

Nejnovější směry ve šlechtění zelenin (2). Kořenové zeleniny I.

Eva Pekárková

Charakteristika

Kořenové zeleniny se od svých planých předků liší především tím, že jejich podzemní části jsou ztlustlé, zvětšené, tvarově pravidelné, barevně lákavé, nutričně a chuťově cenné. Většina z nich má svůj původ v mírném pásmu nejčastěji eurasijského kontinentu. Svědčí o tom nejen historické údaje, ale i dnešní existence planých příbuzných v těchto oblastech, např. mrkve, pastináku, křenu, hořčice nebo ohnice, s nimiž se příbuzné kulturní formy samovolně kříží. Z planých plevelných rostlin s chabými, větvenými, neforemnými a často nechutnými kořeny vznikly zeleninové druhy teprve dlouholetým šlechtěním. U druhů, které se vyznačují vysokou přirozenou variabilitou, je současná odrůdová škála tvarů, barev a chutí obdivuhodná. Naproti tomu u druhů s nízkou genetikou proměnlivostí se šlechtitelům daří žádanou vlastnosti vylepšit jen pozvolna a jen částečně.

Kořenové zeleniny se pěstují v mírném pásmu, v mnoha případech i v podhorských oblastech. Mrazuvzdorné jsou sice jen některé z nich, chladuvzdorné jsou však všechny. Tradičně si zachovávají významný podíl na celkové spotřebě zeleniny. V posledních letech stoupla v důsledku zvýšené životní úrovně a rozšíření dovozu zejména obliba plodových zelenin. Podíl kořenové zeleniny sice zůstává stejný a její druhová skladba se příliš nerozšiřuje, avšak důvody, proč např. mrkev patří k zeleninám nejdůležitějším, přetrvávají. Přispívají totiž rozhodujícím způsobem k plynulému zásobování zeleninou v období zimy a časného jara. Zásahu na tom má mimořádně dobrá zimní uchovatelnost související s dvouletým charakterem většiny z nich. Významná je i jejich chuťová různorodost. V poslední době, kdy se právem zdůrazňují nové velmi šetrné technologie moderního průmyslového zpracování, by právě kořenové zeleniny mohly přispět k ekonomičtějším celoročnímu zvýšení spotřeby zeleniny z domácích zdrojů, a tak k omezení nákladných a neekologických dovozů přes celé kontinenty.

Podzemní užitkové části kořenových zelenin mají různorodý vývojový charakter. Zdužnatělou část může tvořit pouze kořen (např. u mrkve), ale může se na ní podílet i tzv. hypokotyl, tj. část stonku mezi děložními listy a kořenovým krčkem (např. u ředkvičky); horní část však může vzniknout i přeměnou stonku (např. u celeru). Následkem svého vývojového původu vyrůstá proto kořenová část užitkové části vždycky pod zemí a je porostlá kořínky, hypokotylová část je hladká a vyčnívá nad povrch půdy, stonková část zůstává nejen nad zemí, ale je navíc obrostlá listy.

Zdravotní hodnota

Jednotlivé druhy kořenové zeleniny jsou významnými zdroji provitaminu A, vitamínů B1, B2, B6, B9 a PP, z minerálních látek Fe, Na, Zn, a Mn. K druhům vysloveně léčivým, tj. zapsaným v oficiálním Seznamu léčiv rostlinného původu, které jsou součástí komerčních léčiv, patří z kořenové zeleniny jen petržel a ředkev. Rada dalších druhů však obsahuje cenné látky, často vázané na příslušnost k botanické čeledi. Brukvovité druhy vynikají různě pepnou chutí a obsahem glukozinolátů, celerovité zase obsahují chuťově výrazné siličnaté látky. Všechny hvězdicovité druhy jsou cenné obsahem svých sacharidových zásobních látek ve formě inulinu, vhodného pro diabetiky.

K nežádoucím obsahovým látkám mohou u této skupiny zelenin patřit dusičnany, které se po přeměně v dusitany stávají zdravotně škodlivými. Rostliny totiž ukládají tyto sloučeniny nezbytné pro růst především ve svých vegetativních orgánech, k nimž patří i kořeny. Správná agrotechnika a úměrné dusíkaté hnojení však snižuje toto riziko na minimum.

Kořenové zeleniny se dají jíst čerstvé a získává se z nich dokonce i šťáva. Široké jsou zejména možnosti jejich tepelného zpracování, konzervování sterilací, mražením a u některých i mléčným kvašením. Aromatické látky, obsažené obvykle v celé rostlině, daly u některých druhů podnět k využívání listů, řapíků, někdy i květů a dokonce semen. Došlo přitom často k výraznému rozlišení na typy kořenové a natové.

Mířkovité (*Apiaceae*)

Celer, mířk (*Apium graveolens*)

Celer je dvouletá rostlina, jejíž bulva i nadzemní části jsou prostoupené aromatickou silicí; její vůni způsobuje lakton selanolid. Planý celer, rozšířený od Středomoří na sever až k Baltu, užívali už staří Egypťané při pohřebních obřadech, údajně pro zastření mrtvolného zápachu. Při zkulturnění byla pozornost věnována nejdříve listům, zatímco o kořeny nebyl zájem. Zůstávaly stejně malé a hustě větvené jako u planých rostlin. Chuť dužnatých listových řapíků byla však natolik ostrá, že už ve starověku se začalo s jejich bělením za nepřístupu světla. Dnes se běžně pěstují tři odlišné variety celeru:

● Celer bulvový (var. *rapaceum*), pěstovaný od začátku 19. stol. ve střední, severní

Nahore celer listový 'Jemný' (*Apium graveolens* var. *secalinum*) využíváný výhradně na nat' ♦ Celer řapíkatý bělený (*A. graveolens* var. *dulce*), uprostřed. Foto E. Pekárková ♦ Válcovitá jedno-klíčková odrůda řepy salátové (*Beta vulgaris* var. *conditiva*) 'Monorubra', z jejíž klubiček vyrůstá pouze po jedné rostlině, dole.

a východní Evropě, kde je téměř neznámý celer řapíkatý. Hlízy tohoto celeru získávaly šlechtěním postupně kulovitý tvar s kořeny pouze naspodu bulvy. Tím se usnadnilo dobývání bulev i posklizňová úprava a výrazně se snížil odpad. Dužnina dále získala bílou barvu bez červenající hlavy bulvy, jemnou chuť a ztratila náchylnost k tvorbě dutin. Odolnost ke znehodnocování bulev vybiháním do květu, způsobovanému vlivem nízkých teplot, je dnes běžnou vlastností nových celerových odrůd. Čechy se už začátkem 20. stol. staly významným střediskem úspěšného šlechtění odrůd tolerantních k nejzávažnější chorobě celeru, rzi celerové. Některé z těchto odrůd dodnes figurují v cenících evropských firem. Vysokou vyrovnanost získaly porosty zásluhou zavedení F1 hybridů. Nejnovějším směrem jsou „mini“ neboli „baby“ odrůdy s malými bulvami pro jednorázovou spotřebu.

● Celer řapíkatý (var. *dulce*) (viz obr.) se pěstoval donedávna pouze v západní Evropě a v Americe, kde je naopak pěstitelskou raritou celer bulvový. Vyznačuje se malým, rozvětveným kořenem a vzprámeným



vzrůstem listů. Užitečnou částí jsou silně rozšířené, výrazně dužnaté a šťavnaté řapíky. Mohou se jíst syrové i tepelně zpracované, jejich konzistence však vyžaduje předchozí zjemnění. U původních odrůd tzv. zeleného celeru se zjemnění dosahuje bělením za nepřístupu světla, které zabrání tvorbě chlorofylu a tuhých struktur. Za tím účelem se řapíky jednotlivých rostlin svazují, obalují vhodným materiálem a postupně přihnují zeminou. Pěstitelskou i spotřebitelskou vymožeností jsou tzv. samobělicí odrůdy s minimem chlorofylu, u nichž pracovní způsob bělení zcela odpadá. Jejich problémem je však přílišná křehkost, která komplikuje zimní úschovu sazeček určených pro výrobu semen. Novým odrůdovým směrem jsou proto přechodné typy mezi oběma skupinami odrůd.

● Celer listový (natový) (var. *secalinum*). Celerová nať je výborná k přichucování jídel v čerstvém i mraženém stavu, po sušení však ztrácí značnou část svého aróma. Nať se získává buď z mladších listů sklizeného celeru bulvového, nebo z celeru natového (viz obr.). Rostliny mají drobnější, bohatě olistěné široké hlavy a malý, silně rozvětvený kořen. Rostlina zabírá málo místa a dá se pěstovat nejen ve volné půdě, ale výborně se hodí i do květináčů v bytě pro dlouhodobou sklizeň listů.

Mrkev obecná pravá (*Daucus carota*)

Mrkev je původní evropskou rostlinou. Kulturní typy se tu s plevelným planým „mrkvousem“ dokonce samovolně kříží. Staří Germáni a Slované znali mrkev ještě dříve, než Římané dobyli jejich území. Dnes je rozšířena po celém světě. Ve šlechtění nových odrůd měla odedávna primát západní Evropa, především Francie, Británie a Nizozemí.

Největší význam mrkve spočívá v jejím vysokém obsahu betakarotenu, který byl po svém objevení v mrkvi (*carota*) dokonce nazván. Obsahem 36 mg.kg⁻¹ se mrkev zárovně se zeleninovou paprikou řadí k nejdůležitějším dodavatelům tohoto vitamínu ze všech zelenin. Její výhodou je chladuvzdornost, umožňující pěstování i v méně příznivých klimatických podmínkách. Kořeny se jedí v syrovém stavu, využívají se po různém tepelném zpracování, dobře se skladují, konzervují, mrazí i suší.

Zájem o celoroční zásobování čerstvou mrkví vedl nejdříve k odrůdovému rozrůznění na rané odrůdy, tzv. karotky s téměř kulovitými (viz obr.) krátce válcovitými, tupě zakončenými kořeny, a na pozdní odrůdy zvané mrkve, s delším, většinou zašpicatělým kořenem, u nichž se cení zejména jejich skladovatelnost. Protože přítomný betakaroten má význam i pro zvířata, byly vyšlechtěny i výnosné krmné odrůdy s velkými skladovatelnými kořeny. Na rozdíl od zeleninových karotek a mrkví, u nichž se vyžaduje intenzivní oranžová barva, krmné mrkve bývají žluté nebo červené.

Šlechtěním se podařilo výrazně snížit náchylnost normálně dvouletých rostlin k vyběhání do květu už v prvním roce života. Velká pozornost byla věnována tvaru kořenů. Kvalitní odrůdy nemají už z původních mrkasatých kořenů plané mrkve vůbec nic. Jejich kořeny jsou hladké, nevětvené a nejsou náchylné k pukání při nárazovém zvýšení půdní vlhkosti. Odstraněna byla také tendence k nežádoucímu zelenání hlav kořenů. Zvláštní pozornost byla přitom věnována vnitřní kvalitě koře-

nů: křehkosti, šťavnatosti, sladkosti, obsahu betakarotenu a také vnitřnímu vybarvení. Střední část kořene, tzv. dřevňový cylinr, pěstители nazývají srdéčko, je vždycky světlejší a méně hodnotný než dužnina, která ho obklopuje. Zaměření na co nejmenší rozměr srdéčka vedlo šlechtitele už před mnoha lety k odrůdám typu 'Rote ohne Herz'. Lákavost různé barevnosti přispěla v poslední době k rozšíření sortimentu o čistě bílé a také tmavořadové zvláště chutné karotky. Značně vysoký obsah cenného lykopenu byl nedávno dosažen u oranžově červené odrůdy 'Nutri-red'.

Mimořádný význam získalo přizpůsobení odrůd různé agrotechnice. Mrkvi se totiž velmi dobře daří nejen ve volné půdě, ale i v pařeništi, ve sklenicích, pod různými kryty, pod fólií nebo netkanou textilií. Žádané dlouze válcovité kořeny se zase získávají pěstováním na záhonech zvýšených o 10–15 cm nad povrch okolních cestiček, které vede k prodlužování kořenů. Plně mechanizovaná sklizeň pak vyvolala požadavek na vyrovnanost kořenů v porostu, což splňují vysoce výnosné F1 hybridy. Při získávání jejich semen se využívá samčí sterilita mateřské liniové komponenty. Komerční pěstitelská technologie dále zavedla obalování nepravidelných mrkvo- vých semen, z nichž vznikly kulovité pelety splňující požadavky strojního výsevu semen do přesně nastavitelné vzdálenosti. Využívá také výhradně odrůdy s pevnou natí vhodnou pro mechanizovanou sklizeň. Navíc se rozrůznují nároky na odrůdy, pokud jde o schopnost skladování nebo vhodnost k určitému způsobu využití a zpracování, např. na šťávy.

K unikátům poslední doby patří zejména vyšlechtění odrůdy 'Flayaway', odolné k napadení mouchou vrtulí mrkvoovou, jejíž larvy způsobují červivost kořenů. Mrkev se pravděpodobně stane předmětem ještě dalekosáhlejších šlechtitelských plánů. Vzhledem k jejímu bezproblémovému širokému konzumu v čerstvém stavu se počítá s tím, že pomocí moderních genetických metod bude do jejího genomu zabudován gen odpovědný za syntézu určitých proteinů, které budou působit jako očkovací vakcíny, podobně jako se to plánuje s banány.

Petržel zahradní (*Petroselinum crispum*)

Petržel je po mrkvi a celeru naší nejvýznamnější kořenovou zeleninou. Pochází z jihovýchodní Evropy, Přední Asie a Středomoří, kde dosud roste planě v horách. Na našem území se její planá forma nevykytuje. V Evropě se pěstuje už přes 2 000 let, významnější zeleninou se však stala až ve středověku. Druhový botanický název *crispum* (tedy kudrnatá) nasvědčuje tomu, že se původně pěstovala jen pro listy, podobně jako celer. V oblastech s rozdílnými stravovacími zvyklostmi se dlouholetým výběrem rozlišily odrůdy kořenové (var. *radicosum*) s protáhlým špičatým kořenem a odrůdy listové neboli natové (var. *foliosum*) s chabým rozvětveným kořenem a bohatou různici silně dělených, víceméně zkadeřených listů. V západní Evropě znají však petržel jen jako natovou zeleninu nebo bylinku. Aromatickými kořeny je zásobuje pastinák. Ve střední, východní a severní Evropě se pěstuje především petržel kořenová, ale i natová.

Petržel je dvouletá rostlina, spolehlivě

mrazuvzdorná. Ve všech svých částech obsahuje aromatické silice — nejvíce v semenech, pak v listech a nejméně v kořenech. Silice se dokonce ze semen extrahuje pro aromatizaci masných a konzervářských výrobků v potravinářství.

Kořenová petržel vytváří dlouze kuželovité bílý kořen a hladké dělené listy. Chuť kořenů je výrazná, ale velmi jemná. Sušený kořen je součástí uznaných léčivých čajů. Petržel je dlouhodobě skladovatelná a výborně se kombinuje při průmyslovém i kuchyňském zpracování. V řadě zemí však dávají přednost hrubšímu pastináku, který je pěstitelsky méně náročný a jeho využitelnost v kuchyni je ještě širší.

Obliba petržele je u nás spojená s dlouhodobou tradicí šlechtění. Patří však k rostlinám s nízkou genetickou variabilitou. Proto je v oběhu poměrně málo odrůd, navíc málo odlišných. Výběrem vznikly odrůdy s hladkým, pravidelným, čistě bílým kořenem. Rozdíl spočívá především v přizpůsobení k různým půdním podmínkám délkou a tvarem kořene a také v jemnosti chuti a konzistence. Určité rozdíly jsou i v rozdílné náchylnosti k padlí. V poslední době získává na významu vhodnost k průmyslovému sušení a výrobě polévkových a omáčkových polotovarů, ke sterilaci a mražení.

Petržel listová neboli natová má aromatické listy, které svým obsahem vitamínu C předčí všechny ostatní natové druhy. Její silně rozvětvené kořeny jsou nepoužitelné. Pro celoroční získávání nati se využívají samostatně bohatě olistěné odrůdy buď hladkolisté, nebo kadeřavé. Na vitamín C jsou však pupodivu podstatně bohatší listy petržele kořenové. Listové odrůdy tedy slouží více jako ozdoba. Ze zdravotního hlediska je proto užitečné využívat mladé listy sklizené kořenové petržele nebo vysadit tenké kořeny do květináče. Ještě jednodušší je v zimě nechat vyrašit na misce s vodou listy z uříznuté hlavy kořenové petržele (viz obr.) a zbytek kořene spotřebovat při vaření.

Pastinák (*Pastinaca sativa*)

Pastinák je dvouletá rostlina původní na evropském kontinentu. Je znám už 3 000 let a patří k nejstarším rostlinným objektům přírodního sběru. U nás je mnohem známější planý jako plevel, zatímco jako zelenina se pěstuje jen málo. Z dřívějšího většího rozšíření, kdy patřil k základním rostlinným potravinám, jej vytlačilo pěstování mrkve a brambor. V západoevropských zemích, kde téměř neznají kořenovou petržel, ji nahrazuje právě pastinák. První údaje o jeho pěstování pocházejí ze 14. stol. z Francie.

Kulturní odrůdy se od planého pastináku liší jen mohutnějším vzrůstem a silně zdužnatělým, hladkým kuželovitým kořenem. Slupka má krémové zbarvení a bílou dužninu s aromatickou, nasládlou, i když ostřejší chutí a vůní, danou jiným složením silic než má petržel. Listy jsou podobné celeru, ale světle zelené a nevyužívají se. Pastinák se vyznačuje nízkou genetickou variabilitou, odrůdové rozdíly jsou proto nevelké. Přesto u původně velmi jednotvárné rostliny vznikly odrůdy s různým tvarem kořene: kulovitým, krátce nebo dlouze kuželovitým pro nestejně hlubokou půdu a odrůdy s výbornou chutí. V poslední době se nabízejí i různě rané odrůdy, umožňující sklizeň od července do prosince, a odrůdy s rezistencí



k černí kořenů. Protože pastinák je výnosnější, méně náročný a odolnější než petržel, často se na trhu s petrželí zaměňuje. Velmi dobře se skladuje a může přezimovat ve venkovní půdě.

Pastinák má širší uplatnění než petržel. Jí se většinou různě tepelně upravený, ale sloužil také jako náhražka kávy, přísada při výrobě piva a pálenky, sušený a rozemletý k pečení chleba s medovou příchutí. Přípravuje se v samostatných jídlech i ve směsích s ostatními kořenovými zeleninami, zejména s mrkví a celerem. U starších kořenů se doporučuje odstranění vnitřního srdéčka.

Krabilice hlíznatá (*Chaerophyllum bulbosum*)

Krabilice je dvouletá rostlina planě rostoucí v západní, střední (i u nás podél vodních toků), severní a východní Evropě, která je známa jako zelenina teprve od 19. stol. Zatím není moc prošlechtěná a pěstují ji v menším rozsahu, a to v Maďarsku, Německu, Španělsku a v Rusku. Konzumují se nejen její světležluté výživné kořeny, ale i aromatické listy. Roste ze semen, nebo z drobných hlízek. Kořeny se konzumují většinou vařené, listy se využívají na salát. Význam tohoto druhu spočívá zřejmě v neobvyklé kaštanové chuti kořenů.

Sevlák zeleninový, sladký kořen (*Sium sisarum*)

Pochází z Asie, kde se dodnes pěstuje. Rostlina je dvouletá až vytrvalá, odolná. Vytváří mohutné trsy hlízovitě ztlustlých, nepravidelně tvarovaných kořenových hlíz. Jejich dužnina je bílá, moučnatá, příjemně nasládlá. Jsou velmi výživné, protože obsahují značné množství škrobu, ale také pektinů a minerálů. U nás se vyskytuje jen v demonstračních porostech.

Merlíkovité (*Chenopodiaceae*)

Řepa salátová (*Beta vulgaris* var. *conditiva*)

Patří do botanického rodu řepa neboli burák stejně jako krmná řepa, řepa cukrovka a mangold, s nimiž se také samovolně kříží. Jejich společným předkem je slano-

*Získávání nati z uřezaných hlav kořenové petržele (*Petroselinum crispum* var. *radicosum*) umístěných na okenním parapetu, vlevo. Snímky V. Plicky, pokud není uvedeno jinak*
 ♦ *Vpravo nejranější karotka 'Rondo' vhodná do skleníků, parenišť i na záhony. Foto archiv autorky*

milná jednoletá planá řepa, která rostla původně v přímořských oblastech Číny, Indie, Středomoří až k Atlantiku. Do pěstování se nejdříve dostaly její listové typy podobné dnešnímu mangoldu. První kořenové typy jsou známy už ze starého Egypta asi 2 000 let př. n. l., a to ve formě červených i bílých bulev. Krmná řepa, cukrovka i salátová řepa dnešního typu vznikaly však mnohem později, teprve v 17. až 19. stol. Předpokládá se, že se na jejich tvorbě podílel především výběr ze složitých kříženců středomořského původu. Se zaměřením na vývoj velkých bulev je svázán i dvouletý charakter vývoje, kterým se všechny kulturní řepy liší od svých jednoletých předků. Salátová řepa se dnes pěstuje jako zelenina po celém světě. U nás je však méně rozšířená nejenom ve srovnání např. v sousedním Polsku nebo Rusku, ale i ve srovnání se západní Evropou.

Bulva řepy vzniká zdůzdnáním části kořene, hypokotylu a olíštěné spodní části stonku. Její hlavová část je proto lysá a vyčnívá nad povrch půdy. Původní řepovitý tvar bulev se postupem zušlechťování změnil na ploše kulovitý, který dnes ustupuje, a na převládající kulovitý. V poslední době vznikly i odrůdy válcovité (viz obr.), jejichž výhodou je snadné dobývání bulev při sklizni. Hlavní předností je však jejich vhodnost k průmyslovému zpracování, protože umožňují příčné řezání bulev na stejnoměrné plátky. Dužnina je temně červenofialová, ale může být i žlutá nebo bílá. Dříve používaný název červená je tedy pro salátovou řepu nevhodný. Nejoblíbenější jsou ovšem odrůdy červenofialové. Zbarvení bulev, způsobené antokyanem, je tak intenzivní, jako u žádné jiné zeleniny. Cení se zejména novější odrůdy, u nichž byly zcela odstraněny tzv. bílé kruhy na příčném řezu bulvy. Způsobovaly je cévní svazky, které probíhají bulvou v soustředných kruzích a u původ-

ních typů jsou jen velmi slabě vybarvené. Dužnina intenzivně vybarvených odrůd je nejčastějším barevným zpestřením salátů, obloh, polévek i konzerv. V poslední době se však v zahraničí objevují nové odrůdy čistě bílé, zářivě oranžové, které jsou zvláště chutné, a dokonce barevně pruhované, v jejichž šlechtění má primát Itálie.

Ojedinelou příjemnou chuť dodává řepě obsah betainu, který má protisklerotický účinek. Vysoce se cení i obsah kyseliny listové (vitamínu B9), jíž se připisuje příznivý vliv na krevtvorbu a také protirakovinné účinky. Dříve se sklízely pouze dorostlé velké bulvy z podzimní sklizně určené většinou pro uskladnění a konzervování. Sklizeň musí být šetrná, nať se neodřezává, nýbrž jen odkrucuje. Bulvy se loupou až po uvaření; každé poranění slupky vede totiž k vyluhování barviva do vody.

Řepné bulvy jsou prokazatelně nejchutnější v mladém stavu, kdy dorůstají průměru asi 5 cm. Tento poznatek si vyžádal vyšlechtění odrůd s menšími bulvami, které se ovšem zase nehodí k zimnímu skladování. Pro syrové jídlo a pro spotřebitele jsou nyní k dispozici také „mini“ neboli „baby“ odrůdy s velmi malými bulvami. Vznikají také odrůdy vhodné pro lisování čerstvé šťávy.

Vyrovnanost rostlin v porostu se podstatně zvýšila zavedením F1 hybridů, získávaných na základě samčí sterility mateřské komponenty, podobně jako u krmných řep a cukrovek. K prodloužení sklizňového období významně přispěly odrůdy se sníženou náchylností k vyběhání, které snášejí i časný jarní výsev. Šlechtitelské zpracování nezůstalo pozadu ani v uplatnění doslova průlomových jednoklíčkových odrůd. Podařilo se totiž překonat pro všechny řepy charakteristickou tvorbu klubíček, obsahujících 3–4 semena, která ještě před 20 roky nutila k pracnému jednocení skupinek rostlin. Objevená přirozená mutace jednoklíčkových klubíček byla postupně vkřížena do všech dnešních odrůd cukrovky a krmné řepy, ale také řady odrůd řepy salátové. V jejich malých plochých klubíčkách se vyvíjí jen po jednom semeni. V odrůdových názvech mají obvykle složku mono.