenů v 70% etylalkoholu v poměru 1:5. Získaná tekutina je světle hnědé barvy a hořké chuti. U dospělých se používá 30-40 kapek jako prostředku stimulačního centrální nervovou soustavu.

Pěstování

V přirozených podmínkách tvoří tento druh podrost v lesích, proto nesnáší přímé osvětlení. Vyžaduje propustné a dobře živinami zásobené půdy a také vyšší vlhkost vzduchu.

Rostlina se rozmnožuje semeny i vegetativně. Kvete v průběhu června a července, semena dozrávají v září. Problémy s jejich klíčením jsou obdobné jako u arálie. Proto vegetativní množení kořenovými výběžky se jeví jako vhodnější.

Kořeny se sklízají na podzim, až po opadu listů. Rozřezou se na části 200 – 300 mm dlouhé a 20 mm tlusté a takto se suší. K výrobě extraktu je možno využít i listů.

POLYSCIAS FRUTICOSA

Rozšíření a botanická charakteristika

Rostlina je rozšířena v tropických oblastech a v zemích jižní a jihovýchodní Asie (ve Vietnamu, Laosu, jižní Číně, Indii aj.). Například ve Vietnamu patří jak mezi rostliny léčivé, tak i okrasné (obr. 49). *Polyscias fruticosa* (syn. *Nothopanax fruticosum*, *Panax fruticosum*) je polokeř se stonkem 0,8-1,5 m vysokým a lysým, na kterém je velký počet lenticel a listových jizev. Listy má složené, třikrát zpeřené a 200-400 mm dlouhé; řapíky jsou dlouhé a na bázi rozšířené. Jednotlivé lístky jsou 3-10 mm dlouhé a na okrajích zubaté; existuje několik forem lišících se tvarem a velikostí lístků (obr. 50). Květenství je v osních okolících s krátkými stopkami. Drobné květy jsou oboupohlavné,



pětičetné; spodní semeník dvoupouzdrý. Plod je zploštělá až kulovitá peckovice tmavě modré barvy kolem 4-5 mm velká, s dvěma semeny (obr. 51).

Chemické složení

Kořen i ostatní části rostliny obsahují saponiny a další zatím nezjištěné látky.

Využití

Celá rostlina má tonizující účinky, zvyšuje fyzickou i duševní aktivitu člověka. Podle zkušeností tradiční vietnamské medicíny má však i značné léčivé účinky, a to proti malárii, horečnatým nemocem, léčí kašel a úplavici, zlepšuje činnost vyměšovacího ústrojí, zvyšuje laktaci u kojících žen apod. K těmto účelům se připravují odvary nebo lihové extrakty, přičemž doporučená denní dávka je 1-4 g.

Pro výrobu odvarů a lihových extraktů slouží jak listy, tak i stonky a kořeny, které se upravují obdobným způsobem jako u předcházejících druhů. Listy jsou vhodné k regeneraci kožní tkáně. K léčení se používají rozdrcené listy, které se přikládají na rány.



51. Květenství *Polyscias fruticosa*.

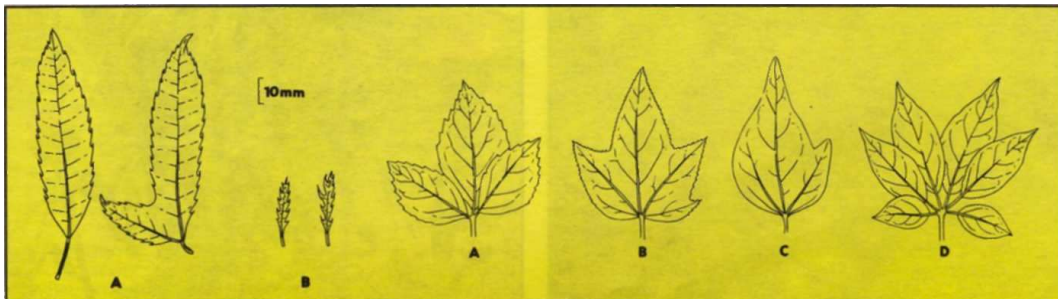
Pěstování

Vzhledem k tropickému charakteru lze rostlinu pěstovat pouze ve skleníku nebo v bytě, kde však může zároveň plnit i funkci dekorativní. Kvete a plodí od dubna do konce srpna, a to i v našich podmínkách. Množí se jak semeny, tak i vegetativně stonkovými řízků.

Zkušenosti ukazují, že kromě uvedených druhů čeledi *Araliaceae*, aralkovitých, existuje ještě celá řada dalších, které mají rovněž tonizující nebo léčivé účinky. Například v Číně a Indočíně je rozšířen rod *Acanthopanax*, zastoupený mimo jiné druhy *A. gracilistylus*, *A. setchuenensis*, *A. spinosus*, *A. trifoliatus*. V této oblasti roste i *Tetrapanax papyriferus* a *Kalopanax septemlobus*, druhy mající rovněž tonizující účinky. Na podrobnější farmakologické prozkoumání čekají rody *Hedera*, s významným druhem *H. helix* a *Schefflera*, mající mimo jiné druhy *S. venulosa* (Barma, Indie), *S. octophylla* (Čína, Indočína) a *S. delavayi* (Čína) (obr. 52).

Nejen aralkovité mají příznivý vliv na člověka a ostatní živočichy. Další rostlinné *harmonizátory* patří do čeledí *Asteraceae*, hvězdnicovitých, *Portulacaceae*, šruhovitých, *Crassulaceae*, tlusticovitých, *Schizandraceae* aj. V naprosté většině jde o rostliny pocházející z oblastí mírného pásu, které lze v našich klimatických a půdních podmínkách s úspěchem pěstovat.

Z čeledi *Asteraceae*, hvězdnicovitých, jsou významnější dva následující druhy.



50. Variabilita lístků u *Polyscias fruticosa*.

52. Tvar lístů u některých druhů čeledi *Araliaceae*: A – *Acanthopanax trifoliatus*, B – *Kalopanax septemlobus*, C – *Hedera helix*, D – *Schefflera octophylla*.

LEUZEJA SAFLOROVÁ

Původ a rozšíření

Leuzea je endemit hor jižní Sibiře (Altaje, západního a východního Sajanu), východního Kazachstánu a severního Mongolská, ale dosahuje až k Bajkalu. Setkáváme se s ní v subalpínském pásu a horních částech lesa ve výškách 1200 – 2000 metrů nad mořem. Roste především na lukách, kde je dominantní, nebo na lesních pasekách, a to často i v souvislých porostech.

Již první ruští osadníci na Altaji viděli, že na podzim jeleni *maralové* vykopávají kopýtky kořeny této rostliny a s chutí je požírají. Odtud je i jeden z jejích ruských názvů „maralij koreň“ a použití v lidové medicíně jako vhodného prostředku při úbytku sil. Mezi Altajci se traduje, že pomáhá od 14 chorob a omlazuje. Tataři užívali kořen jako afrodisiakum.

Jen v oblasti Altaje se každoročně sklízí kolem 100 tun kořenů vyrostlých na přirozených stanovištích. Kromě toho se však zakládají plantáže i v řadě dalších oblastí, např. u Moskvy a Novosibirská. Také u nás se tento druh pěstuje již velkovýrobním způsobem (obr. 53).



53. Pole s leuzeou saflorovou.



54. *Leuzea carthamoides* (leuzea saflorová).

Botanická charakteristika

Leuzea carthamoides (syn. *Rhaponticum carthamoides*), **leuzea saflorová** (parcha, rapontikum) (obr. 54), je víceletá bylina, která má krátké horizontálně rozvětvené, dřevnatějící a temně hnědé kořeny se specifickou vůní. Lodyhy jsou nevětvené, vzpřímené, 0,5-1,8 m vysoké, mělce rýhované, pavučinatě chlupaté nebo lysé. Na bázi tvoří listy velkou růžici, na lodyze jsou střídavé, spodní řapíkaté, hluboce zpeřené dělené a 120-400 mm dlouhé, horní přisedlé a peřenolaločné.

Květenství je kulovitý úbor o průměru 40-80 mm a nápadně připomíná náš bodlák. Skládá se z lůžka a hustě nahloučených trubkovitých, jemných, světle fialových květů, které jsou oboupohlavné, s pěti tyčinkami a dvojklanou čnělkou (obr. 55). Plod je elipsoidní, hnědavě šedá, žebnatá nažka 6-8 mm dlouhá a 3 až 4 mm široká, s dvouřadým chmýrem.

V odborné literatuře se uvádějí dva poddruhy, a to subsp. *orientale*, který tvoří převažující porosty ve východní oblasti rozšíření, a subsp. *eucarthamoides*, vyskytující se ve zbylých oblastech.

Chemické složení

Složení účinných látek je předmětem intenzivního výzkumu. Uvádí se, že kořeny obsahují především ekdysteron a inokosteron, určité množství alkaloidů, 0,2-0,9% silice, 5-10% tríslovin, 12-13% inulinu, pryskyřice, kumariny a flavonoidy; z minerálních látek je významné zastoupení fosforu. Usušené kořeny mají kolem 16 % bílkovin, 2,45 % tuku, 16 % vlákniny a 10,88 % minerálních látek.

Aktivní účinek mají i listy a květní lůžka, a to především ekdysteron, který zvyšuje bílkovinnou výměnu organismu a má psychostimulační a adaptogenní účinek. Suchá nadzemní část obsahuje 11,5-24,5% bílkovin, 3-9% sacharidů, 12,6-26% vlákniny, 8,2-17,4% minerálních látek, 35-45 mg% provitaminu A a 25-40 mg% vitamínu C.

Využití

Jako první prokázal tonizující účinky leuzezy A. A. Saratikov v roce 1947, kdy ji zkoušel u pacientů trpících všeobecnou slabostí a depresemi.

Dnes je již vědecky prokázáno, že extrakty z kořenů této rostliny snižují únavu a zvyšují fyzickou i duševní odolnost organismu. Působí velmi dobře při astenii, depresích, nadměrné dráždivosti organismu, bolestech hlavy, podporují trávení a odstraňují nechutenství. Mírně zvyšují krevní tlak (některé klinické pokusy ukázaly naopak hypotenzivní účinky), rozšiřují periferní cévy a používají se rovněž při léčení hypotenze. V Bulharsku potvrzují i pozitivní výsledky při léčbě impotence.

V lidovém léčitelství se používá vodní výluh, který se připravuje tak, že na tři lžice suchých kořenů se nalije 1 litr vařící vody a vyluhuje se tři hodiny. Užívá se 1 lžice 3 x denně před jídlem. Jiný způsob je lihový extrakt, kdy se na 50 g suchých rozřezaných kořenů nalije 0,5 litru 40% vodky. Po 14 dnech je možno tento extrakt užívat 2 x denně 20-30 kapek před jídlem po dobu 3-4 týdnů.

V SNS se v lékárenské síti prodává přípravek Extractum leuzeae fluidum, který se připravuje jako výluh z kořenů v 70% etylalkoholu v poměru 1:1. Jde o červenohnědou tekutinu nahořklé chuti, která se užívá v množství 15-20 kapek 2x denně před jídlem. Výtazek z kořenů se zde přidává i do nealkoholického ionizujícího



55. Leuzea saflorová (květenství).

nápoje Sajany.

Leuzea je však i velmi dobrou pícninou a medonosnou rostlinou. Nadzemní hmotu lze zkrmovat v zeleném stavu, přidávat do siláží i sušit. U hospodářských zvířat, především skotu, zvyšuje užitkovost i vitalitu. Tuto skutečnost potvrzují i

orientační pokusy u dojnic, kterým bylo v roce 1989 v ZD Chomutice přidáváno do krmné dávky 0,3 kg suché sešrotované nadzemní hmoty. U sledované skupiny dojnic byla denní dojivost vyšší o 2,7 litru a obsah tuku o 0,38 % oproti kontrole.

Pěstování

Leuzea není pěstitelsky náročná rostlina a v našich klimatických podmínkách roste bez větších problémů. Semena klíčí již při teplotě 5-6 °C, optimum je 12-20°C, kdy rostliny vzcházejí za 4-6 dnů. V prvním roce vytvářejí pouze přízemní růžici listů, druhým začínají kvést a ve třetím je již možno začít se sklizní kořenů. Rostliny u nás velmi dobře přezimují.

Má poměrně značné nároky na půdu, která by měla být živinami bohatá, lehčí a propustná. Příprava půdy spočívá na podzim v orbě do hloubky 0,25-0,30 m, na jaře v prokypření a uvláčení pozemku. S podzimní orbou je třeba do půdy zapravit i chlévskou mrvu; v průběhu vegetace přihnojujeme minerálními hnojivy NPK 1:2:1. Semena se vysévají přímo na stanoviště, a to do sponu 0,6 m x 0,3 m, nebo se předpěstují sazenice, které se potom vysazují na stanoviště. Semena je možno před výsevem stratifikovat v průběhu 20-30 dní při teplotě 1 °C. K rozmnožování je možno využít i kořenových oddělků.

V průběhu vegetace kypříme půdu, přihnojujeme a zajišťujeme ochranu proti chorobám a škůdcům. Rostliny kvetou v průběhu června až července, semena dozrávají v září. Třetím rokem na podzim můžeme začít s vyoráváním kořenů. Velmi důležitou operací je odstranění zeminy, což je vzhledem k velkému množství drobných a hustých kořenů značně obtížné. Při dlouhodobém promývání vodou se totiž ztrácí část účinných látek. Po očištění se potom kořeny rozřezávají do maximální délky 120 mm a suší při teplotě 40-50 °C na obsah vody do 13%.

Výnos suchých kořenů se pohybuje kolem 2 tun, zelené nadzemní hmoty je 40 – 50 tun a semen 0,2 – 0,3 tuny z hektaru.

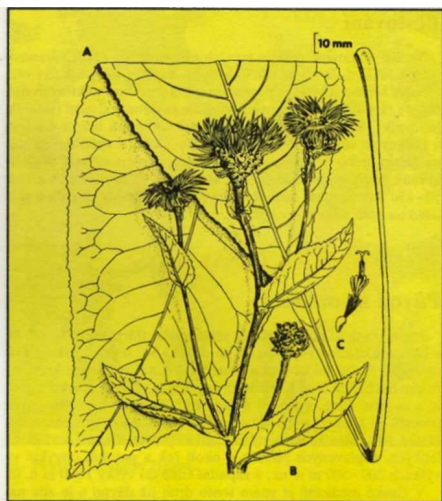
SAUSSUREA LAPPA

Rozšíření a botanická charakteristika

Rostlina je původem z Indie, odkud se rozšířila do jižní Číny a později i na celé její území, dále pak do Japonska i Vietnamu.

Saussurea lappa (obr. 56) je víceletá rostlina z čeledi *Asteraceae*, hvězdnicovitých, s kořenem tlustým (má až 50 mm v průměru), světle hnědým. Stonek je 1-2 m vysoký, s listy, jejichž tvar, velikost i délka se mění v závislosti na jejich rozložení na rostlině. V listové růžici jsou velké, široce lyrovité, celokrajné a po obou stranách chlupaté. Dosahují délky 120 – 200 mm, šířky 60 až 150 mm, s řapíkem 200 – 300 mm dlouhým. Od báze k vrcholu stonku se zmenšují řapíky a čepele, které se navíc stávají i dělenými. Na samém vrcholu pak bývají často listy přisedlé (obr. 57).

Květenství je úbor, zákrovní listeny nejsou ostnité. V úboru jsou okrajové květy větší, modrofialové, vnitřní trubkovité, světle fialové. Semena, popřípadě plody, jsou vejcovité, zploštělé nažky hnědé barvy s chmýrem z párovitých vláken.



56. *Saussurea lappa*: A – list, B – část rostliny s květenstvím, C – květ (zvětšeno).



57. *Saussurea lappa*.

Chemické složení

Farmakologicky účinné látky má kořen *Radix saussureae lappae*. Obsahuje 0,3-2,8% silice, 6% alkaloidu saussurinu, kolem 18% inulinu, seskviterpenický lakton, stigmasterol, betulin, aploaxen aj.

Využití

V tradiční čínské medicíně je tento druh zařazen mezi padesát Wongových základních léčivých rostlin. Nazývá se *mu xiang* a je obecně považován za náhradu ženšenu. Látky získané z kořenů slouží při léčení astmatu, rakoviny, cholery, revmatismu, poruch trávení aj. Obecně působí jako stimulující prostředek a tonikum. V praxi se používá lihový extrakt z kořenů (3-6 g kořenů denně).

Pěstování

Ve své domovině roste v teplých oblastech na sušších stanovištích s lehkou, často až písčitou nebo naplavenou půdou v otevřeném terénu. U nás je pěstování tohoto druhu i některých dalších ve fázi úvodních pokusů. Vyžaduje pěstební zařízení (skleník, fóliovník), kde se semenáčky vysazují do sponu 0,5 m x 0,5 m a kořeny se sklízají po 2-3 letech. Po umytí a vyčištění se suší na slunci nebo v sušárnách. Jako droga se používají usušené kořeny *Radix saussureae lappae*, které mají válcovitý průřez, jsou 50-150 mm dlouhé, mají žlutě až popelavě hnědý povrch a specifickou vůni a hořkou chuť.

SCHIZANDRA ČÍNSKÁ

Původ a rozšíření

Jde o představitele původní subtropické flóry, který se udržel v oblasti Dálného východu na jih od 51-54° severní šířky v Přímořské i Amurské oblasti a částečně v Chabarovském kraji, na jižním Sachalinu a na Kurilských ostrovech, ale i v západní, střední a severní Číně, v Koreji a Japonsku. Jen plocha přirozených porostů na

Dálném východě se odhaduje na 6400 ha. Schizandra čínská zde roste ve smíšených a listnatých lesích, především na lehkých, naplavených půdách v okolí řek a potoků, obvykle ve výškách 200 – 500 m n. m., v západní Číně do výšky 1 300 m n. m.

V čínské medicíně je znám tento druh již dávno a je zde nazýván **plodem pěti chutí**– kyselé, hořké, sladké, palčivé a slané. Ve farmakopisech se objevuje v roce 1596, i když tonizující vliv byl znám mnohem dříve, rozhodně již v 5. století.

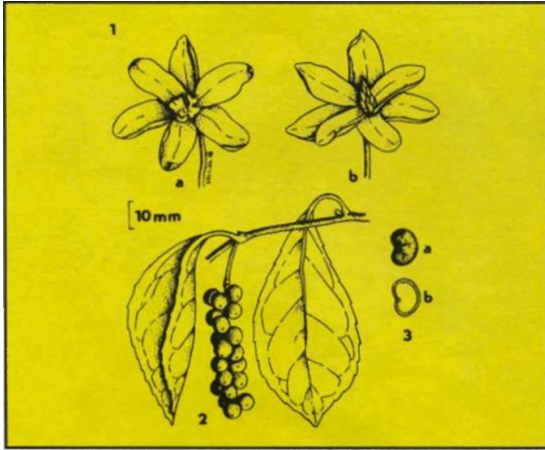
Lovci na Dálném východě i místní obyvatelstvo, především Nanajci a Udegejci, ji používají v čerstvém stavu a suší i bobule na zimu.

V bývalém SSSR se nyní schizandra čínská hojně pěstuje na Ukrajině, Kavkazu, v okolí Moskvy, v Moldávii, Bělorusku a jinde. Objevila se i v řadě dalších zemí, Československo nevyjímaje. Téměř každoročně plodí rostliny např. v Experimentální zahradě léčivých rostlin lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně na Kraví hoře, ale i u mnoha našich drobných pěstitelů.

Botanická charakteristika

Rod *Schizandra*, schizandra, ze stejnojmenné čeledi *Schizandraceae* zahrnuje asi 14 druhů. Jeden z nich pochází z Ameriky, ostatní z oblasti východní a jihovýchodní Asie. Například v jižní Číně roste *S. sphenanthera*, významné jsou i druhy *S. grandiflora*, *S. rubriflora*, *S. henryi* a *S. pubescens*. Velmi příbuzný je i rod *Kadsura*, jehož některé druhy, např. *K. japonica* a *K. coccinea*, se využívají obdobným způsobem.

Schizandra chinensis, schizandra čínská (obr. 58), je opadavá dřevitá liána 8-15 m dlouhá s ovíjívou pravotočivou lodyhou (obr. 59). Kořenové výběžky o průměru 20 mm jsou až 10 až 20 m dlouhé a uložené v hloubce od 50 do 150 mm; umožňují tak dobře vegetativní rozmnožování. Stonek je 10-20 mm tlustý, červenohnědý a rozvětvený. Tvoří se tři druhy výhonků; vegetativní dosahují až 1,6 m délky, vegetativně generativní jsou do 0,5 m dlouhé a na jejich



58. *Schizandra chinensis* (schizandra čínská): 1 – květy (zvětšeno), a – samčí, b – samičí; 2 – souplodí, 3 – semeno (zvětšeno), a – celkový pohled, b – podélný řez.



59. Rostliny schizandry čínské.

bázi se tvoří květy a souplodí, generativní (plodonosné) výhonky jsou jen 10-50 mm dlouhé a nesou květní pupeny a později souplodí.

Listy jsou střídavé, eliptické nebo obvejčité. Červenohnědé řapíky jsou 10-30 mm dlouhé, čepele světle zelené až zelené, 50-100 mm dlouhé a 30-50 mm široké, s klínovitou bází, na vrcholu zaostřené a na okrajích zubaté.

Biologie kvetení tohoto druhu je poměrně složitá. V přirozených podmínkách se setkáváme jak s rostlinami jednodomými, tak i dvoudomými. V některých letech se tvoří jen samčí květy, v jiných samčí i samičí. Velmi často to závisí na podmínkách prostředí, především na teplotním režimu, výživě rostlin a vlhkosti půdy. Vliv má také stáří rostliny; při prvním kvetení se prakticky tvoří pouze samčí květy, samičí se objevují až v pozdějších letech (ale ani to nemusí být pravidlem). Pouze výjimečně se setkáváme s oboupohlavnými květy (obr. 60). Květy vyrůstají v úžlabí listů letorostů po 2-7 na dlouhých (10-40 mm) růžových stopkách. Mají příjemnou citrónovou vůni. Koruna je až 15 mm velká, složená ze 6-9 voskovitých plátků, které jsou krémově bílé, jindy narůžovělé. Samičí květy mají na krátkém válcovitém květním lůžku velký počet dvouvaječných pestíků; při dozrávání se toto lůžko zvětší 20-50krát.

Takovým způsobem se tvoří z jediného květu souplodí, vzhledem připomínající válcovitý hrozen dlouhý 20-80 mm a obsahující 2-22, výjimečně až 40 bobulí. Hmotnost jednoho souplodí je 7-12 g. Červená šťavnatá bobule kulovitého tvaru má hmotnost 0,4 až 0,7 g a uvnitř jsou zpravidla dvě žlutá nebo žlutohnědá ledvino-vitá semena, velká asi 3 mm; v 1 g je 40-65 semen (obr. 61).



60. Květy schizandry čínské.



61. Plody schizandry čínské.

Chemické složení

Tonizující účinky má prakticky celá rostlina, tj. kořeny, *liány*, bobule i semena. Účinnou látkou je směs lignanů dibenzo (a, c) cyklooktadienového typu, převážně označovaných pojmem gomisinu. První látkou, izolovanou v 60. letech prof. Kočetkovem, je schizandrin, který si svůj název zachoval dosud.

Dužnina plodů obsahuje v suchém stavu až 20 % organických kyselin (asi 2,7 % kyseliny vinné, 8-10 % kyseliny jablečné, 10 až 11,2% kyseliny citrónové), 10,6% peptidů, 19,6% sacharidů (z toho do 9% monosacharidů), 350-580 mg% vitamínu C a 0,03 mg% vitamínu E. Dále je zde obsažen schizandrin (2,9 až 12,5 mg%), tokoferol, steriny, taniny, minerální látky aj.

Semena mají 1,6-2,9% silice, 175-305 mg% schizandrinu, 7,8% pryskyřice a až 33,8% tuku, který je zlatožluté barvy, s charakteristickou smolnatou vůní a nahořklou chutí. Má vysoké jódové číslo (140-142) a je vysýchavý. Významný je i obsah a skladba minerálních látek. Rozhodující podíl z nich tvoří draslík (50-61%), dále je obsažen vápník (10-11%), síra (asi 10%), hořčík (asi 9%), sodík (8-9%), fosfor (7-7,5%), železo (1,8-2%), ale i mangan, nikl a měď. Zajímavé je, že byl zjištěn i obsah např. stříbra a molybdenu (obou kolem 0,001 – 0,01 %) a také titanu.

Rovněž čerstvé listy, liány a kořeny obsahují 26-60 mg% schizandrinu. Rostlina ani její jednotlivé části neobsahují alkaloidy nebo glykosidy. V listech bylo nalezeno velké množství polysacharidů a dokázány skupinově flavonoidy.

Využití

Plody *Fructus schizandrae*, ale především semena „Semen schizandrae“ mají povzbudivé účinky na centrální nervovou soustavu, stimulují srdeční a cévní systém a dýchání, ale také zvyšují krevní tlak a zlepšují ostrost zraku. Používají se při léčení astenie, depresivních stavů, hypotonie a mají i antinarkotický efekt; nevhodné jsou při hypertonii a epilepsii.

Ve vietnamské tradiční medicíně se používá lihového extraktu nebo prášku ze semen k léčení impotence, poruch dýchání a také při některých ledvinových nemocech i jako posilující lék po těžkých porodech.

V praxi se zhotovuje ze semen nebo bobulí lihový extrakt (70% etylalkohol) v poměru 1:3; používá se 20-30 kapek 2-3 x denně po dobu 20-30 dnů. Je možno používat i rozemletá semena, a to 0,5-1 g 2x denně. Přitom se uvádí, že 1 g prášku ze semen poskytuje stimulační efekt za 30-40 minut a ten trvá až 6 hodin. Velmi často se však používají sušené plody nebo čaje. Například v Koreji je běžně na trhu instantní čaj ze semen a plodů tohoto druhu. Obdobný odvar lze připravit i doma, kdy se 10 g suchých plodů zalije 200 ml vařící vody. Ve 100 ml obsahuje asi 1,1 mg schizandrinu a používá se jedna lžice tohoto extraktu 2 x denně (obr. 62).

Tonizující čaje a extrakty s nižší účinností je možno připravovat i z listů a „kůry“ lián. Například na lžici usušených listů se nalije sklenice vařící vody. Po vychladnutí se odvar pije; obsahuje asi 0,3 mg schizandrinu.

Bobulí schizandry čínské se však využívá i v potravinářském průmyslu a v domácnosti, a to k přípravě ionizujících nealkoholických nápojů, vín, džemů apod. Pro místní potřebu se kromě sušení provádí i kandování, výroba sirupů nebo kompotů apod.

Kromě ionizujících a léčivých účinků je schizandra čínská i velmi dekorativní rostlinou, např. velmi vhodnou na pergoly.

Pěstování

Nároky schizandry čínské vyplývají z podmínek prostředí, ve kterých roste v původním areálu. Vyžaduje živinami zásobené, lehčí a propustné půdy s dostatkem dusíku a draslíku. Nevyhovují jí sice půdy těžké a zamokřené, ale odolnost vůči suchu, zvláště u semenáčků, je nízká, proto musí mít v průběhu vegetace dostatek vláhy. Půdní reakce by měla být vždy kyselá (pH 4,8-5,6).

K dobré plodnosti potřebuje dostatek světla, i když povrch půdy by měl být zastíněn, aby nedocházelo k přehřátí kořenů. Rostlina roste lépe za vyšší vlhkosti vzduchu. I když je schizandra odolná vůči mrazu (snáší teploty až do $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ bez poškození), přesto je vhodné rostliny v prvních letech na zimu zakrývat, např. slámou.

Vzhledem k liánovitému růstu vyžaduje vhodnou oporu, na které dává vyšší výnosy než pěstovaná bez opory. Výsledky pokusů provedených v tomto směru tuto skutečnost jednoznačně potvrzují. U



62. Preparáty ze schizandry čínské.

rostlin s oporami byla průměrná hmotnost souplodí 9,8 g, bez opor pouze 3,5 g.

Rostliny začínají rašit poměrně brzy na jaře a je zde nebezpečí poškození jarními mrazíky. V našich klimatických podmínkách kvete od poloviny května, a to tak, že se nejdříve otevírají květy samčí a za 2-3 dny květy samicí; období kvetení trvá 8-14 dnů. Pro schizandru je typická střídavá plodnost, vždy za 2-3 roky. Délka vegetační doby je 180-186 dní, suma aktivních teplot kolem 2 000 °C. Souplodí dozrávají v průběhu září a mohou zůstat na rostlině až do plného opadu listů. Výnosy z jedné rostliny jsou velmi rozdílné a pohybují se od několika gramů až po 5 kg.

V SNS je schizandra i předmětem intenzivní šlechtitelské práce. Například odrůda ‚Pervenec‘ dosahuje výšky 1,7 m s průměrnou hmotností souplodí 7,8-10 g a jedné bobule 0,38-0,43 g; v souplodí je až 22 bobulí. Průměrný výnos z jedné rostliny je přes 1 kg bobulí; hmotnost 1000 semen je 27,1 g.

V praxi se rozmnožuje jak generativně (semeny), tak i vegetativně. Semena jsou sice poměrně velká, ale zárodek není zcela vyvinut. Teprve v průběhu určitého období se dokončuje jeho růst a vývoj. Vysev se provádí buď na podzim do chladného pařeniště, nebo na jaře po stratifikaci. Ta spočívá v tom, že se semena uloží do vlhkého písku na dobu 30 dnů při teplotě 15-20 °C a na dalších 30 dnů při teplotě 3-5 °C; vysévá se na jaře do půdy prohřáté na 8-10°C.

Vegetativní způsob rozmnožování je vhodnější, neboť známe genetickou hodnotu materiálu, tj. výnosnost, obsah účinných látek apod. Rozmnožovat je možno např. hřížením, kdy se na jaře přihrnou mladé výhony do půdy a do podzimu zakoření. Jinou možností rozmnožování je využití letních polodřevitých řízků na 2-3 *očka*, které dáváme do vlhké půdy pařeniště. Velmi spolehlivým způsobem je i množení pomocí kořenových výběžků.

Po výběru vhodného pozemku je třeba jej na podzim prokypřit do hloubky 0,2 – 0,3 m a zároveň s tím i zapravit chlévskou mrvu, která se později doplní minerálními fosforečnými a draselnými hnojivy.

Semena schizandry čínské nejen velmi špatně vzcházejí, ale rostliny v prvním roce i pomalu rostou, a to pouze 50-60 mm za vegetaci. Na trvalé stanoviště se vysazuje 2. až 3. rokem. Pro

vysazování se připravují jamky 0,6 m x 0,6 m, hluboké 0,5 m, naspodu s dobrou drenáží a uleželým kompostem. Při pěstování více rostlin volíme řady 3 m, mezi jednotlivými rostlinami 1 m. V prvním období je velmi důležitou operací vyvažování rostlin na opory, které mají být 2,5-3 m vysoké.

V průběhu vegetace provádíme formování rostliny, neboť přílišné zahuštění snižuje výnosy. Stejně tak je třeba odstraňovat vytvářející se kořenové výběžky, které vysilují rostlinu a negativně ovlivňují plodnost. Vlastní řez se provádí na podzim nebo brzy na jaře, ještě před rašením. Ošetřování rostlin spočívá dále v ničení plevelů a kypření půdy, v případě potřeby i v záливce.

První sklizeň u semenáčů lze očekávat za 5 – 6 let, u vegetativně množených jedinců již čtvrtým rokem. V plné plodnosti jsou však rostliny až za 15-20 let. V době sklizně nesmějí být jednotlivé bobule přezrálé. Zpracovávají se buď v čerstvém stavu, a to odděleně dužnina (šťáva a džemy) a semena (lihový extrakt), nebo se celé suší s obsahem vody do 14 %. Potom je lze skladovat po delší období a využívat k přípravě odvarů a lihových extraktů. Obdobným způsobem se suší i listy a části stonků.

ROZCHODNICE RŮŽOVÁ

Původ a rozšíření

Rozchodnice růžová je druh s poměrně velkým areálem. V bývalém SSSR roste na Dálném východě, a to v Přímořské a Amurské oblasti, na Kurilských ostrovech a v severní části Sachalinu. Setkáme se s ní ale i na pobřeží Bílého a Barentsova moře i Kolského poloostrova, na Sibíři a Altaji, v horách Zabajkalí, a to až ve výškách 1500-2400 m nad mořem. Jinou oblastí jsou Karpaty nebo vyšší polohy východního Kazachstánu. Kromě SNS roste tento druh i v horách západní, střední a jižní Evropy, v Malé Asii a v Mongolsku. U nás jsou hlavní oblastí výskytu Tatry a Malá Fatra; patří však mezi rostliny chráněné.

Již více než 400 let jsou známy tonizující účinky **zlatého** nebo **růžového kořene**, jak tento druh nazývají Altajci. Je pro ně prostředkem zvyšujícím pracovní schopnost a léčícím některé nemoci. Vzhledem k tomu, že se využívá především přirozených porostů, kde lze sklídit až 1 tunu kořenů z hektaru, na mnohých místech hrozí rozchodnici růžové vyhubení.

Botanická charakteristika

Rod *Rhodiola*, rozchodnice, má asi 50 druhů (z toho 20 roste v SNS) a patří do čeledi *Crassulaceae*, tlusticovitých. *R. rosea* (syn. *Sedum rhodiola*, *S. roseum*), r. růžová (obr. 63), je dvoudomá bylina s tlustými a masitými, vodorovnými nebo svislými kořeny zlatavé barvy; na řezu jsou bílé a po usušení růžové. Dosahují rozměrů 100 mm x 150 mm a hmotnosti až 900 g.

Rostlina vytváří několik nevětvených lodyh 250-500 mm vysokých, vyrůstajících z chudé listové růžice. Střídavé a přisedlé listy jsou vejčité až kopinaté, 10-70 mm dlouhé a 15-30 mm široké. Jsou sivozelené barvy, dužnaté, obvejčitě podlouhlé, celo-krajné nebo s několika zuby v horní části čepele, na vrcholu zaostřené.

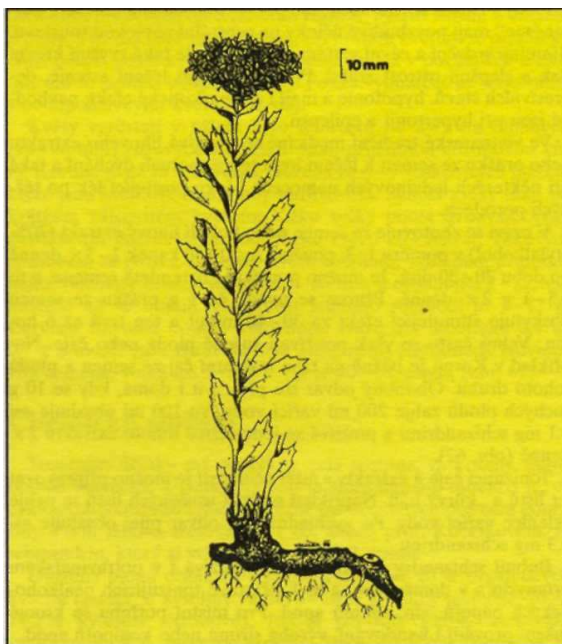
Květenství je hustý mnohokvětý chocholík, dosahující velikosti 30-60 mm; květy jednopohlavné, zpravidla čtyřčetné. Koruna



63. *Rhodiola rosea* (rozchodnice růžová).

samčích květů je žlutavá, zelenavá až hnědočervená, asi 3 až 4 mm dlouhá, u samicích je zakrnělá, jen asi 2 mm dlouhá a téměř se neotevívá. Plod je měchýřek 6-8 mm dlouhý, červenavé nebo zelenavé barvy; hnědá semena drobná (obr. 64).

Kromě uvedeného druhu mají tonizující účinky i některé další, např. *R. pinnatifida*, *R. quadrifida* a *R. algida*.



64. *Rhodiola rosea* (rozchodnice růžová).

Chemické složení

Léčivou a tonizující substancí jsou především kořeny, které obsahují fenolové glykosidy, hlavně salidroside (0,5-1%), dále p-tyrosol, třísloviny (do 20%), silice (0,8-4%) a organické kyseliny, především gallovou, šťavelovou, jablečnou a citrónovou. Dále jsou to laktony a flavonoidy, a to hlavně v nadzemní části, především v květech. Z minerálních látek je v kořenech významný především obsah manganu, dále mědi, zinku, stříbra, niklu, kobaltu, kadmia, selenu, titanu, chromu a dalších.

Využití

Jak již bylo uvedeno, místní obyvatelstvo v některých oblastech rozšíření používalo tohoto druhu jako prostředku k obnovení fyzických a duševních sil již dávno. Sloužil i k léčení některých neuróz a k zlepšení chuti, při nízkém krevním tlaku a poruchách sluchu. Dále se uvádí jeho proti horečnatý účinek, léčení žaludečních a některých gynekologických chorob. K těmto účelům se používá lihový extrakt, získaný vyluhováním kořenů ve 40% etylalkoholu, a to 10-20 kapek 2-3 x denně. K léčení oční choroby trachomu se doporučuje odvar z nadzemní části rostliny.

Extrakt z rozchodnice růžové reguluje úroveň hladiny glukózy v krvi; zmenšuje hyperglykemickou reakci po podání adrenalinu a omezuje hypoglykémii jako možnou reakci na aplikaci inzulínu. Dále aktivuje funkci štítné žlázy a výsledky pokusů potvrzují i pozitivní vliv na zvýšení počtu folikulů a zvětšení velikosti tvořících se vajíček ve vaječnících.

Má pozitivní vliv na léčení astenických stavů po infekčních nemocech, intoxikacích, fyzických a duševních traumatech, při hypotonii, depresivních stavech a některých nervových chorobách. V tomto případě se po poradě s lékařem používá především Rodozin, který je v SNS v lékárenské síti již od roku 1966.

Velmi dobré výsledky jsou při léčbě paradentózy, kdy se používá vitamín A rozpuštěný v oleji spolu s extraktem rozchodnice růžové v poměru 1:1. Přikládají se obklady na dásně po dobu 3-4 hodin denně (opakuje se celkem 4-7krát). Jiným způsobem je aplikace extraktu zředěného vodou v poměru 1:10 na dásně po dobu 15-20 minut (opakuje se celkem 4-7krát).

Extrakt z kořene rozchodnice růžové slouží i k výrobě ionizujících nealkoholických nápojů, které se zatím vyrábějí pouze v SNS a Bulharsku.

Pěstování

V SNS je stále ještě rozhodující sběr kořenů z přirozených porostů. U nás se pěstováním rozchodnice růžové začalo zabývat např. ADAVO v zahradnictví Velký Osek, i když agrotechnika není dosud podrobně zpracována.

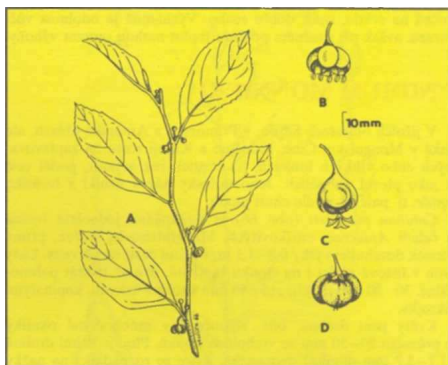
Z oblastí rozšíření i tamních půdních a klimatických podmínek lze odvodit i nároky rostliny na prostředí. Půdy vyžaduje spíše kamenité s dostatkem vláhy, nevhodné jsou těžké a uléhavé, zamokřené. Nároky na teplo vyplývají ze subalpínského a alpínského původu; rostlina navíc na zimu zatahuje. V našich klimatických podmínkách kvete v červnu a začátkem července, semena dozrávají již v září až říjnu.

Sklízí se kořeny ze starších rostlin, a to v době od konce kvetení až po ukončení vegetace. Po vyrytí se zbaví zeminy, nejlépe promytím tekoucí vodou, řezou se na kousky 20-100 mm dlouhé a ty se suší při teplotě 50-60°C umělým nebo přirozeným teplem ve stínu. Na stejné místo se rostliny vysazují až za 10-15 let. Rozchodnice růžová se množí jak semeny, tak i vegetativně rozdělením trsů.

SECURINEGA SUFFRUTICOSA

Původ a rozšíření

Mezi rostlinami dovezenými ruskou expedicí z Dálného východu byl i tento druh, který roste především v Přímořské a Amurské oblasti, ve východním Zabajkalí, a to na okrajích lesů, na mýtinách a v okolí lesních řek. Dále je rozšířen v severní a východní Číně a v severní Koreji.



65. *Securinega suffruticosa*: A - část rostliny s květy a plody, B - samčí květ (zvětšeno), C - samičí květ (zvětšeno), D - plod (zvětšeno).

Botanická charakteristika

Securinea suffruticosa (obr. 65) je rozložitý, dvoudomý keř 1,5-2 m vysoký, z čeledi *Euphorbiaceae*, pryšcovitých. Letorosty jsou tenké, prutovité, přímé a světle žluté, starší větve se šedivou kůrou. Listy jsou střídavé, oválné až eliptické na krátkých stopkách. Květy jsou jednopohlavné, zelenavé nebo zelenožluté, drobné a nevzhledné. Jsou bezplátečné s pěti lístky kalicha. Samčí vyrůstají po 3-12 v úžlabí listů s 5-6 tyčinkami, samicí jednotlivě, zřídka po 3-8; pestík se svrchním semeníkem a třemi čnělkami. Plod je nící, kulovitá až vejcovitá, tmavě hnědá tobolka se dvěma tupě trojhrannými semeny v každém pouzdře.

Chemické složení

Z listů se získává alkaloid sekurinín v množství 0,15-0,40%, který má analeptické tonizující účinky, neboť povzbuzuje centrální nervovou soustavu. Jeho vlastnosti jsou podobné strychninu, ale účinek je několikanásobně slabší a je i méně jedovatý. Výhonky obsahují asi 0,2% této účinné látky, v plodech je obsah ještě nižší. Dále byl zjištěn suffrutikodin, suffrutikonin, allosekurinín, sekurinol aj.

Využití

Preparáty jsou jedovaté a lze je používat pouze se souhlasem lékaře!

Mají využití při astenicko-neurologických stavech, cévní nedostatečnosti, hypotenzi a pohlavní slabosti. Výsledky klinických zkoušek ukazují, že preparáty rovněž snižují dráždivost organismu, pozitivně působí na svalovou slabost, bolesti hlavy, zlepšují spánek a chuť k jídlu. Ovlivňují funkci nadledvinek a používají se také při léčbě některých kožních onemocnění, např. psoriázy a ekzémů.

Aplikují se ve formě injekcí, kapek nebo tablet. Například tablety (*Tabulettae securinini nitratis*) obsahují 0,002 g účinné látky; používá se jedna tableta 2-3 x denně po dobu 20-30 dnů. Těchto preparátů nelze používat mimo jiné při hypertonii, stenokardii, bronchiálním astmatu, hepatitidě, epilepsii a těhotenství.

Pěstování

Již od roku 1956 se s úspěchem pěstuje na plantážích Moldávie, na severním Krymu a také pod Moskvou a na Ukrajině. Kvete v červenci, plody dozrávají v září. Sklízají se olistěné výhony po celé léto.

Rozmnožuje se semeny, plodí za 2-3 roky po výsevu. Je náročná na světlo, snáší dobře sucho. Významná je odolnost vůči mrazu, avšak při značném poklesu teplot mohou omrzat výhony.

CNIDIUM MONNIERI

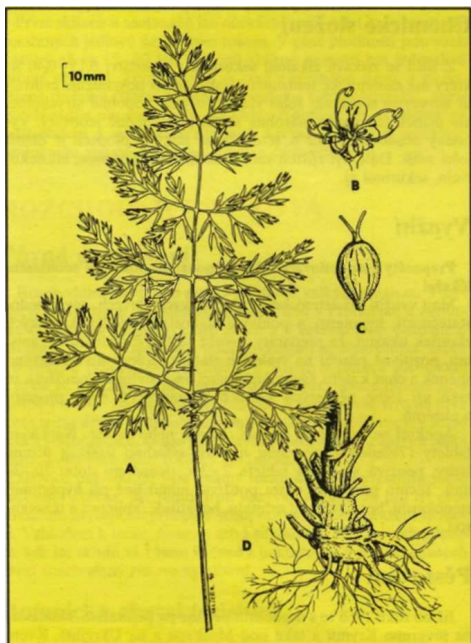
V jižních oblastech Sibiře, v Přímořské a Amurské oblasti, ale také v Mongolsku, Číně, Indočíně a Koreji roste na zaplavovaných nebo vlhkých loukách, na březích řek a jezer, podél cest a jako plevel na polích. Jeho latinský název vznikl z řeckého *knide*, tj. palčivý, podle chuti plodů.

Cnidium monnieri (obr. 66) je nenápadná jednoletá bylina z čeledi *Apiaceae*, miříkovitých. Má vřetenovitý kořen, přímý stonek dosahující výšky 0,8-1,1 m, v horní části rozvětvený. Listy jsou v listové růžici i na stonku řapíkaté, dva až třikrát peřenodílné, 30-80 mm dlouhé, 15-50 mm široké s úzkými, kopinatými úkrojky.

Květy jsou drobné, bílé, shloučené v mnohočetné okolíky o průměru 20-50 mm ve vrcholech stonků. Plod je velmi drobná (1,7-3,7 mm dlouhá) dvounažka, lehce se rozpadající na nažky široce eliptického tvaru s pěti křídlatými žebry.

V čínské tradiční medicíně se používá především kořen. Nyní jsou nejdůležitějším zdrojem účinných látek rozemleté nažky. Obsahují do 3% silice a okolo 0,6% laktonů; v nich především kumariny (např. osthol) a furokumariny (např. imperatorin, xanthotoxol, alloimperatorin aj.). Dále cnidiadin, cnidimin, borneol, pinen, terpinol, edultin aj.

Slouží jako tonizující a protizánětlivý prostředek. Vyrobené preparáty se používají vnitřně při impotenci, ale také při hypertonii, nemocech ledvin, revmatismu a některých zánětech. Zevně slouží především při léčení trichomoniázy; k těmto účelům byla v SNS



66. *Cnidium monnieri*: A – list, B – květ (zvětšeno), C – plod (zvětšeno), D – kořen.

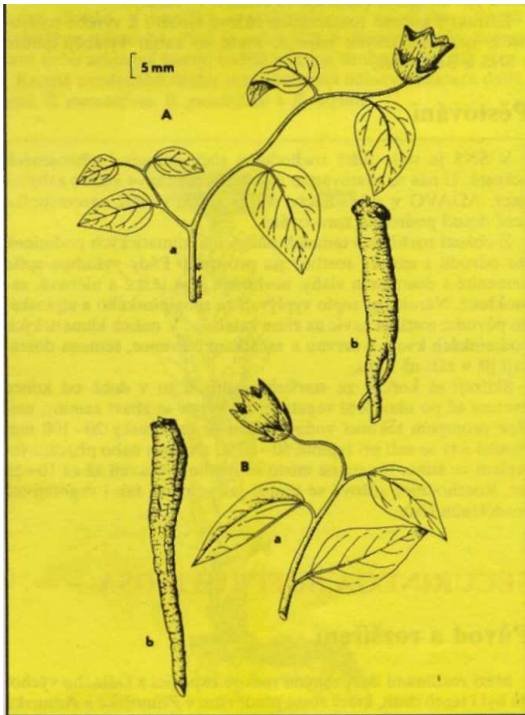
vyrobena emulze s názvem Knidimon, která obsahuje mimo jiné 15% lihový extrakt z plodů.

Kvete od poloviny června, plody dozrávají v září až říjnu. Agrotechnika nebyla dosud publikována, i když se již po řadu let s úspěchem pěstuje na větších plochách, např. v okolí Moskvy. Z hektaru je možno sklídit až 700 kg semen.

CODONOPSIS

Rod patří do čeledi *Campanulaceae*, zvonkovitých, a zahrnuje více než 10 druhů, rostoucích v Asii od Himaláje až po Japonsko. Nesou některé typické znaky této čeledi, tj. především mléčnice a stavbu květu. Jsou to vesměs suchomilné, více či méně poléhavé byliny s jednoduchými střídavými listy, s význačným řepovitým kořenem a zvonkovitým květem (obr. 67). Plod je tobolka s vytrvalým kalichem, pukající otvory. V lidovém léčitelství má význam několik druhů.

Nejvýznamnější je *C. pilosula* (obr. 68/A), rozšířený především v Číně, kde je znám jako *dangšen*, neboť je považován za náhradu ženšenu. Má světle modré květy s pětidílnou korunou o průměru 30-40 mm. Při pěstování snáší i polostín, vyžaduje sušší, propustnou a živinami bohatou půdu. Vzhledem k poléhavému růstu musí mít semenáčky po vysazení neustálou péči, především je třeba odstraňovat plevel.

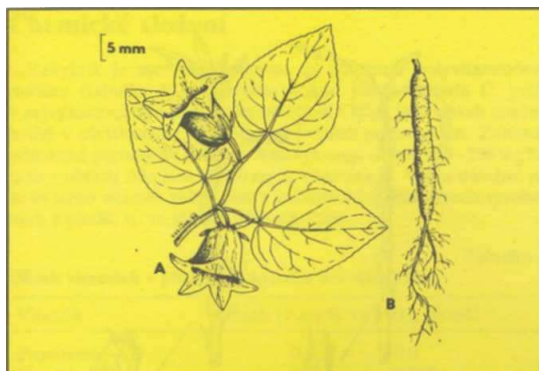


68. *Codonopsis* sp.: A – *C. pilosula*, B – *C. tangshen*, a – část rostliny s květy, b – kořen.

Látky s léčivým účinkem jsou obsaženy hlavně v kořenu, který má typický dlouze řepovitý tvar s jemnými příčnými vráskami a běložlutou barvou. Používá se obvykle ve směsi s jinými léčivými rostlinami jako odvar nebo tinktura. V Číně je například rozšířený nápoj Sheng Mai, obsahující údajně výtažky z *Codonopsis pilosula*, *Ophiopogon japonicus* a *Schizandra chinensis*, jehož pití přispívá ke zvýšení chuti k jídlu a celkové vitality, ke zlepšení krevního oběhu, funkce plic, má dobrý léčivý účinek při dehydrataci organismu po vysokých horečkách i při poruchách srdce.

Uvádí se úspěšnost použití výtažku z kořene tohoto druhu, spolu s drogami jiných léčivých rostlin, např. proti astmatu, rakovině, horečce, impotenci, nespavosti, diabetu, hypertenzi, chudokrevnosti, střevním potížím a zánětu ledvin. V tradiční čínské medicíně se používá i nař k zlepšení trávení a odolnosti organismu, povzbuzení krevního oběhu a zvýšení celkové vitality.

Obdobný význam má rovněž v Číně rostoucí *C. tangshen* (obr. 68/B). V lesích v okolí Dalatu a Kontumu ve Vietnamu roste *C. javanica* (obr. 69). Má srdčité listy 15-30 mm dlouhé, korunní trubka je zevnitř červená, vně zelená s červenými žilkami. V místní medicíně se využívá obdobným způsobem. Tonizující a léčivé účinky, byť slabší, mají i další druhy, např. *C. nervosa*, *C. lanceolata* aj.



69. *Codonopsis javanica*: A – část rostliny s květy, B – kořen.

TALINUM PANICULATUM

Původ a rozšíření

Vytrvalá bylina původem z Mexika nebo tropické Jižní Ameriky. Pěstuje se i roste zplaněle a také se hojně využívá jako zelenina a léčivá rostlina především v západní Africe a v jihovýchodní Asii (Thajsko, Laos, Vietnam, jižní Čína).

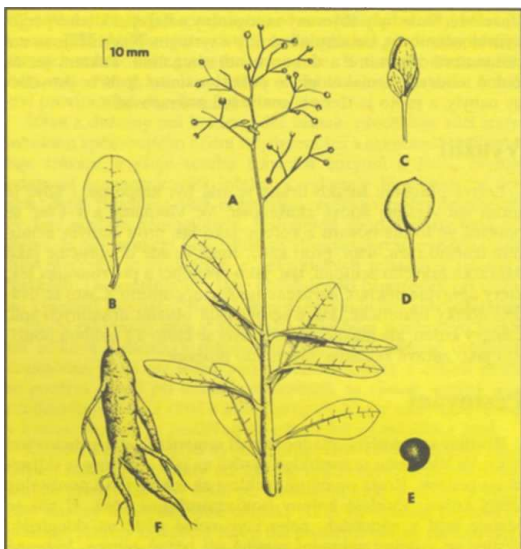
Kromě vědeckých synonym má celou řadu místních lidových názvů, jako např. indočínský ženšen, jižní ženšen apod. V poslední době se pěstování této rostliny rozšířilo mezi zahrádkáři a různými zájemci i u nás, a to pod názvem **korejský ženšen**. To je však název nevhodný a mylný, protože v Koreji roste, pěstuje se a exportuje forma pravého ženšenu, tj. ***Panax ginseng***, se kterým nemá tento druh, kromě způsobu použití v lidové medicíně, vůbec nic společného.

Botanická charakteristika

Talinum paniculatum (syn. *T. patens*, *T. crassifolia*) (obr. 70) patří spolu s dalšími druhy do čeledi ***Portulacaceae***, šruchovitých. Tato tučnolistá bylina má vzpřímený, rozvětvený stonek dosahující výšky asi 0,6 m. Listy jsou střídavé, obvejčité až lžícovité, dužnaté, oboustranně lesklé, zužující se směrem ke krátkému řapíku.

Květenství, které se objevuje v létě, má velké množství drobných, růžově červených kvítků. Plody jsou malé tobolky v průměru asi 3 mm velké. Semena jsou rovněž velmi drobná, černá a lesklá. Kořeny jsou svazčité, dužnaté, rozvětvené a sahají do hloubky asi 300 mm (obr. 71).

Jako salátová a špenátová zelenina, léčivá i okrasná rostlina se



70. *Talinum paniculatum*: A – část rostliny s plody, B – list, C – květ (zvětšeno), D – plod (zvětšeno), E – semeno (zvětšeno).



71. *Talinum paniculatum*.

kromě uvedeného druhu pěstuje a sbírá i několik dalších druhů rodu *Talinum*, jako např. *T. triangulare* pod názvem ceylonský nebo filipínský špenát, a z ostatních druhů *T. caffrum*, *T. portulacifolium*, *T. arnottii* a další.

Chemické složení

O chemickém složení a eventuálních účinných látkách v této rostlině je velmi málo informací. Bylo zjištěno, že v buněčné šťávě je obsaženo poměrně značné množství draselných solí a kyseliny šťavelové. Dále byly objeveny sapogeniny náležející k triterpenickým sloučeninám, betainy, alkaloidy a syringin. Nevylučuje se ani přítomnost dopaminu a dokonce noradrenalinu. Faktem je, že žádné moderní farmakologické pokusy s tímto druhem provedeny nebyly, a proto je třeba v analýzách pokračovat.

Využití

Léčivé působení tohoto druhu se zdá být nesporné, i když je zatím jen v rámci lidové zkušenosti. Ve Vietnamu a v Číně se používá ve formě odvaru z kořene jako lék proti četným nemocem lehčího rázu, např. proti kašli. Jinak se zde doporučuje jako náhražka pravého ženšenu, tzn. jako posilující a povzbuzující lék, který upravuje některé narušené funkce organismu. Často se uvádějí účinky diuretické, které se připisují obsahu draselných solí. Čerstvý kořen, ale hlavně dužnaté listy se často a s oblibou používají jako zdravá zelenina, hlavně do polévek.

Pěstování

Rostliny se poměrně snadno množí semenem nebo kořenovými řízků. Ve Vietnamu se například vysévá na jaře a kořeny se sklízají již na podzim. Roste poměrně rychle a za rok už dává použitelný léčivý kořen. Víceleté kořeny jsou samozřejmě větší. U nás se pěstuje buď v nádobách, nebo i ve volné půdě ve sklenících. Pěstuje se v dobré zahradní zemině při běžné záливce. Vybrané kořeny se důkladně omyjí a usuší; nejčastěji se z nich vyrábí lihový extrakt.

Mezi tonizující i léčivé rostliny je možno v každém případě zařadit i rakytník řešetlakový. Zatímco v SNS se již po řadu let

pěstuje plantážním způsobem na plochách o rozloze několika tisíc hektarů, u nás je zatím rozšířen velmi málo. Teprve v posledních letech se touto rostlinou systematicky zabývá Výzkumný ústav ovocných a okrasných dřevin v Bojnících.

RAKYTNÍK ŘEŠETLÁKOVÝ

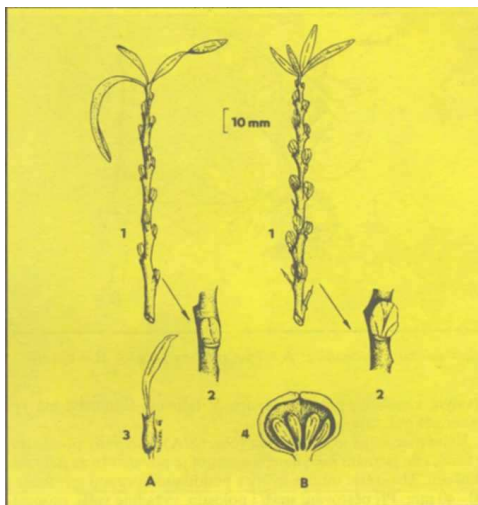
Původ a rozšíření

Oblast rozšíření rakytníku řešetlákového je velmi široká a zahrnuje značnou část Evropy i Asie. Obecně lze areál vymezit mezi 2-115° východní délky a 27-68°50' severní šířky, i když jeho výskyt v této oblasti je dán konkrétními půdními a klimatickými podmínkami.

V Evropě se s ním setkáme na mnoha místech, především při mořském pobřeží nebo na písčitých či písčitohlinitých březích řek a vodních nádrží. Nejsevernějším místem je severozápadní část fjordů Norska, kde má již rakytník plazivou formu.



72. *Hippophaë rhamnoides* (rakytník řešetlákový), 'Dar Katuni'.



73. Květy rakytníku řešetlákového: A – samičí květy, B – samčí květy, 1 – výhony s květními pupeny, 2 – detail pupenů, 3 – detail samičího květu, 4 – detail samčího květu. (Upraveno podle Car-kova, 1987.)

Lemuje však mořské pobřeží i v Polsku, Německu a Belgii. Ve Francii se s ním setkáme v oblasti kanálu La Manche, stejně jako na pobřeží jihovýchodního Španělska, východní části Francie, ve Švýcarsku, Itálii, Rakousku, Maďarsku, Rumunsku a v přímořské části Bulharska.

V bývalém SSSR je rakytník rozšířen v mnoha oblastech a někdy tvoří přirozené rozsáhlé plochy, které mají hospodářský význam. Na západě jsou porosty v přímořské části Kaliningradské oblasti, na jihozápadě v deltě Dunaje. Značné plochy jsou i na severním Kavkazu a v Zakavkazí, ve Střední Asii a hlavně na Sibiři, v Altajském kraji a Irkutské oblasti. Mimo SNS roste rakytník řešetlákový i v Mongolsku, Číně, Turecku a dalších zemích. U nás se pěstuje pouze omezeně, prakticky jen jako okrasná rostlina v parcích.

Botanická charakteristika

Hippophaë e rhamnoides, rakytník řešetlákový (obr. 72), z čeledi *Elaeagnaceae*, hlošínovitých, je rozvětvený keř 1,5-3m vysoký; výjimečně jako strom dorůstá až 6 i více metrů a dožívá se 50-70 let. Koruna je různého tvaru, často trnité větve s kůrou od šedé do tmavě hnědé barvy. Kořeny mají hlízky až velikosti holubího vejce, které obsahují bakterie poutající vzdušný dusík. Střídavé listy jsou kopinaté, 30-80mm dlouhé, 3-8 mm široké, na svrchní straně temně zelené a lesklé, na rubu s mnoha hvězdovitými chlupy, proto stříbřitě šedé. Rostliny jsou dvoudomé, větrosnubné. Samčí rostliny mají pupeny 2 – 3 x větší než rostliny samičí, neboť počet krycích šupin se pohybuje mezi třemi až osmi. Květy jsou bezkorunné; žlutavé samičí vyrůstají po 3-11 v úžlabí listů a mají nálevkovitý kalich a v něm skrytý pestík. Samčí jsou zelenavě stříbřité se čtyřmi tyčinkami a vyrůstají v krátkých hroznech (obr. 73). Plod je kulovitá, elipsoidní nebo vejcovitá peckovice 5-10mm dlouhá a 3 až 5 mm široká, žluté, oranžové až červené barvy. Hmotnost 100 plodů je u planých forem 25-45g, u vyšlechtěných 40 – 85g. Semena jsou elipsoidní až vejcovitá, 4-7mm dlouhá, 2,5-3,5 mm široká, temně hnědá a lesklá. Hmotnost 100 semen je 1,4-1,9g.

Kromě uvedeného druhu roste v Himálaji v oblasti Nepálu *H. salicifolia*, r. vrbolistý. Oproti předcházejícímu druhu je méně

odolný vůči mrazu. Pěstuje se místy v Anglii a v některých oblastech západní Evropy. V horách Tibetu až ve výškách 4 000 m n. m. se vyskytuje *H. tibetana*, r. tibetský, mající plazivý vzrůst.

Chemické složení

Rakytník je možno považovat za důležitou polyvitaminózní rostlinu (tabulka 1). Především pokud jde o vitamín C, patří k nejvýznamnějším přírodním zdrojům, i když jeho obsah značně kolísá v závislosti na odrůdě a přírodních podmínkách. Zatímco přirozené porosty ve Střední Asii vykazují obsah 150-200mg%, je to v oblasti Alp kolem 800 mg% vitamínu C. Velmi důležité je, že se tento vitamín velmi dobře uchovává i v produktech vyrobených z plodů, tj. ve šťávě, džemech apod.

Tabulka 1

| Obsah vitamínů v plodech rakytníku řešetlákového | |
|--|------------------------------|
| Vitamín | Obsah (v mg% ve 100 g plodů) |
| Provitamín A | 0,9 – 40,0 |
| Vitamín B ₁ | 0,016 – 0,085 |
| Vitamín B ₂ | 0,030 – 0,056 |
| Vitamín B ₆ | 0,05 – 0,79 |
| Vitamín C | 40,0 – 1 300,0 |
| Vitamín E | 8,0 – 18,0 |
| Vitamín K ₁ | 0,9 – 1,5 |
| Vitamín F | 2 000,0 – 3 000,0 |

Cennou složkou jsou biologicky účinné flavonoidy (dříve vitamín P), kterých je v plodech 100 – 200mg%. Byl identifikován kvercetin, kempferol, izokvercetin, rutin a další, ale také leukoan-tokyanidy, katechiny a třísloviny. Fenolové sloučeniny se účastní na tvorbě žluté barvy šťávy plodů, dávají jim trpkou příchuť a zároveň se podílejí na jejich baktericidním účinku.

Velmi bohatá škála zbarvení plodů od žluté přes oranžovou až k jasně červené je spojena s vysokým obsahem karotenoidů. V dužnině jde především o α , β a γ -karoten, lykopen, zeaxantin a další.

Pokud jde o sacharidy, jejich obsah v plodech kolísá mezi 2 až 8,7 % a zastoupena je zde glukóza, fruktóza a sacharóza. Organických kyselin mají 1,2-4%, především kyseliny jablečné a

vinné. Významnou složkou je olej, kterého dužnina plodů obsahuje do 9 %. Má oranžovou barvu, neboť obsahuje 180-240mg% karotenoidů, 40-100mg% karotenů, 110-165mg% vitamínu E a řadu nenasycených mastných kyselin tvořících základ vitamínu F. Obsahuje i biologicky hodnotné látky, jako jsou cholin, betain a vitamín K_j. Z ostatních látek jsou cenné třísloviny (0,12 až 0,60%), nezastupitelné aminokyseliny, pektin aj.

Plody rakytníku obsahují 15 mikroelementů, z nichž rozhodující je železo, mangan, síra, bór, hliník, titan aj.

Semena obsahují až 13,1 % oleje, který je z největší části tvořen kyselinou olejovou, linolenovou a palmitovou. Má hustou konzistenci, specifickou chuť a vůni a světle žlutou barvu. Olej sice jakostí předčí většinu potravinářských olejů, ale hlavní význam má ve farmaceutickém průmyslu.

Listy mají kolem 8 % tříslovin a až 370 mg% vitamínu C. V kůře větví je do 10 % tříslovin a byl zde nalezen biogenní amin serotonin v množství 0,3-0,4%, který má významné farmakologické vlastnosti. Mimo jiné důležitě ovlivňuje centrální nervovou soustavu.

Využití

Léčivé a tonizující účinky mají plody, listy i větve rakytníku. Baktericidní vliv byl zjištěn u plodů a listů, fytoncidní u celé rostliny. Rakytník se využíval již v tibetské, mongolské i indické medicíně, ale také ve starém Řecku a Římě. Z písemných záznamů je zřejmé, že vojáci Alexandra Makedonského používali k obnovení sil odvarů z různých částí této rostliny. U zvířat se po použití leskla srst a odtud je i jeho latinský název: *hippos* = kuň, *phaes* = lesk.

Pro chuť a vůni plodů nazývá obyvatelstvo východní a západní Sibíře rakytník *sibiřským anansem*; stimulačních účinků jeho plodů se zde využívalo již v minulosti. Peckovice se pojídají jak v čerstvém stavu, tak i po přemrznutí, nebo se zpracovávají na šťávy a různé lihoviny, ale také džusy, džemy a marmelády.

Dnes patří rakytník v SNS mezi významné rostliny využívané jak ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu, tak i k výrobě šťáv. Pěstují ho nejen specializované zemědělské závody, které již v roce 1975 sklidily více než tisíc tun plodů, ale především většina tamních

zahrádkářů jako drobné ovoce. K tomuto účelu slouží řada vyšlechtěných velkoplodých odrůd obsahujících velké množství provitaminu A, vitamínu C a oleje.

Šťáva z dužniny má baktericidní účinek, především vůči stafylokokům způsobujícím břišní tyf, dyzentérii a salmonelózu. Stimuluje trávení, zvyšuje tvorbu trávicích enzymů a žluči, zvyšuje odolnost organismu vůči infekci a vykazuje biostimulační účinek, např. urychluje růst organismu, zvětšuje počet erytrocytů, zvyšuje hladinu hemoglobinu, fosfolipidů apod. Pokusy bylo zjištěno, že při infekční hepatitidě se vlivem rakytníkové šťávy snižuje intenzita dystrofických a nekrotických procesů v jaterních buňkách. Doporučuje se i jako povzbuzující prostředek při snížené kyselosti žaludeční šťávy a hypokinezi žaludku a dvanáctníku.

Plody rakytníku jsou v SNS také důležitým posilujícím lékem při celkové slabosti, v rekonvalescenci a při snížené odolnosti organismu, ale i při léčbě aterosklerózy. Odvar z celých plodů se používá zevně při kožních chorobách, ze semen vnitřně jako projímadlo, z listů a větví k léčení průjmů. Květy našly upotřebení v kosmetice, kde se používají do přípravků zjemňujících kůži.

Lékařská praxe v SNS využívá především rakytníkového oleje *Oleum hippophae*, který má značné regenerační schopnosti. Stimuluje především růst tkání při poškození kůže a sliznic a vykazuje značný antibakteriální účinek. Aktivuje činnost pankreasu, inhibuje sekreci žaludeční šťávy, má pozitivní vliv na činnost jater i léčení aterosklerózy a dystrofických procesů v myokardu.

Rakytníkový olej se používá při termických i chemických spáleninách kůže, ale i jejím poškození radioaktivním zářením. V dermatologii však slouží i k posílení růstu vlasů a při léčbě kožních chorob, např. ekzémů, tuberkulózy kůže apod. Využití má i při léčení hemoroidů, laryngitidy, očních, ušních a krčních chorob. Při žaludečních a dvanáctníkových vředech, rakovině a nemoci z ozáření se používá vnitřně 1 čajová lžička 2-3 x denně. Značný význam má v gynekologii, např. při léčbě rakoviny krčku děložního, poškození poševní sliznice aj. V těchto případech se používá sterilních tampónů, na které se aplikuje 5 až 10 ml rakytníkového oleje (obr. 74).

Pěstování

Z klimatického hlediska je areál rakytníku řešetlákového velmi rozsáhlý a u nás jej lze pěstovat prakticky všude, s výjimkou vysokohorských oblastí. I když v zimě snáší poměrně nízké teploty (kořenová soustava do $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nadzemní část až do $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$), často jej poškozují holomrazy.

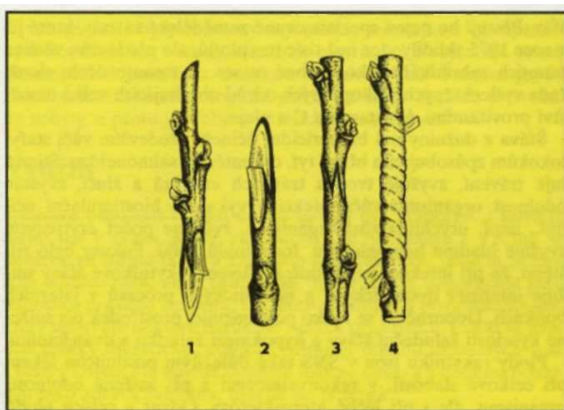
Roste velmi dobře na půdách lehčích s vysokým obsahem humusu a živin; půdy mohou být chudé dusíkem, neboť jej získává ze vzduchu pomocí hlízkových bakterií uložených na kořenech. Velmi důležitý je optimální vodní a vzdušný režim a neutrální půdní reakce (pH 6,6-7). Nesnáší vysokou hladinu podzemní vody, proto na půdách těžkých a zamokřených je třeba provést drenáž.

Rakytník je světlomilný a při zastínění špatně roste, výhony jsou tenké a velmi slabé, Často i hynou. Rostlina se celkově oslabuje, špatně kvete a plodí. Také nároky na vodu jsou poměrně vysoké a při jejím nedostatku dochází nejen k opadu listů, ale i květů a plodů.

Kvetení začíná na konci dubna nebo počátkem května s objevením se prvních lístků a prostým okem je nelze téměř zjistit. Trvá okolo 10-12 dnů s tím, že samčí květy rozkvétají o 1 – 2 dny dříve než květy samicí. Pro normální opylení stačí 2-3 příznivé dny, nejlépe větrné. Jelikož jde o dvoudomou rostlinu, je třeba vždy na 4-5 rostlin samicích vysadit jednu rostlinu samčí, a to s ohledem na dobré opylení vždy na návětrnou stranu. Jinou možností je do koruny samicích rostlin naroubovat na několik větví rostliny samčí.



74. Výrobky z rakytníku řešetlákového.



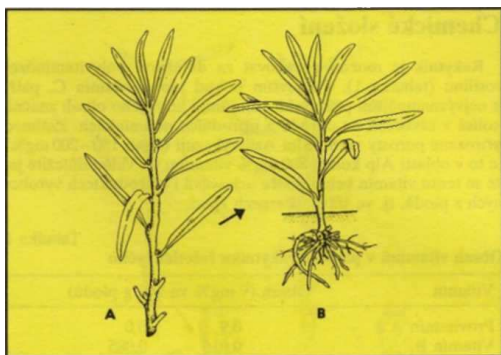
75. Roubování rakytníku řešetlákového: 1 – roub, 2 – podnož, 3 – spojení podnože a roubu, 4 – ovázání roubovaného místa. (Upraveno podle Čarkova, 1987.)

Období od kvetení do plné zralosti plodů se pohybuje mezi 100-120 dny; nejranější plody začínají zrát již v červenci. Do plodnosti vstupuje rakytník 3. až 4. rokem po výsadbě; při optimálních podmínkách můžeme ze vzrostlého keře sklídit od 10 do 26 kg plodů.

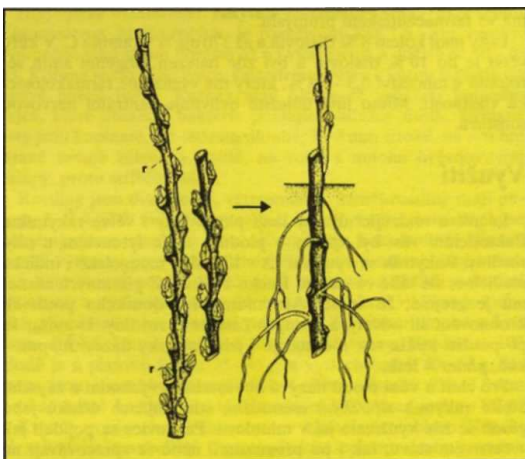
S ohledem na potřebu uchování hospodářsky cenných vlastností odrůd i na dvoudomost rostlin je nejefektivnější vegetativní způsob rozmnožování, a to zelenými nebo dřevitými řízků, případně odkopky, hřížením či roubováním. Roubovat je však třeba brzy na jaře, ještě před rašením rostlin (obr. 75).

U zelených řízků vybíráme takové, které nejsou příliš mladé, ale ani dřevnatější. Záhon je nejlépe volit pod korunou plodného keře, který jej chrání před přímým sluncem. Řízky mají být 120-150mm dlouhé a po odstranění 3-4 spodních listů se sázejí do směsi rašeliny s pískem (v poměru 1:1) do hloubky 20-30 mm; nad záhonem se vytvoří kryt z PE fólie. Teplota by zde měla být alespoň dva týdny 25-30°C a relativní vlhkost vzduchu 90%. Tento způsob rozmnožování se proto praktikuje v červnu nebo počátkem července, a to ještě s využitím stimulátorů (obr. 76).

Dřevité řízků se řezou jako dobře vyzrálé jednoleté výhony koncem listopadu nebo počátkem prosince, případně brzy na jaře, tj. v únoru nebo březnu. Uloží se pod sníh nebo do místnosti při teplotě 0-2 °C tak, aby nevyschly. Na jaře se z nich řezou řízků 150-200mm dlouhé a nechají se 4-7 dnů ve vodě při pokojové teplotě. Vysazují se svisle tak, že 2-3 očka zůstávají pod povrchem půdy (obr. 77).



76. Rozmnožování rakytníku řešetlákového pomocí zelených řízků: 1 - připravený zelený řízek, 2 - zakořeněný řízek. (Upraveno podle Čarkova, 1987.)



77. Rozmnožování rakytníku řešetlákového pomocí dřevitých řízků: r - místa řezu. (Upraveno podle Čarkova, 1987.)

Rakytník vytváří rovněž kořenové výběžky, které se na jaře oddělují a vysazují na stanoviště. Množit lze rovněž hřížením, a to pouhým ohnutím větví rostoucích nízko nad zemí a jejich přehrnutím zeminou (obr. 78). Je také možno používat roubování samčích rostlin do koruny rostliny samičí a naopak.

Při rozmnožování semeny musíme počítat s geneticky nevyrovnaným materiálem a u mladých semenáčků nelze rozlišit ani pohlaví. Také počátek plodnosti je pozdnější oproti vegetativně množeným jedincům. Vysev se provádí na jaře, předtím se však semena stratifikují. Smíchají se s hrubozrnným vlhkým pískem v poměru 1:3 a nechají se v chladné místnosti nebo chladničce při teplotě 0-3 °C po dobu 20-25 dnů.

Většina dnes pěstovaných odrůd má svůj původ v bývalém SSSR. Stručnou charakteristiku některých z nich uvádí tab. 2.

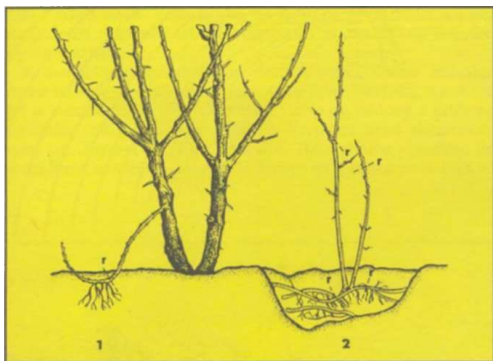
„Novost Altaja“ dorůstá výšky 4m, koruna je široce rozložitá, větve lehce převislé a beztrnné. Plody oválné, jasně oranžové s rudými skvrnami, kyselosladké s tenkým oplodím a krátkou stopkou. Průměrná hmotnost 100 plodů 53 g, sklizeň 14 kg plodů z rostliny. Dozrávají na konci srpna. Rostlina je odolná vůči mrazu a fuzariovému a verticiliovému vadnutí.

„Zolotoj počatok“ má korunu zkrácenou a kompaktní, větve krátké, trnů velmi málo. Plody oválné, světle oranžové nebo žluté, nakyslé. Průměrná hmotnost 100 plodů 40 g, sklizeň 13 kg plodů z rostliny. Plody dozrávají v první dekádě září a jsou velmi kvalitní.

„Dar Katuni“ dorůstá výšky 3m, koruna je hustá, kompaktní, větve beztrnné. Plody vejcovitě oválné, světle oranžové, slabě kyselé se stopkou 4-8mm dlouhou. Průměrná hmotnost 100 plodů 40 g, sklizeň 14 kg plodů z rostliny. Dozrává koncem srpna.

„Masličnaja“ má velmi dobře rozvětvenou korunu s malým počtem trnů na větvích, které jsou tenké a převislé. Plody vejcovitá, tmavě červené, oddělují se dobře, včetně stopky. Průměrná hmotnost 100 plodů 37 g, sklizeň 11,2 kg plodů z rostliny. Dozrává koncem srpna.

„Vitaminnaja“ má korunu pyramidální, vysokou a kompaktní s malým počtem trnů. Plody oválné, oranžové, nakyslé, se stopkou 3-4mm dlouhou.



78. Rozmnožování rakytníku řešetlákového pomocí hřížení a kořenových odkopeků: 1 – hřížení, 2 – kořenový odkopek, r – místa řezu. (Upraveno podle Čarkova, 1987.)



79. Místní klon rakytníku řešetlákového.

Tabulka 2

Průměrné chemické složení plodů některých ruských odrůd rakytníku řešetlákového (upraveno podle KOLBASINY a kol., 1988)

| Odrůda | Obsah v % | | | Obsah v mg% | | | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|----------|-------------|----------------|----------------|-----|---------|----------------|-----|------|
| | olej | sacharidy | kyseliny | provitamín | | | | vitamín | | | |
| | | | | A | B ₁ | B ₂ | C | E | K ₁ | P | PP |
| 'Novost Altaja' | 6,9 | 5,5 | 1,67 | 4,3 | + | + | 50 | 8,3 | 0,84 | + | + |
| 'Zolotoj počatok' | 7,1 | 4,7 | 1,45 | 2,9 | + | + | 67 | 14,1 | 1,04 | + | + |
| 'Dar Katuni' | 7,0 | 5,3 | 1,66 | 3,0 | + | + | 68 | 11,6 | 1,20 | + | + |
| 'Masličnaja' | 5,3 | 4,0 | 1,45 | 7,6 | + | + | 64 | 14,6 | 0,94 | + | + |
| 'Vitaminnaja' | 5,9 | 4,5 | 1,85 | 5,2 | + | + | 129 | 14,6 | 1,28 | + | + |
| 'Oranževaja' | 5,6 | 4,7 | 1,80 | 4,3 | 0,15 | 0,43 | 285 | + | + | 107 | 0,21 |
| 'Velikan' | 6,3 | 6,0 | 1,40 | 3,1 | 0,04 | 0,06 | 141 | + | + | 160 | 0,33 |
| 'Zolotistaja' | 6,1 | 6,3 | 1,80 | 5,5 | 0,02 | 0,04 | 140 | + | + | 243 | 0,42 |
| 'Jantarnaja' | 6,3 | 6,2 | 1,54 | 6,4 | 0,10 | 0,11 | 162 | + | + | 269 | 0,74 |

+ = údaj chybí

Průměrná hmotnost 100 plodů 57 g, sklizeň 13 kg plodů z rostliny. Dozrává v posledních dnech srpna; plody jsou velmi jakostní.

'Oranževaja' dorůstá výšky 3 m a má korunu oválnou a středně hustou s malým počtem trnů. Plody oválné, oranžově červené se stopkou 7-10 mm dlouhou. Průměrná hmotnost 100 plodů 66,6 g, sklizeň 13,7 kg plodů z rostliny. Dozrává v druhé polovině září.

'Velikan' dorůstá do 3 m výšky a má korunu oválně kuželovitou, středně hustou, bez trnů. Plody válcovité až vejcovité, oranžové. Průměrná hmotnost 100 plodů 83 g, sklizeň 11 kg plodů z rostliny. Dozrávají v druhé polovině září.

„Zolotistaja“ dorůstá výšky 2,7 m a má korunu středně hustou, rozložitou s malým počtem trnů. Plody velké, oválné, oranžové, sladkokyselé, stopka plodů 2-3mm dlouhá. Průměrná hmotnost 100 plodů 80 g, sklizeň 13,6 kg plodů z rostliny.

„Jantarnaja“ je středního vzrůstu s oválně kulovitou, středně hustou korunou bez trnů. Plody oranžové, válcovité, kyselosladké. Průměrná hmotnost 100 plodů 58 g, sklizeň 13,6 kg plodů z rostliny.

Pěstování těchto vyšlechtěných odrůd však není podmínkou. Dnes již u nás existuje velké množství klonů z místních forem, které nemají sice tak velké plody a často jsou větve trnité, ale mají řadu jiných předností. Mezi ně patří vysoká plodnost a dobrý zdravotní stav (obr. 79).

Před výsadbou rakytníku je třeba vybrat pozemek, který bude vyhovovat z půdního i klimatického hlediska. V tomto případě není expozice pozemku podstatná, nevhodné jsou pouze svahy exponované na sever ve vyšších polohách a mrazové kotliny.

Pozemek je třeba zřít do hloubky 250 –300 mm a zároveň do půdy zapravit organické hnojivo (chlévkou mrvu nebo kompost) v množství 10-15 kg na m², které doplníme minerálními hnojivy. U fosforu je to v čistých živinách asi 40 g na m² a drasla 20 g na m; kyselé půdy je třeba vápnit.

Výsadbu je možno provádět jak na podzim, tak i na jaře. Používají se jednoleté nebo dvouleté sazenice, které by měly mít alespoň 4-5 kořenů dlouhých 200 mm a nadzemní část s 2 – 3 výhony a výšku asi 0,5 m (obr. 80). Vysazují se do jámy o průměru 0,4 až 0,5 m do hloubky 0,35-0,40 m; vzdálenost mezi rostlinami je 2 až 2,5 m x 3 m. Do středu jámy se usadí kůl pro vyvázání rostliny. U lehčích a středních půd není třeba při výsadbě žádná zvláštní úprava půdy. U těžších půd se dává na dno 100 mm vysoká drenáž, např. ze šterku, a výsadba se provádí do směsi zeminy, říčního písku a kompostu v poměru 1:1:1. Kořenový krček by měl být po výsadbě 30-50 mm pod úroveň půdy.

V průběhu vegetace je třeba pravidelně odstraňovat kořenové výběžky, pokud jich však nechceme využít pro další množení. Pro dobrý výnos je třeba rostlinám zajistit dostatek vláhy v průběhu celé vegetace. Týká se to především období intenzivního růstu výhonů a

tvorby plodů, ale také formování generativních pupenů, tj. v červnu a červenci.

Každoročně přihnojujeme minerálními hnojivy (kromě dusíkatých) a jednou za 2-3 roky na podzim ke každé rostlině zaryjeme kolem 10-12 kg uleželé chlévské mrvy nebo kompostu. Při okopávání a pletí je třeba dávat pozor na kořeny, které jsou uloženy mělce pod povrchem půdy.

Řez k formování koruny provádíme za 2-3 roky po výsadbě s cílem získat kompaktní, nízce rozloženou korunu s pravidelnými základními větvemi. Zmlazovací řez se provádí u rostlin starých 10 i více let, kdy přírůstky jsou již velmi malé (100-150mm), základní větve začínají usychat a výnosy se snižují. V tomto případě se keře seřezávají na tříleté dřevo. Ochranný řez se provádí každým rokem, kdy se vyřezávají uschlé a namrzlé větve. Všechny řezy provádíme časně na jaře ještě před rašením, pouze suché větve odstraňujeme v průběhu celého roku.

Pokud jde o choroby a škůdce, je u nás rakytník napadán pouze endomykózou, která se projevuje světlými skvrnami na plodech, které měknou a snadno hnijí. Je to neinfekční choroba, kde je jednou z příčin výrazný rozdíl v teplotě vzduchu ve dne a v noci.



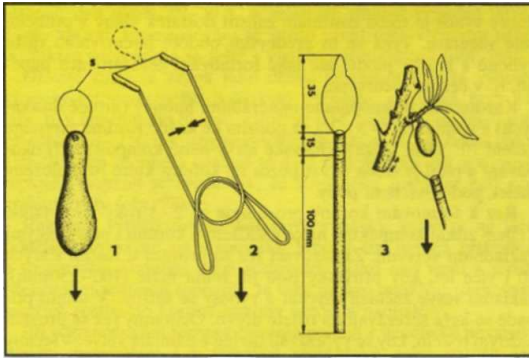
Daleko větším problémem je vadnutí rakytníku, na kterém se podílejí houby z roků *Fusarium* a *Verticillium*. Zde je prakticky jedinou ochranou nemocné rostliny z porostu odstranit a půdu vydezinfikovat. Ze škůdců se setkáme u nás především s mšicí, výjimečně i se škůdci zavlečenými z jiných rostlin, např. s puklicemi.

Sklizeň se provádí na počátku botanické zralosti, kdy jsou plody ještě tvrdé. V plné zralosti změknou a dužnina navíc získává specifický pach, který nelze odstranit. Nejvíce se sklízají ručně nebo pomocí různých pomůcek jednotlivé plody (obr. 81), což je práce velice zdoluhavá a je možná pouze u drobných pěstitele. Jiný způsob se používá u starších rostlin (6-7letých), kdy se z 1/3 –1/2 koruny vyřezají větve s plody. Z těchto větví se odstraní listy i větvičky bez plodů a takto upravené se uloží do mrazničky. Druhý den se zmrzlé plody velmi dobře z větví oklepou, nečistoty odstraní ručně nebo přes síto a plody se ihned zpracovávají. Zbylé plody na větvích keře se sklídí ručně. Nevýhodou této metody je nižší plodnost rostliny, popřípadě střídavá plodnost vždy za 2-3 roky. Při velkovýrobním pěstování je třeba ponechat plody na keřích až do doby mrazů a plody potom sklepat do plachet.

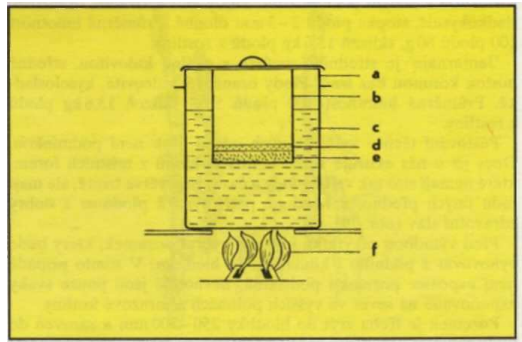
Zpracování plodů

Jednou z velkých předností rakytníku je jednoduchost zpracování plodů na velmi širokou škálu výrobků. Plody lze nejen kompotovat, sušit, proslazovat a mrazit, ale z dužniny zhotovovat šťávy, džusy, marmelády, pyré, a to nejen samostatně, ale i s dalšími druhy ovoce, např. arónií černou či jablky, nebo i zeleninou, např. mrkví.

V naprosté většině se plody zpracovávají obdobným způsobem jako jiné druhy našeho ovoce. Rozhodující je oddělení dužniny od semene, k čemuž máme již dostatek kuchyňských přístrojů (např. adaptéřů na masové strojky, robotů, odšťavovačů aj.). Vzhledem k baktericidnímu účinku rakytníku lze z plodů připravovat bez větších problémů šťávy s cukrem či lépe s medem za studena nebo bez cukru se sterilizací 15-20 minut. Výborné jsou rovněž džemy a marmelády. V tomto směru je novým nápadům dán široký prostor. Vždyť např. v SNS se rakytníková šťáva míchá s rozetřeným česnekem (na 1 litr



81. Různé typy nástrojů pro sklizeň plodů rakytníku řešetlákového (1-3).



82. Získávání rakytníkového oleje ve vodní lázni: a – větší nádoba, b – menší nádoba, c – vodní lázeň, d – olivový nebo slunečnicový olej, e – rozdrčená rakytníková semena, f – tepelný zdroj.

šťávy 50 g česneku). Používá se jako chuťovka po přidání soli nebo cukru k masu, rybám nebo zelenině.

Velmi důležitým léčivým prostředkem je olej ze semen, který je možno získat buď lisováním, nebo extrakcí. Pro lisování za tepla není v domácnosti většinou vhodné **zařízení**, při extrakci pomocí chemických rozpouštědel není často olej použitelný ve farmacii a potravinářství.

V domácích podmínkách se proto používá jiného způsobu. Suchá semena se rozemelou, např. na kávovém mlýnku, a získaná drť se rozdělí na 2-3 díly. První díl dáme do nádoby a zalijeme kvalitním rostlinným olejem (např. olivovým nebo slunečnicovým) tak, aby byl asi 10 mm nad drtí. Tuto nádobu ponoříme do vodní lázně ve větší nádobě a zahříváme na sporáku po dobu 8 až 10 hodin při teplotě oleje 40-45°C (obr. 82). Po uplynutí této doby olej přefiltrujeme, přidáme do něho další díl drtě a celý postup opakujeme (další rostlinný olej již nepřidáváme). Jde sice o časově náročný postup, který však zaručuje získání kvalitního rakytníkového oleje. Zbytky semen po extrakci slouží jako výborné krmivo pro drůbež, králíky i skot. Zvyšuje snášku, přírůstek i dojivost.

Kromě plodů a semen lze využívat i výhonků a listů, z kterých se vaří čaje.

DOSLOV

Nedomnívejte se, milí čtenáři, že tím, co jste si přečetli, výčet rostlinných harmonizátorů neboli adaptogenů končí. Ze 600000 rostlinných druhů, o kterých se domníváme, že vegetují na naší „modré planetě“, lidé stačili prozkoumat asi 5%. Kolik se nám jich podařilo zničit, není známo. Co se asi tak dosud skrývá v těch zbývajících 95 %? Jaká tajemství? Jaká odhalení? A co teprve sám člověk a jeho agrotechnika, šlechtitelská práce, tkáňové kultury, genové inženýrství a kdovíco ještě. Tak vidíte.

I když jsme přírodu často hrubě narušili, má bohudík stále ještě co dávat. Musíme k ní být ovšem daleko více ohleduplní a trpěliví. Soužití člověka s přírodou je totiž stále nevyhnutelné a nenahraditelné.

Celou řadu z našeho hlediska perspektivních rostlin jsme nemohli nebo nestačili uvést. Některé druhy jsme nepokládali za dosti významné nebo dostatečně poznané. Konečně i v našem populárně odborném tisku se objevují zprávy nebo dokonce inzeráty, které nabízejí „zaručeně účinné“ drogy, rostliny i galenické přípravky z nich. Uveďme si několik příkladů: tzv. třapatka nachová s vědeckým názvem *Echinacea purpurea* (syn. *Rudbeckia purpurea*) z čeledi *Asteraceae*, nebo asijská *Rehmania chinensis*, obě rostliny kromě jiného posilují organismus, ale také indická *Withania somnifera*, příbuzná mochným, z čeledi lilkovitých.

Zastavme se však u od pradávna známého léčivého druhu *Aloe vera* nebo *Aloe arborescens*, hojně pěstované v domácnostech a často používané téměř jako všelék. Aloe je bezesporu jedna z nejstarších léčivých drog. Od pradávna byla užívána v Africe a Indii. Staří Řekové se s ní seznámili již v časech výprav Alexandra Makedonského. Do západoevropské medicíny pronikla prostřednictvím arabských lékařů. I dnes řada polských a ruských léčivých přípravků obsahuje aloe. Kromě jiných léčivých látek obsahují čerstvé listy aloe látky slizovité a zatím nedokonale známé *biogenní stimulatory*, které zřejmě mohou posilovat a zvyšovat obranné síly organismu.

Jako příklad můžeme uvést jeden z rozšířených lidových přípravků používaný v Rusku:

Umeleme 300 g čerstvých listů aloe, přidáme 500 g medu, 70 ml červeného vína a 10 ml čistého lihu. Směs zamícháme a uložíme v tmavé láhvi na chladném a tmavém místě. Po týdnu scedíme asi jednu týdenní dávku a užíváme prvních pět dní 3 x denně dvě hodiny před jídlem a zbývající dny jednu hodinu před jídlem jednu lžící tekutiny. Užíváme nepřetržitě 2-3 týdny, ale v jednom roce maximálně dva měsíce.

Pokud se týká osvěžujících a stimulujících nápojů, je jich, kromě již uvedených, rovněž celá řada. Jako příklad můžeme uvést nápoj oblíbený zejména v arabských zemích a nazývaný *karkadé*. Jde o rostlinný druh *Hibiscus sabdariffa*, anglicky nazývaný např. Indián Sorrel a francouzsky Roselle.

Pochází pravděpodobně ze západní Afriky a pěstuje se v četných tropických oblastech pro různé účely. Má totiž celou řadu variet a některé z nich se pěstují pro růžové kalichy, které po odkvětu dužnatější, jsou masité a mají zvláštní nakyslou chuť. Některé z variet se pěstují i pro jedlé listy nebo semena. Rostliny vyžadují vysoké teploty a vláhu. Kališní lístky se po othání suší a potom se mohou rozemílat na jemný prášek a používají se jako velmi osvěžující čajový nápoj, a to za horka i za studena jako limonáda.

Ovšem nejen příroda dalekých krajů nám poskytuje čarovné bylí. I v naší přírodě a na zahradách se najdou bylinky, plody a koření podobného charakteru a vlastností. Některé jsou od pradávna velmi dobře známé a jiné snad dosud čekají na odhalení své moci. Bylo by snad chybou nezmínit se o jedné obecně známé, ale zato neobyčejně účinné rostlině, a to o česneku.

Allium sativum, **česnek**, je rovněž od pradávna používán nejen v kuchyni, ale i v lidovém léčitelství proti široké škále chorob a samozřejmě také jako činitel ochranný, tonizující, povzbuzující, tedy stimulující životaschopnost organismu. O blahodárném působení česneku obíhají celé legendy. Přisuzuje se mu i schopnost brzdit rozvoj rakoviny.

Ve Francii existuje nápoj z odvaru česneku s vínem, používaný k posílení organismu a jako prevence proti všem chorobám. O účincích

česneku není pochyb, používá se především proti chorobám cévním, má účinky baktericidní a další. Je o tom konečně dostatek odborné literatury. Ale máme tu zajímavý předpis na omlazení těla, něco jako „elixír života“:

Vezmi 350 g očištěného česneku, rozetři ho jemně a vlož do hliněné nádoby. Přilej 200 g čistého lihu. Nádobu pevně uzavři a ulož do temného a chladného místa na 10 dnů. Potom nálev přeced' přes plátýnko a dobře vyždímej. Ponech opět uležet dva až tři dny. Potom užívej po kapkách s mlékem takto:

První den ke snídani jednu kapku, k obědu dvě, k večeři tři. Druhý den k snídani čtyři kapky, k obědu pět, k večeři šest, a tak pokračuj stále až do dne pátého, kdy užiješ k večeři patnáct kapek. Pokaždé dodržuj dávku mléka, která nesmí převýšit 50 g. Šestého dne k snídani užij ještě 15 kapek, ale k obědu už 14, k večeři 13. Sedmého dne k snídani 12 kapek, k obědu 11 a k večeři 10. Tak snižuj dávky až do dne desátého, kdy k večeři vezmeš jen jednu kapku. Jedenáctého dne požíješ k snídani 15 kapek, k obědu a k večeři po 25 kapkách až do úplného spotřebování.

Tato kúra zbavuje tělo přebytečných tuků, zahání srdeční choroby a vysoký krevní tlak, předchází bolestem hlavy a čistí zrak.

Ve Střední Asii, konkrétně v pohoří Tádžikistánu, roste jiný druh česneku, který se tu používá jako zvlášť silné tonikum. Je to druh *Allium stipitatum* a nazývají ho zde **anzur**. Rusové mu říkají **gornyj luk**. Vyvážel se odtud v konzervách např. do Afganistanu. Působí údajně i jako účinné afrodisiakum. Bere se pouze ráno, po jídle v dávce 10-30g.

Nesmíme zapomínat na vitamíny. Dobře víme, co dokáže s naším organismem např. nedostatek známého vitamínu C. A kolik je tu možností a místních zdrojů od kopřiv přes lesní plody až po celou škálu zeleniny a ovoce. Ale nejsou to jen vitamíny. Je tu celá řada dalších biologicky aktivních látek a působků v našich rostlinách léčivých, aromatických a kořeninových. Kolik máme možností léčivých a posilujících čajů i jiných osvěžujících nápojů, které si můžeme sami naordinovat a doma vyrobit. Už samotné názvy některých našich bylinek navozují příjemné pocity, například

dobromysl, andělíka, libeček, všedobr, světlík, mateřídouška, bedrník atd.

Prostě dosud se můžeme spolehnout na matičku přírodu a její říši rostlin, ať už je to ta příroda, která nás bezprostředně obklopuje, nebo ta docela vzdálená, exotická. Ale přece je tu problém.

V naší lékárenské síti se jen občas objevují tonizující prostředky z bývalého SSSR, a to extrakt z eleuterokoku pod názvem Eleutherococcus extract nebo tablety Saparal z arálie mandžuské. Ženšenové preparáty z Číny jsou u nás rovněž výjimkou.

Tuto mezeru chce vyplnit právě založená akciová společnost Biostimula Praha, která bude tonizující rostliny nejen pěstovat a zpracovávat, ale i dovážet ze zahraničí. Bude rovněž zájemcům o jejich pěstování zajišťovat potřebné osivo a sadbu.

LITERATURA

Altymyšev, A. A.: Prirodnyje celebnyje sredstva. Kyrgyzstan, Frunze, **1985.**

Bachtadze, K. E.: Biologija, selekcija i semenovodstvo čajnogo rastěnija. Moskva, **1948.**

Baličku, k. r, voroncova, A. L.: Lekarstvennyje rastěnija i rak. Nauková dumka, Kijev, **1982.**

Basov, M. A.: Ženšen na vašem ogorodě. Lenizdat. Leningrad, **1988.**

Braudeau, J.: El Cacao. Editorial Blume, Barcelona, **1969.**

Bukštynov, A. D. a kol.: Oblepicha. Lesnaja promyšlennost', Moskva, **1978.**

Čarkova, T. F.: Oblepicha. Agropromizdat, Moskva, **1987.**

Čikov, P. S.: Lekarstvennyje rastěnija. Lesnaja promyšlennost', Moskva, **1982.**

Čikov, P. S., Pavlov, M. I.: Nauka i lekarstvennyje rastěnija. Znaniye, Moskva, **1977.**

Damirov, I. A. a kol.: Lekarstvennyje rastěnija Azerbajdžana. Maarif, Baku, **1982.**

Duke, J. A., Ayensu, E. S.: Medicinal Plants of China. Vol. 1. Reference Publications, Inc. Michigan, **1985.**

- Eden, T.:** Tea. Longmans, London, **1958.**
- Gammerman, A. F.:** Lekarstvennyje rastěnija. Vysšaja škola, Moskva, **1975.**
- Grinevič, M. A.:** Informacionnyj poisk perspektivnych lekarstvennych rastěnij. Nauka, Leningrad. **1990.**
- Grušvicku, I. V.:** Ženšen. Akademija nauk SSSR, Leningrad, **1961.**
- Gubanov, I. A. a kol.:** Dikorastuščije poleznyje rastěnija SSSR. Mysl, Moskva, **1976.**
- Hlava, B., Valiček, P.:** Rostlinné harmonizátory. VŠZ Praha, **1989.**
- CHevalier, A.:** Les caféiers du globe, III. Paris, **1947.**
- Jermakov, B. S.,**
- Faustov, V. V.:** Těchnologija vyrasčivanija ob-lepichi. Rosselchozizdat, Moskva. **1983.**
- Kábrt, J., Valach, V.:** Stručný lékařský slovník. Avicenum, Praha, **1984.**
- Kolbasina, E. I. a kol.:** „Lesnyje neznakomcy“ v našem sadu. Moskovskij rabočij, Moskva, **1988.**
- Krochmal, A. a kol.:** A guide to Medicinal Plants of Appalachia. U. S. Department of Agriculture, Washington, **1971.**
- Malyšev, A. A.:** Ženšen. Lesnaja promyšlennost', Moskva, **1978.**
- Mjakyško, T. J.,**
- Zinčenko, T. V.:** Opredělitel' lekarstvennych rastěnij Urajiny. Nauková dumka, Kijev, **1982.**
- Petkov, V. a kol.:** Sovremennaja fitoterapija. Medicína i fizkultura, Sofija, **1988.**
- Plechanova, M. N.:** Aktinidija, limonik, žimolost. Kolos, Leningrad, **1982.**
- Poludennyj, L. V. a kol.:** Efirnomasličnyje i lekarstvennyje rastěnija. Kolos, Moskva, **1979.**
- Popov, V. I. a kol.:** Lekarstvennyje rastěnija. Polymja, Minsk, **1984.**
- Purseglowe, J. W.:** Tropical crops. Dicotyledons, vol. **1, 2.** Longmans, London, **1968.**
- Řepka, F.:** Ženšen. Příroda, Bratislava, **1988.**

Sirota, A. I.: Priusaděbnyje vitaminnyje rastěnija. Prapor, Charkov, **1982.**

Šajtan, I. M. a kol.: Introdukcija i selekcija južnych i nových plodových rastěnij. Nauková dumka, Kijev, **1983.**

Valiček, P. a kol.: Užitékové rostliny tropů a subtropů. Academia, Praha, **1989.**

Žáček, Z.: Nad šálkem plným vůně. Merkur, Praha **1977.**

STRUČNÝ SLOVNÍK ODBORNÝCH NÁZVŮ

afrodisiakum – lék dráždící, zvyšující pohlavní pud

anémie – chudokrevnost

antiseptikum – látka bránící vývoji a množení mikrobů a zastavující jejich činnost

astenie – povšechná tělesná slabost

astma – záducha

ateroskleróza – forma kornatění tepen

baktericidní – ničící bakterie

dehydratace – úbytek tkáňového moku
deprese – skleslost, sklíčená nálada

diabetes mellitus – porucha přeměny látkové, cukrů, někdy i bílkovin a tuku, charakterizovaná zvýšenou hladinou cukru v krvi a vylučováním cukru močí

diuretikum – močopudný lék

dystrofie – porucha výživy, porucha přeměny látkové se změnami vzhledu a činnosti buněk

ekzém – zánětlivé onemocnění kůže na podkladě přecitlivělosti
endomykóza – onemocnění vyvolané parazitickými houbami, plísněmi

epilepsie – nervové onemocnění projevující se opakovaním záchvatů s bezvědomím

gynekologie – ženské lékařství

hemoroidy – uzlovité žilní rozšíření v oblasti řitní a konečníku
hepatitida – zánět jater

hyperglykémie – zvýšení obsahu cukru v krvi

hypertenze (hypertonie) – vysoký krevní tlak s hodnotami nad **140/95** mm Hg
hypoglykémie – snížení obsahu cukru v krvi
hypokineze – snížená pohyblivost
hypotenze (hypotonie) – nízký krevní tlak při hodnotě systolického tlaku pod 110mmHg
impotence – neschopnost pohlavního styku
intoxikace – otrava organismu
karminativum – lék proti nadýmání a plynatosti
klimaktérium – doba přechodu mezi obdobím plodnosti a stářím

ženy

laktace – tvorba mléka v mléčné žláze v době kojení
laryngitida – zánět hrtanu
nekróza – místní odumření živé tkáně
neurastenie – nervová slabost
neuróza – funkční onemocnění z poruchy vyšší nervové činnosti
paradentóza – vleklé onemocnění tkáně v okolí zubů
potence – schopnost k pohlavnímu styku
psoriáza (lupenka) – kožní onemocnění neznámého původu
rekonvalescence – období zotavování po nemoci
revmatismus – zánětlivé onemocnění pohybové soustavy
schizofrenie – duševní porucha neurčité podstaty vyznačující se rozpadem osobnosti
stenokardie – nedokrevnost srdečního svalu spojená se záchvaty bolesti
stres – zvýšená psychická nebo fyzická zátěž organismu
terapeutický – léčebný
tonikum – posilující lék
trachom – nakažlivý vleklý zánět očí působený bedsoniemi
trauma – poranění, úraz
trichomoniáza – poševní nákaza vyvolaná bičíkovcem poševním
tuberkulóza – specifický zánět, např. plic, vyvolaný tuberkulózním bacilem
vitalita – životnost, životaschopnost (Upraveno podle Kábrta a Valacha, **1984.**)

OBSAH

| |
|---|
| Úvodem (doc. Hlava) 2 |
| Stimulující rostliny (doc. Hlava)3 |
| Čajovník čínský 3 |
| Původ a rozšíření 3 |
| Botanická charakteristika 3 |
| Chemické složení 4 |
| Prvotní zpracování listů 4 |
| Využití 4 |
| Pěstování 5 Kávovník 6 |
| Původ a rozšíření 6 |
| Botanická charakteristika 6 |
| Chemické složení 7 |
| Prvotní zpracování plodů 7 |
| Využití 8 |
| Pěstování 8 Kakaovník 9 |
| Původ a rozšíření 9 |
| Botanická charakteristika 9 |
| Chemické složení 11 |
| Prvotní zpracování plodů 11 |
| Využití 11 |
| Pěstování 11 Cesmína paraguayská 12 |
| Původ a rozšíření 12 |
| Botanická charakteristika 12 |
| Chemické složení 12 |
| Prvotní zpracování listů 12 |
| Využití 12 |
| Pěstování 12 Kola 13 |
| Původ a rozšíření 13 |
| Botanická charakteristika 13 |
| Chemické složení 13 |
| Využití 13 |
| Pěstování 13 Guarana 14 |
| Původ a rozšíření 14 |
| Botanická charakteristika 14 |

Chemické složení 14
Využití 14
Pěstování 14
Tonizující rostliny 15
Ženšen pravý (doc. Hlava) 15
Původ a rozšíření 15
Botanická charakteristika 15
Chemické složení 17
Využití 17
Pěstování 17
Ženšen severoamerický (doc. Hlava) 19
Ženšen nepravý (prof. Valíček) 20
Arálie (prof. Valíček) 21
Rozšíření a botanická charakteristika 21
Chemické složení 22
Využití 22
Pěstování 22
Eleuterokok ostnitý (prof. Valíček) 22
Původ a rozšíření 22
Botanická charakteristika 22
Chemické složení 23
Využití 23
Pěstování 24
Oplopanax elatus (prof. Valíček) 24
Původ a rozšíření 24
Botanická charakteristika 24
Chemické složení 24
Využití 24
Pěstování 24
Polyscias fruticosa (prof. Valíček) 24
Rozšíření a botanická charakteristika 24
Chemické složení 25
Využití 25
Pěstování 25
Leuzea saflorová (prof. Valíček) 26
Původ a rozšíření 26

Botanická charakteristika 26
Chemické složení 26
Využití 26
Pěstování 27
Saussurea lappa (prof. Valíček) 27
Rozšíření a botanická charakteristika 27
Chemické složení 27
Využití 27
Pěstování 28
Schizandra čínská (prof. Valíček) 28
Původ a rozšíření 28
Botanická charakteristika 28
Chemické složení 28
Využití 29
Pěstování 29
Rozchodnice růžová (prof. Valíček) 30
Původ a rozšíření 30
Botanická charakteristika 30
Chemické složení 31
Využití 31
Pěstování 31
Securinea suffruticosa (prof. Valíček) 31
Původ a rozšíření 31
Botanická charakteristika 31
Chemické složení 31
Využití 31
Pěstování 31
Cnidium monnieri (prof. Valíček) 32
Codonopsis (prof. Valíček) 32
Talinum paniculatum (doc. Hlava) 33
Původ a rozšíření 33
Botanická charakteristika 33
Chemické složení 33
Využití 34
Pěstování 34
Rakytník řešetlákový (prof. Valíček) 34

| | |
|--|----|
| Původ a rozšíření | 34 |
| Botanická charakteristika | 34 |
| Chemické složení | 35 |
| Využití | 35 |
| Pěstování | 35 |
| Zpracování plodů | 38 |
| Doslov (doc. Hlava) | 39 |
| Literatura | 40 |
| Stručný slovník odborných názvů (prof. Valíček) | 40 |
| Rejstřík (ing. Vrubelová) | 41 |





Zemědělské nakladatelství Brázda
radí

Doc. ing. Bohumír Hlava, CSc., Prof. ing. Pavel Valíček, DrSc.
ROSTLINY PROTI UNAVĚ A STRESU

Obálku navrhl (s použitím snímku doc. dr. Václava Zeleného, CSc.) Milan Pašek

Vydání první

Vydalo Zemědělské nakladatelství Brázda v Praze roku 1992
v redakci pěstování rostlin

Počet stran 44

Odpovědná redaktorka ing. Marie Michálková

Jazyková redaktorka Hana Pílná

Technická redaktorka Lenka Salačová

Vytiskla Grafia Zlín

AA 8,09, VA 8,24

Publikace číslo 4613

07-020-92

04/44

ISBN 80-209-0223-6