

7.1 Abioțiri cînitelē

mi puvodci. Jedna se predevsím o **povětrnostní vlivy** (přivalové deště, krupobití, teplotní změny, vlny, světlo), **agrotechnické faktory** (zpracová- ní půdy, hnojení, půdní stanoviště a volba odrů- dy, skládavání), **mechanická poškození** (otěry rostlin o sebe, poškození při kultivačních pracích) a **lidskou činnost** (toxické imise, fyto-toxicity chemických přípravků) a **genetické vlivy**. Větši- na uvedených faktorů nepůsobí individuálně, ale jako komplex. Vzhledem k tomu, že symptomy poškození mohou být podobné poškozením způ- sobeným infekčními či parazitickými původci, je nutné vliv těchto patogenů dostupnými diagno- stickými metodami vyloučit.

TEPLOTA

den. Za zimovzdušné jsou považovány odrůdy lot v noci s intenzivním slunečním osvětlením přes především koncem zimy při strídání nízkých teplot a kadeřavek jsou považovány mrazy ta, kadeřavek, některé odrůdy pórů). Růžičková typické mrazuvzdorné druhy (růžičková kapus- teplotami však mohou být považovány i některé především u teplomilnějších druhů. Milnosovými a listů. K mrazovému poškození zeleniny dochází jarních mrazech může dojít k poškození letorostů pak považování oček, kambia nebo i dřeva. Při příčinou předčasného opadu listů a zimní mrazy vich. U řevy vinné jsou časné podzimní mrazy thlin a desek na kmenech nebo i silnějších vět- ve druhé polovině zimy jsou příčinou mrazových nárizivost nebo praskání hrušek). Silnější mrazy a plodů (prstenčová rizivost slupky jablek a plodů) na spodní straně meruněk a zkadření u jabloni) (např. jahodníku), listů (ploché stříbřité puchýře devším u broskvoni, třesní a meruněk), květů dochazet k poškození květních pupenů (pre-

Nedostatek světla je příčinou abnormálního ho produkování růstu ("vytahování") a vybělení (etiolozáce) rostlin. Vyskytuje se především v zimním období, celoročně pak v příliš hustých

ozimého typu česneku. Jestliže se ale česnek vysadí příliš brzo a ještě do příchodu mrazů vzejde nebo se pěstují odrůdy pocházející z jiných klimatických podmínek, může k jeho poškození mrazy dojít. U stálezelených dřevin jsou nízkými teplotami přímo poškozovány nejen nadzemní části, v zamrzlé půdě nemohou přijímat potřebnou vodu a následkem toho dochází k jejich vadnutí, nebo dokonce usychání (např. rododendrony).

Některou zeleninu a okrasné rostliny poškozuji nejen teploty vysloveně pod nulou, ale i teploty nad bodem mrazu, tzv. **chladová poškození** jsou typická především pro teplomilné druhy zeleniny, jako je paprika, rajčata, okurky, tykve a illek. Rostliny při poklesu teplot pod určitou hranici přestávají růst, opadávají na nich květy a plody a v některých případech se z důvodu zvýšené produkce antokyanů zbarvují dořalova. Chladné počasí v době maximálního růstu plodů peckovo-vin je příčinou dutosti a vitroploidového klejotoku. Plody rajčat někdy mají vlivem chladna drsný povrch, což je občas zaměňováno s některými virózami. Nizké teploty a následně nedostatečné opylení jsou příčinou tzv. hráškovatění a sprchavání révy vinné. Tyto poruchy révy podporuje i nadbytek dusíku a nedostatek boru a molybdenů. Specifickým případem chlادového poškození

výsadbách nebo při nevhodném umístění v místnostech.

S následky **nadbytku světla** se většinou setkáváme v případech, kdy po dlouhodobějším bezslunečném počasí následuje intenzivní sluneční svit. Tato poškození se vyskytují jen na těch částech rostlin, které jsou vystaveny přímému slunečnímu osvit. Všeobecně platí, že náchylnější na sluneční úžeh jsou rostliny se sníženým obsahem chlorofylu v listech, tzn. rostliny panašované nebo s jiným typem albikace. Okrasné rostliny jsou slunečním úžehem nejvíce poškozovány v případech, kdy se po určité době pěstování (resp. předpěstování) v prostředí s nedostatkem světla dostanou do prostředí s intenzivním přímým osluněním. Totéž se stává i při nedostatečné aklimatizaci zeleninové sadby nebo v případě přenosu pokojových rostlin do venkovního prostředí za účelem letnění. Za těchto podmínek mohou být intenzivním slunečním svitem (úžehem) poškozeny nejen okrasné rostliny, ale i tak teplomilné druhy zeleniny, jako jsou např. listy fazolu, plody rajčete a plody i listy papriky. V některých letech dochází k poškození cibule kuchyňské, a to v případech, že jsou její cibule po vytažení z půdy ponechány volně ležet na poli. Poměrně častý je sluneční úžeh plodů a listů jablek, listů hrušní a občas i plodů meruněk, slivoní a ostružiny. Nežádoucí může být i běžný sluneční svit, kdy dochází k zelenání světlem exponovaných částí (např. hlízy bramboru, hlavy kořenů mrkve nebo cibule kuchyňské zbavené suchých suknic). Nadměrné osvětlení poškozuje i stínomilné rostliny (např. kamélie, gloxinie, santpaulie, z venkovních pak např. zahradní javor).

VODA a VLHKOST

Nedostatek půdní vláhy se projevuje všeobecně známými symptomy – špatným vzházením, zpomaleným růstem, vadnutím, které může být vratné (reverzibilní) nebo nevratné (ireverzibilní), sníženou kvantitou i kvalitou sklizně a někdy i úhynem.

Nežádoucí může být i **nadměrná půdní vláh**a, především proto, že kořeny rostlin při ní trpí nedostatkem potřebného vzdušného kyslíku. Následkem toho dochází k odumírání kořenů. Příliš rozmáčená půda, zejména ve spojitosti se silnějším větrem, má za následek vyvrácení rostlin, které se projevuje nejen u ovocných a okras-

ných dřevin, ale např. i u růžičkové kapusty, hlávkového zelí a hlávkové kapusty. Nadbytek vody v rostlinných pletivech způsobuje i bradavičnaté zduřeniny, označované jako korkovitost nebo intumescence. Nejčastěji se vyskytují na listech převíslých muškátů a pepřinců, ale stále častěji i např. na listech hlávkového zelí.

Pro některé plodiny je škodlivé **extrémní kolísání vláhových poměrů**, které vede k praskání hlávek (zelí a kapusta), kořenů (především mrkve), bulev (zejména kedlubnu, ředkviček a ředkví) a plodů (hlavně rajčat). U bramboru kromě praskání hlíz dochází i k hlízování a k tvorbě nárůstků hlíz. U jablek může mít extrémní kolísání vláhových poměrů za následek sklovitost a u cibule kuchyňské kromě sklovitosti i vyhrěznutí podpučí.

Vysoká hladina spodní vody má u jaderovin za následek zvýšený výskyt nektriové rakoviny a u peckovin zvýšený výskyt klejotoku. Speciální formou vodních srážek jsou kroupy.

Při silnějším **krupobití** jsou mechanicky poškozovány všechny rostliny, avšak i velmi slabé krupobití poškozuje druhy s křehkými (např. salát, špenát, cibule, hrách) nebo velkými (např. tykve a reveň rebarbora) listy. Poškození pletiv od krup jsou vstupními branami pro bakteriální a houbové choroby (např. plíseň cibule, plíseň révy vinné a další).

Sníh je nejen příčinou lámání větví (především stálezelených dřevin), ale podporuje i původce vyzimování trávníků.

Vysoká vlhkost vzduchu se většinou projevuje nepřímo – podporuje výskyt houbových chorob.

Nízká vzdušná vlhkost nejen podporuje výskyt živočišných škůdců, ale způsobuje i zasychání a opad listů (např. azalky, kamélie, banánovníky, kávovník, nefrolepis, některé fikusy a javor).

7.1.2 Agrotechnické faktory

Půdní faktory

I když většině rostlin vyhovuje **půdní reakce** neutrální až slabě alkalická (pH přibližně 7), jsou rostliny vysloveně acidofilní (kyselinomilné), které vyžadují kyselou půdní reakci (pH v rozmezí 3–6,5), jako např. vřesovcovité rostliny, rododen-

Fosfor má vliv na optimální růst rostlin, podporuje tvorbu květů, plodů a kořenového vlášení. **Nedostatek fosforu** má za následek nedostatečnou tvorbu a vývin plodů (např. jaderovin a rajčat).

Draslík zasahuje do celé řady metabolických procesů, ovlivňuje tvorbu cukru a škrobu a mechanismus otevírání a zavírání průduchů. Významná je jeho účast v procesu fotosyntézy a dýchání.

Nedostatek draslíku má obecně za následek zakrnělý růst a sníženou odolnost rostlin vůči chorobám, škůdcům a mrazovému poškození. Nejtypičtějším obecným příznakem je okrajová spála (nekróza) listů.

Vápník má mnohostranný význam v procesu metabolismu rostlin, ovlivňuje tvorbu kořenového vlášení, zpevňuje buněčné stěny a ovlivňuje stabilitu pletiv.

Nedostatek vápníku je z fyziologického hlediska příčinou poruch růstu, zapříčiněných především poškozením buněčných stěn. Nedostatek vápníku je příčinou několika symptomatologicky velmi odlišných poruch rostlin. Poruchy se mohou objevovat i na rostlinách rostoucích v půdách obsahujících dostatek vápníku, avšak jeho přijatelnost rostlinami je odvislá od dostatku či nedostatku půdní vláhy, obsahu dalších živin v půdě, především dusíku a draslíku, ale i hořčíku nebo sodíku a od půdní reakce. Obecným příznakem je ohýbání vegetačních vrcholů. Nejznámější poruchou rostlin způsobenou relativním nedostatkem přijatelného vápníku je však hořká skvrnitost (přihovitost) jablek a lenticelová (donathanova, skládková) skvrnitost jablek. U zelnářských plodin je nejznámější fyziologická nekróza květního konce plodů rajčat a paprik, okrajová nekróza (spála) listů hlávkového salátu (zejména rychleného) a některých druhů brukvovitě zeleniny, hnědnutí vnitřních suknic cibule nebo vnitřních listů hlávkového zelí a kapusty a abiotická skvrnitost listů pekingského zelí. Základní preventivní ochranou proti všem uvedeným příznakům nedostatku vápníku je pravidelná a dostatečná zálaha, aby v průběhu celé vegetace nedošlo k proschnutí kořenové soustavy. Důležitá je též vyrovnaná výživa všemi důležitými živinami a především nepředáv-

kovaní dusíkem. Preventivně nebo při výskytu

drony, jalovce, cypřiše, brýzy, skalky, kapradiny, hortenzie aj. Mírně kyselou půdu vyžaduje jahodník a brambory. Acidofilní rostliny v zásaditých půdách špatně rostou a trpí chlorózami. Opakem acidofilních rostlin jsou bazilika (vápnomilně) rostliny, tedy rostliny vyžadující nebo snášející zásaditých půdách se obvykle projevuje nedostatek boru, v kyselých pak například nedostatek molybdenu. K půdním faktorům patří i **zasolení půdy** (salinita). K nadměrnému zasolení dochází především v chráněných prostorách, kde převládá výpar z půdy a transpirace vody rostlinami nad jejím dodáváním do půdy (závlivkou) a při nadměrném používání minerálních hnojiv. Rostliny rostoucí v těchto půdách jsou poškozovány vysokým osmotickým tlakem půdního roztoku, který je vyšší než tlak rostlinné buněčné šťávy. Ze zeleniny je na zasolení půdy nejcitlivější salát, ale i mrkev a květák. Vysoká zasolenost se většinou omezuje promýváním půdy větším množstvím vody, preventivně pak vhodnou výživou, zejména na nepřehnojováním dusíkatými a draselnými hnojivy. Těžké a kamenité půdy jsou příčinou **větvení kořenu** kořenové zeleniny. Především u hrnkových a kontejnerových kultur je důležitá **provzdušněnost** substrátů, kterou je možné zlepšit pískem, perlitem nebo keramzitem.

Výživářské faktory

Výživářskými poruchami rostlin se rozumí poruchy, které jsou vyvolány nesprávnou výživou.

Dusík je součástí aminokyselin, amidů, bílkovin, nukleových kyselin, chlorofylu, enzymů a dalších biologicky aktivních látek.

Nedostatek dusíku se projevuje celkově zpomaleným růstem, tvorbou menších listů a při silnějším nedostatku dochází ke zloutnutí rostlin. Dusík je zvláště důležitý u listové zeleniny a u květin okrasných listem. U révy vinné je kromě toho příčinou řídkých hroznů a menšího obsahu cukru v bobulích.

Nadbytek dusíku se projevuje tmavě zelenou barvou listů a zvýšenou náchylností k chorobám. Pro rychlené okurky je typickým příznakem nadbytku dusíku žluté, později nekrotické lemování listů.

prvních postřiků je možné dodávat rostlinám vápník formou listové aplikace snadno přijatelné formy, kterou je zejména chlorid vápenatý nebo některá speciální hnojiva, která tuto formu vápníku obsahují.

Nadbytek přijatelného vápníku v půdě je příčinou vytlačování železa ze sorpčního komplexu a je pak nepřímou příčinou tzv. kalciové žloutenky (kalciozy). Nepříznivě ovlivňuje i růst rostlin a způsobuje nežádoucí urychlování rozkladu humusu v půdě.

Síra ovlivňuje využití dusíku, obsah bílkovin a výnos semene.

Nedostatek síry se projevuje zejména u cibulové a brukvovité zeleniny, a to nejen zpomaleným růstem a chlorózou listů, ale i ztrátou typické štiplavé chuti.

Hořčík zasahuje do celé řady metabolických procesů v rostlině, zejména důležitá je jeho funkce v chlorofylu.

Nedostatek hořčíku se objevuje především na lehkých půdách, zejména po dlouhodobějších deštích. Typickým příznakem nedostatku hořčíku je chloróza listů, při které však žilnatina zůstává zelená. U révy vinné je i příčinou odumírání třapiny na začátku zrání bobulí.

Železo je nezbytnou složkou celé řady enzymových systémů.

Nedostatek železa se projevuje zcela shodnou chlorózou listů jako u nedostatku hořčíku. Rozdíl je však v tom, že v případě nedostatku železa se chloróza vyskytuje na nejmladších listech, kdežto v případě hořčíku na listech nejstarších. Nedostatek železa se vyskytuje především na půdách s nadbytkem vápníku, a to na ovocných dřevinách (nejcitlivější jsou broskvoně) a révě vinné.

Bor má význam v látkovém a energetickém metabolismu rostlin. Má vliv na aktivitu některých důležitých enzymů.

Nedostatek boru způsobuje u hrušek kaménkovitost, u jablek tzv. křenčení (zhnědlé ostrůvky v dužnině), u celeru, řepy salátové, tuřínu a vodnice srdéčkovou hnilobu a u kvěťáku a brokolice propadání a dutost růžic. U révy vinné se projevuje deformacemi listů a opadem poupat a květů.

Molybden je významný zejména při redukci nitrátů a při syntéze. Jeho nedostatek má vliv na snížení obsahu kyseliny askorbové.

Nedostatek molybdenu je příčinou vyslepnutí kvěťáku, při kterém nejenže se netvoří růžice, ale jsou i deformovány listy.

Kromě uvedených prvků se u zahradních plodin může projevit i nedostatek manganu, zinku, mědi a i některých dalších mikroprvků. V případě výskytu karenčních poruch je ve většině případů možné použít foliární aplikaci speciálními hnojivy.

Nevhodná pěstitelská (agrotechnická) opatření

U zeleniny je to především používáním nevhodných odrůd nebo výsevy v nevhodných termínech. Oba tyto důvody jsou příčinou tvorby **vykvetlic**. Klasické vykveltice vznikají především u dvouletých plodin, které vybíhají do květu již v prvním roce (např. mrkev a některé druhy košťálovin). Zcela běžné jsou však i u cibule kuchyňské pěstované ze sazečky. U brukvovitých druhů zeleniny se však setkáváme i s vykvetlicemi u jednoletých druhů, především u pekinského zelí a ředkvi. Obecně platí, že základní příčinou tvorby vykvetlic jsou tepelné a světelné podmínky, které zapříčiňují přechod z vegetativní do generativní fáze vývoje rostliny. Jestliže rostliny vytvoří jen květní stonky, které ale nevykvetou, mluvíme o **vyběhlicích**. Specifickým druhem výběhlic a vykvetlic je vybíhání růžic kvěťáku a brokolice, ke kterému dochází zejména pod vlivem dlouhého dne, vysoké teploty, vývojové fáze rostliny, opožděné sklizně a nevhodné odrůdy. Nevhodný termín sklizně a taktéž nepatřičný způsob posklizňového zacházení má za následek **praskání a odlupování suchých suknic cibule**.

7.1.3 Mechanická poškození

Mechanická poškození (traumata) jsou poměrně snadno identifikovatelnou skupinou abiotických poškození. Patří k nim nejen mechanická poškození způsobená **otlakem, úderem nebo odřením**, ale i např. **silnějšími větry nebo sněhem**, při nichž dochází k lámání jednotlivých částí nebo celých rostlin. Především dřeviny bývají poškozovány **lidskou činností**, a to buď záměrně (vandalství), nebo nezámyslně (např. neopatrná manipulace s mechanizací).

kterých chorob, především strupovitosti nebo sazovitosti jaderovin. **Pevné exhaláty** (popílek, saze, prachové částice, smog) škodí především usazováním na povrchu rostlin, a tím nejen snižováním tržní kvality výpěstku, ale i omezováním asimilace.

Odpadní vody mohou obsahovat různé škodlivé látky, které při použití ve formě zavláhnutí působí negativně na pěstované rostliny, a to buď přímo, nebo i nepřímo (např. přes půdu).

7.1.5 Genetické poruchy

Základní rozdělení genetických poruch je na chromosomové a genomové. Podle vizuálních příznaků pak známe např. různé formy **poruchy tvorby chlorofylu**. Jestliže rostliny nejsou vůbec schopny syntetizovat chlorofyl, jedná se o **albínismus**. Ten je pro postižené rostliny letální, a proto se s ním můžeme setkat jen u mladých rostliněk. V případě částečné nebo jen lokální ztráty chlorofylu se pak jedná o **albikaci**. Jestliže se albikace projevuje střídáním zelené části s částmi bílými nebo žlutými, jde o **panašování** (variegaci), které může být sek-toriální, okrajové nebo rozptýlené (mararmorové, difúzní). Albikace jsou často záměrně využívány v okrasném zahradnictví (tzv. variegata). Opakem albikace je **virescence** (zezelenání), většinou květů, ta je však často i virového nebo fytoplazmového původu (např. fytoplazma zloutenky aster). Jiným poměrně častým druhem genetických poruch je **fasciace** neboli **svazčítost**, která se projevuje zpoštěním stonků nebo podélným srůstem několika stonků. Nejčastěji se vyskytuje u novozélandského špenátu (čtyřboč, *Tetragonia*), jahodníku (zde nejen stonků, ale i plodů), révy vinné, okurek, rajčat, brukvovitých rostlin, bramboru, lilii, tulipánů, rododendronu, zlatice a kryptomerii. Fasciace jsou typické pro tzv. kristální druhy a kultivary (kristáta) okrasných rostlin (např. kaktusy a jiné sukulентní rostliny, *Celosia argentea* var. *cristata*, *Salix sachalinensis* 'Seka', *Cryptomeria japonica* 'Cristata'). Specifickou formou fasciace jsou i různé květačky a brokolice. Genetického původu je i **horřkost plodů okurek** způsobovaná cucurbitaciny. U většiny stávajících odrůd

7.1.4 Lidská činnost

Kořeny dřevin mohou být poškozovány výkopy-travníky, především chůzí mimo zpevněné cesty. Kromě přímých škod jsou mechanická poškození vstupními místy pro druhotné infekce. Specifickým mechanickým poškozením je **odírání listů**, ke kterému u polních okurek dochází již při sebemenším pohybu vzduchu.

Poruchy způsobené nevhodnou ochranou

Nejčastější poruchy tohoto typu jsou způsobovány herbicidy, především s účinnou látkou glyphosate. Příčinou může být použití nevhodných druhů herbicidů, nevhodující dávky nebo koncentrace, aplikace v nevhodném termínu, za nevhodných klimatických podmínek atp. V případě herbicidů musíme počítat i s tím, že některé plodiny jsou citlivé na rezidua herbicidů v půdě po aplikacích k předchozím plodinám. Především u herbicidů často dochází i k poškození kultury souseedících s ošetřovanými plochami vlivem nežadoucích úletu postřikových kapalin. Iatrogeni (řecky *iateros* = lékař, viz *ped-iatr, psych-iatr*) poruchy však mohou být způsobovány i jinými pesticidy, především jsou-li používány ve vyšších dávkách, za vyšších teplot nebo v nevhodných kombinacích s jinými pesticidy nebo listovými hnojivy. Avšak i přípravky použité v doporučovaných dávkách a koncentracích mohou citlivé druhy nebo odrůdy poškodovat. Platí to především u okrasných rostlin. Doporučuje se proto vždy nový přípravek vyzkoušet jen na omezeném počtu rostlin. Za určitých podmínek mohou fyto-toxické působit i samostatná listová (foliární) hnojiva.

Průmyslové škodliviny

Nejčastějšími fyto-toxickými působilými **plynými exhalacemi** jsou oxidy síry, dusíku a chloru, oxid uhelnatý, chlorovodík, fluorovodík, fluori-exhalát, ale i pro jednotlivé druhy rostlin. Velmi variabilní (např. barevně změny nebo zasychání listů), odlišné nejen pro jednotlivé druhy, ale i pro jednotlivé druhy rostlin. Velmi citlivý je např. rybíz (především černý) nebo fazol. Je však třeba si přiznat, že slabý výskyt oxidu siřičitého v ovzduší omezuje výskyt ně-

okurek (především salátovek) je však již šlechtitelskými metodami odstraněn gen odpovědný za syntézu. V případě, že tato hořkost není šlechtitelsky (geneticky) odstraněna, dochází k ní především po nějakém stresujícím faktoru, což může být nejen napadení některým patogenem nebo škůdcem, ale i např. sucho, špatná výživa, výrazné kolísání teplot a i některé další faktory. Obdobné faktory ovlivňují i **hořknutí kořenů mrkve**, ke kterému nejčastěji dochází po poškození kořenů pochmurnatou mrkvovou. Geneticky podmíněnou poruchou je i **nevyzrávání stopkové části plodů rajčat**, někdy též označované jako zelený nebo žlutý límec či kapuce. Predispozicí této poruchy bývá nedostatek draslíku nebo boru v půdě. Genetického původu je i např. **prorůstání vija-nů rajčat**. **Malformace** (znetvoření) se občas objeví i na různých částech rostlin. Genetického původu jsou i ty **čarověníky**, které jsou výsledkem somatické pupenové mutace nebo mutace gametické. **Chiméry** se většinou vyznačují dvoubarevností listů a květů (např. santpaulie, bugenvilea, nocenka). Výše uvedené příznaky genetických poruch mohou být i jiného původu než genetického. Především některé albikace mohou být i virového původu, některé fasciace bakteriálního původu a některé příznaky podobné malformacím mohou být způsobovány např. fytotoxickým působením herbicidů.

7.1.6 Nespecifické poruchy

Nespecifické poruchy jsou takové, které jsou způsobovány více faktory současně, jejichž příčina není doposud přesně známá nebo je není možné zařadit mezi výše uvedené poruchy. Nespecifických poruch rostlin je velké množství a je problematické je nějakým způsobem třídit. Poměrně časté jsou i **deformace plodů** plodové zeleniny. Nejčastější příčinou je nedostatečné opylení, ke kterému dochází buď za příliš teplého a suchého počasí, kdy dojde k zaschnutí blizen, nebo naopak za studeného a vlhkého počasí, kdy je nejen celkový nedostatek vhodných opylovačů, ale i pyl je hrudkovitě konzistence („neprášivý“). U nepartenokarpických odrůd okurek se tyto poruchy projevují zprohýbáním plodů nebo části plodů jsou z důvodu nepřítomnosti

semen zúženy. Nevytvoření jader u hrušní (především u odrůdy 'Konference') má za následek tvorbu abnormálně štíhlých plodů. U plodů partenokarpických odrůd okurek je však nežádoucí poruchou opylení, a tím tvorba semen, což se projevuje nežádoucím zduřením některé části plodů, většinou koncové (květní). K deformacím plodů okurek však někdy dochází i v případě nedostatku vláhy. U rajčat se nedostatečné opylení projevuje specifickými jizvovitými deformacemi v květní části plodů. Nedostatečné opylení rajčat je dáváno v souvislost i s jinými příznaky deformací nejen plodů rajčete, ale i např. papriky. Dojde-li u rajčat ke srůstu prašníků se semeníkem, což se stává většinou za chladného počasí, vytvoří se na plodech tenké dlouhé nekrotické jizvy s krátkými příčnými jizvami. Poruchou, jejíž původ je doposud neznámý, je **tvorba koncentrických drobných prasklinek na plodech rajčat**. Někdy je tato porucha dávána do souvislosti s teplotou, jindy s příjmem vody. Nedostatečné větrání skladů a s tím související nahromadění produktů metabolismu má za následek **skládkové hnědnutí slupky jádrového ovoce**. Jestliže k tomu přistoupí i příliš nízké teploty při skladování, přezrání plodů, dlouhodobé skladování a popř. i zvýšený obsah oxidu uhličitého, dochází k **hnědnutí, moučnatění a rozpadu dužniny**. **Praskání pecek a plodů broskvoní** je způsobeno nedostatkem boru, avšak jen u raných odrůd, za chladného počasí a především po hlubším řezu. Vysoké teploty a současně intenzivní sluneční svit již ale ve fázi růžic mají u některých odrůd vliv na **antokyanizaci a mechovatění růžic kvěťáku**. Přezrání, vysoké teploty, nedostatek vláhy a hustý spon jsou příčinou **vybíhání růžic** kvěťáku a brokolice. Stále neznámá je též přesná příčina **svínování listů rajčat**, při kterém se okraje listů stáčíjí podélně směrem nahoru. Svinuté listy jsou většinou tuhé a velmi křehké. Někdy se jedná o jev přechodný, který se časem ztrácí. Někdy se uvádí, že tato porucha souvisí s nepravidelným příjmem vody, jindy je spojován s intenzivním odstraňováním spodních listů nebo s odstraněním vrcholů rostlin. **Zasychání špiček listů cibule a česneku** je většinou způsobováno poškozením kořenové soustavy (suchem, přetrháním kořenů vlivem popraskání půdy, chorobami nebo škůdci), a tím porušením rovnováhy mezi podzemní (kořenovou) a nadzemní částí, které se projeví

nými až silnými příznaky (v závislosti na hostiteli, kmenu viroidu), a to jak u bylin, tak u dřevin. De-tekce je možná pomocí elektroforézy. Rozšiřování viroidů je především člověkem, jednak přemísto-váním vegetativně množeného materiálu, dále pak mechanickým poškozením. Méně významné je je-jich šíření semeny nebo pylem, bylo potvrzeno jen u některých viroidů. Přenos hmyzími vektory není až na výjimky prokázán.

Ochrana opatření jsou založena hlavně na pre-venci, která spočívá v používání zdravého množ-telekého materiálu, dodržování izolace množitel-ských porostů od možných zdrojů infekce, přísné dodržování hygienických a fytosanitárních opatře-ní v případě jejich zjištění.

Příklady viroidních chorob:

viroidní vrátenovitost hlíz bramboru (*Potato spindle tuber viroid*, PSTVd)
viroidní chomáčkovitost vrcholu rajčete (*Tomato bunchy top viroid*, TBTV)
viroidní chlorotická zakrsllost rajčete (*Tomato chlo-rotic dwarf viroid*, TCDVd)
viroidní zakrsllost chryzantémy (*Chrysanthemum stunt viroid*, CSVd)
viroidní chlorotická strakatost chryzantémy (*Chry-santhemum chlorotic mottle viroid*, CCMVd)
viroidní bíledopodost okurky (*Cucumber pale fruit viroid*, CPFVd)
viroidní puchýřovitá rakovina hrušně (*Pear blister cancer viroid*, PBCVd)
viroidní vráscitost kůry citroníku (*Citrus exocortis viroid*, CEVd)

VIROIDNÍ VRÁTENOVITOST HLÍZ BRAMBORU A OKRASNÝCH ROSTLIN

Původce: *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd)
Hostitelské rostliny: brambor, rajče, paprika, pepino a okrasné rostliny z čeledi lilkovitých
Vývojový cyklus: Rozšiřuje se hlavně při vegeta-tivním rozmnožování a dále mechanicky.
Příznaky napadení: Na okrasných rostlinách se může projevovat jako deformace růstu, žlout-nutí, mozaiky a nekrózy. U brambor a rajčete se vyskytují deformace listů, nekrózy žilek, sto-pek a stonků, odumírání vrcholových listů. Lis-ty žloutnou, rostliny jsou zakrslé, u brambor se tvoří menší hlízy vrátenovitého nebo oválného tvaru. Hlízy mají vystoupělá očka.

7.2 Biotičtí činitelé

7.2.1 Viroidy, viry a podobné choroby

7.2.1.1 Viroidy

Jsou nejmenšími patogenními rostlin, menší než viry, jsou lokalizovány v jádru hostitele a tvoří je jedno-vlákněná kruhová RNK bez bílkovinného obalu. RNK viroidu není schopna kódovat vlastní replika-zu a ani neslouží jako mRNA, replikační proces je závislý na infikované buňce. Jelikož se jedná o tep-lomilně parazity, replikují se nejrychleji při vyšších teplotách 30–35 °C. Vyskytují se ve všech částech rostlin. Mohou se projevovat latentně nebo mir-

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Uveďte, kteří činitelé způsobují abionózy.
2. Vysvětlete, jakým způsobem se projevuje poškození rostlin vodou.
3. Jakým způsobem poškozuje rostliny nedostatek živin?
4. Jaká poškození způsobují vysoké a nízké teploty?
5. Jakým způsobem se projevují genetické poruchy na rostlinách?
6. Které půdní faktory ovlivňují poškození rostlin?

květku a brokolice.

práve zasycháním špiček listů. **Rzivosť dužiny hlíz bramboru** je přisuzována nejen poruchám ve výživě, ale i suchu v době dozrávání hlíz, od-růdové dispozici a dalšími faktory. Jestliže ale místo rzivosti dochází k **černání dužiny hlíz bramboru**, pak příčina je přisuzována nadbytku dusíku, nedostatku draslíku, odstraňování klíčků a vysoké teplotě při skladování.

○ **abiotické rzivosti kořenů petržele** se pouze ví, že se více vyskytuje na těžkých nepro-pustných půdách a předpokládá se, že souvisí s příliš kyselými, ale i příliš zásaditými půdami. Vysoké teploty v době zakládání růžic a nevhod-né odrůdy mohou být příčinou **zlistnatění růžic**