



# ZDRAVÝ BUXUS

Sborník příspěvků z konference

T A  
Č R

JM  
GREEN

● MENDELU  
● Zahradnická  
● fakulta  
●



Arcibiskupský  
zámek a zahrady  
v Kroměříži

## OBSAH

Jana Burgová, Petr Salaš, Marie Machanderová, Pavel Bleša, Irena Drobiličová

Testování nových kultivarů zimostřázu v podmínkách ČR 4

Heinrich Beltz, Thomas Brand and Björn Ehsen

*Calonectria* and *Cydalima* – trials about the tolerance of different boxwood cultivars and about alternative plants to boxwood 12

Didier Hermans

Betterbuxus®: The future of *Buxus* 18

Lenka Křesadlová

Použití zimostřázu vždyzeleného v dílech zahradního umění 23

Martin Dubský

Výživa a hnojení zimostřázu 29

## EDITORIAL

Vážení kolegové, zahradníci, příznivci zimostrázu,

na první pohled by se mohlo zdát, že Konference Zdravý Buxus je vyvrcholením stejnojmenného projektu „Zdravý Buxus – základ ekologicky udržitelné péče o historické zahrady a parky I veřejnou zeleň“, který běží třetím rokem. Je to sice jeden z hlavních výstupů projektu a pro nás možnost, jak Vám sdělit výsledky naší činnosti a diskutovat o nich. Ale v životě zimostrázu je to pouhý milník a bude vyžadovat ještě mnoho úsilí a zájmu, aby z něj byl opět odolný a nenáročný keř vhodný k pěstování. Skutečně věřím, že opět přijde jeho čas. A najde se segment v zahradní architektuře, který po přírodě podobné projekci zatouží po pravidelnosti, řádu a čistých liniích zimostrázu a možných topiary, které z něj lze tvarovat. A nebude výsadou pouze historických zahrad, kde je nenahraditelný.

Těší mě možnost osobního setkání odborníků právě v Průhonících (11. září), kde se nachází rozsáhlý genofond zimostrázu a v Kroměříži (12. září), jejíž Libosad a zahrady zámku jsou unikátním dílem a celosvětově uznávanou památkou, která však čelí napadení houbovým patogenem a je třeba tomu věnovat pozornost.

V našem oboru, a tak úzce zaměřeném problému, je spolupráce napříč státy nepostradatelná. A my máme to štěstí, že pozvání na konferenci přijali řečníci právě s tímto přesahem, které zimostráz pojí a každý z nich má mnoho k předání. Děkuji všem řečníkům konference za jejich příspěvky, které jsou zdrojem jen těžko dohledatelných znalostí a vědomostí. Věřím, že Vám budou přínosem a obohacím.

V Sokolí, dne 25. srpna 2024

Ing. Marie Machanderová, Ph.D.  
fytopatolog

# TESTOVÁNÍ NOVÝCH KULTIVARŮ ZIMOSTRÁZU V PODMÍNKÁCH ČR

Jana Burgová, Petr Salaš, Marie Machanderová, Pavel Bleša, Irena Drobiličová

## ANOTACE

Zimostráz je nepostradatelnou dřevinou, která se objevuje ve většině historických zahrad ať už ve formálních nebo neformálních zahradních úpravách. V posledních letech jsou porosty zimostrázu enormně napadány chorobami a škůdci, kteří významně znehodnocují jejich estetické vnímání a životaschopnost. V roce 2021 bylo vysazeno v podmínkách ČR šest nových kultivarů na třech lokalitách (Kroměříž, Lednice a Studenec), v současnosti probíhá sledování jejich reakce na podmínky prostředí (odolnost vůči abiotickým faktorům a výskytu chorob a škůdců). Výsadba rostlin byla založena ve dvou variantách: minimalistická a hýčkaná. Nové kultivary se ukazují jako perspektivní náhrada starších kultivarů a původního druhu *Buxus sempervirens*. Z dosavadních výsledků pokusu je zřejmé, že odlišnost stanovištních podmínek i způsob ošetřování porostu má vliv na šíření sledovaných patogenů a poškození abiotickými faktory, což se projevuje na jejich estetičnosti a vitalitě.

## KLÍČOVÁ SLOVA:

Zimostráz, houbové choroby, škůdci, mikroklima, stanoviště, aklimatizace

## Význam šlechtění nových, odolných kultivarů

Zimostráz je velmi významnou dřevinou, nejen z historického, ale i současného pohledu. V minulosti byl zimostráz spojován s mystickými bytostmi, později našel svou symboliku i v křesťanské víře. V léčitelství a farmacii se využívaly jeho listy a dřevo a uplatnění v tomto odvětví nachází dosud. Díky svým vynikajícím vlastnostem zároveň nacházel široké uplatnění v zahradních úpravách, kde plnil různé funkce. Zimostráz byl po dlouhou dobu nenáročnou a velice oblíbenou dřevinou s významnou estetickou i ekonomickou hodnotou, u které bylo dobře zvládnuto její pěstování. Jeho oblíbenost a samotné pěstování a použití v posledních letech přesto klesá. Důvodem jsou nejenom klimatická změna a odlišné nároky na péči a údržbu rostlin, ale i zvýšený tlak patogenů a škůdců, napadající zimostráz. Zejména z těchto důvodů je v posledním období dřevinou spíše opomíjenou a z výsadeb odstraňovanou. Velkým problémem jsou zejména patogeny způsobující cylindrokladiovou skvrnitost listů a odumírání výhonů (LeBlanc et al., 2018), volutelovou spálu a odumírání výhonů (Yang et al.,

2021). Tyto houbové patogeny napadají rostliny z čeledi *Buxaceae*, tudíž i další původní druhy zimostrázu, což představuje celosvětový problém. Neustále se hledají různé alternativy použití zimostrázu, které by splňovaly jeho estetické a pěstitelské vlastnosti. Zimostráz je však vnímán jako nenahraditelná dřevina zejména v historických zahradách a parcích. Ošetřování rozsáhlých ploch zimostrázu, vyskytujících se často na místech s vysokou návštěvností, je problematické a ekonomicky i organizačně náročné. Nejenom z tohoto důvodu se vědci z různých koutů světa snaží najít možnosti potlačení významných patogenů a škůdců. Jednou z možností je i šlechtění nových, odolných genotypů. Nejintenzivnější šlechtění probíhá v oblasti odolnosti rostlin vůči houbovým patogenům, i když již započaly práce i na výběru odolných genotypů vůči poškození škůdci. V návaznosti na tuto problematiku bylo v rámci řešení projektu „Zdravý Buxus“ (SS05010079) vysazeno v podmínkách ČR šest nových kultivarů tolerantních vůči houbovým patogenům a je sledována jejich vitalita a zdravotní stav ve dvou pěstebních režimech.

## MATERIÁL A METODY

### Charakteristika pokusných stanovišť

Lokalita LEDNICE se nachází v nížinné oblasti na jižní Moravě, ve velmi teplém a suchém regionu. Pokusný pozemek leží v nadmořské výšce cca 176 m n. m. (48.7921650N, 16.7982650E). Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ) je 0.01.00, kde suma teplot nad 10 °C je 2800–3100, průměrná roční teplota 9–10 °C a průměrný roční úhrn srážek 500–600 mm (VÚMOP, 2024).

Lokalita STUDENEC se nachází na Vysočině 7 km západně od Náměště nad Oslavou, v nadmořské výšce 446 m n. m. (49.2197544N, 16.0734500E). Pokusný pozemek leží v nadmořské výšce cca 435 m n. m. Lokalita se nachází v mírně teplém a mírně vlhkém klimatickém regionu. Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ) pozemku je 5.32.01, kde suma teplot nad 10 °C je 2200–2500, průměrná roční teplota 7–8 °C a průměrný roční úhrn srážek 550–650 mm (VÚMOP, 2024).

Lokalita KROMĚŘÍŽ se nachází na Moravě (49.3030378N, 17.3858219E) při jižním konci Hornomoravského úvalu, v jižním cípu úrodné Hané. Pokusný pozemek leží v nadmořské výšce cca 201 m n. m. Lokalita se nachází v teplém a mírně vlh-

kém klimatickém regionu. Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ) je 3.02.00, kde suma teplot nad 10 °C je 2500–2800, průměrná roční teplota 8–9 °C a průměrný roční úhrn srážek 550–650 mm (VÚMOP, 2024).

### Zaznamenávání meteorologických údajů

Na všech třech lokalitách byly v průběhu pokusu automaticky, v pravidelných 15 min. intervalech zaznamenávány mikroklimatické parametry, tj. teplota vzduchu (°C), relativní vlhkost vzduchu (%) a ovlhčení listů (počet hodin). Zaznamenávání probíhalo pomocí meteostanic dodaných společností Amet – sdružení Litschmann & Suchý (Velké Bílovice). Ze zaznamenaných hodnot byly poté vypočteny měsíční průměry, které byly zaneseny do grafů.

### Testované kultivary a jejich charakteristika

*Buxus* 'Renaissance' (R) – pomalu rostoucí, nízký vzrůst, drobné lesklé listy, s tmavě zelenou barvou po celý rok. Potřeba řezu jedenkrát ročně. Vhodný pro nízké živé ploty a na tvarované prvky.

*Buxus* 'Babylon Beauty' (BB) – nízký a rozkladitě rostoucí, s drobnými, světle zelenými listy. Bez řezu je možné jej využít jako půdopokryvnou dřevinu. Snáší chudé půdy.

*Buxus* 'Heritage' (H) – růstem a listy se podobá *Buxus sempervirens*, kompaktnější habitus. Vhodný pro tvarování. Listy jsou zelené až tmavě zelené, pro vyrovnané zbarvení listů potřebuje dostatečné množství živin. Na písčitéch a chudých půdách může docházet během zimy k barevným změnám.

*Buxus* 'Skylight' (S) – rychle rostoucí, se svěže zelenými listy. Vhodný pro tvarování nebo pro výsadbu vyšších živých plotů.

*Buxus* 'NewGen Independence' (NGi) - středně rychlý růst, kulovitý habitus, tmavě zelené, protáhlé listy, bez barevných změn v průběhu roku. Vhodný jako náhrada za *B. sempervirens* 'Suffruticosa', vhodný pro tvarování.

*Buxus* 'NewGen Freedom' (NGf) – silně rostoucí, kompaktní růst, leskle zelené listy. Při nedostatku dusíku může docházet k zimnímu zbarvování listů. Vhodný k tvarování.

*Buxus sempervirens* (původní druh) – vyznačuje se rychlým růstem, oválnými, tmavě zelenými listy. Často býval vysazován v historických zahradách po celé České republice. Je silně náchylný k patogenu *Cylindrocladium buxicola*. Byl použit jako kontrolní genotyp.

### Pokusné varianty

Modelové rostliny všech testovaných kultivarů a kontrolního

genotypu byly vysázeny do dvou variant s odlišnými pěstebními opatřeními (I – Minimalistická a II – Hýčkaná) ve třech opakováních. Celkem bylo vysazeno 432 ks kontejnerovaných modelových rostlin na jednom pokusném stanovišti, u kterých byly hodnoceny vybrané parametry.

Tabulka 1: Popis pokusných variant

Varianta I: Minimalistická	- bez závlahy - bez přihnojování - řez 1× za rok
Varianta II: Hýčkaná	- s kapkovou závlahou - pravidelné přihnojování (Universol) - řez 2× za rok

### Hodnocení abiotických poškození u testovaných kultivarů

Hodnoceno bylo poškození rostlin mrazem, intenzivním slunečním zářením a půdními poměry. Poškození (zasychání, skvrnitost listů, chloróza) se na modelových rostlinách projevovala zejména poškozením na jednotlivých listech až zasycháním výhonů. Pro hodnocení byla použita 6bodová stupnice: 1– výhony bez poškození (0 %), 2 – poškozeno pouze několik listů na koncích výhonů (1–5 %), 3 – mírné poškození rostlin, příznaky poškození pouze na několika málo listech, výhony bez poškození (6–20 %), 4 – přítomnost příznaků poškození až na 1/3 listů, mírné poškození výhonů (21–35 %), 5 – rozsáhlé poškození rostlin až na 1/2 výhonů rostliny, přítomnost příznaků poškození (zasychání, skvrny, chloróza) (36–50 %), 6 – rozsáhlé poškození rostlin, většina listů zasažena, zasychání celých výhonů (51–100 %).

### Barevné změny

Hodnocení barevnosti listů probíhalo pomocí publikace Munsell Plant Tissue–Color Charts s kódy jednotlivých barev, které vyjadřují barvu (odstín), stupeň barevného jasu a stupeň sytosti barvy. Z každého kultivaru, varianty (Minimalistická, Hýčkaná) a opakování (I., II. a III.) byly náhodně na výhonu odebrány dva čtvrté, řádně vyvinuté listy. Z jednoho kultivaru a jedné lokality bylo hodnoceno celkem 6 listů. Odebrané listy byly vždy přiloženy k barevným stupnicím a po nalezení shody barevného odstínu byly zaznamenány kódy odstínů.

### Hodnocení napadení chorobami a škůdci

Hodnocení rostlin probíhalo na všech třech lokalitách (Studenec, Lednice, Kroměříž). Pro hodnocení byla použita modifikovaná Horsfall-Barrattova stupnice viz Tabulka 2. V průběhu vegetace (březen–listopad) bylo prováděno pravidelné měsíční hodnocení intenzity napadení a četnosti výskytu patogenů a škůdců. Hodnoty zaznamenané v průběhu roku byly následně statisticky vyhodnoceny.

Tabulka 2: Popis stupnice hodnocení napadení chorobami a škůdci

STUPEŇ POŠKOZENÍ	VOLUTELOVÁ LISTOVÁ SPÁLA	CYLINDROKLADIOVÁ SKVRNITOST LISTŮ	BEJLOMORKA ZIMOSTRÁZOVÁ	ZAVÍJEČ ZIMOSTRÁZOVÝ
1	zdravé rostliny, bez symptomů (0 %)	listy a stonky zdravé, bez příznaků napadení (0 %)	rostliny bez napadení škůdcem	rostliny bez napadení škůdcem (0 %)
2	listy ztrácejí lesk a mění zbarvení, na okrajích listů jednotlivé drobné skvrny (1–5 %)	na listech jednotlivé hnědé skvrny, listy neopadávají, stonky bez poškození (1–5 %)	hálky na 0–5 % listů	požerky na jednotlivých listech (1–5 %)
3	skvrny zabírají až do poloviny čepele listu, listů mění zbarvení na žluté (6–20 %)	skvrny na listech pokrývají až ½ čepele, nekrotizují, ojedinělý opad listů, ojedinělé černé čárkovité léze na stonku (6–20 %)	hálky na 5–10 % listů	požerky na listech, spřádání listů a nárůst počtu jedinců (6–20 %)
4	změna barvy listů do bronzova, kůra na bázi stonku praská, ojediněle se odlupuje (21–35 %)	opad primárně infikovaných listů, tvorba skvrn na nových listech, černé léze na ½ stonku (21–35 %)	hálky na 25–50 % listů	nárůst míry poškození a žír i na nových listech (21–35 %)
5	výhony od vrcholku zasychají, černání odumřelého dřeva pod kůrou (36–50 %)	skvrnitost listů a tvorba lézí až na polovině stonků, silný opad listů především na zastíněných částech stonků uvnitř rostlin (36–50 %)	hálky na 50–75 % listů	rozsáhlé poškození rostlin až na polovině výhonů rostliny (36–50 %)
6	odumírání napadených výhonů až celých rostlin (51–100 %)	vznik nových skvrn na nově dorůstajících listech, stonky s četnými dlouhými černými lézemi, téměř odlisťené (51–100 %)	hálky na 75 % a více listech	přemnožení škůdců, rozsáhlé poškození rostliny až holožir (51–100 %)

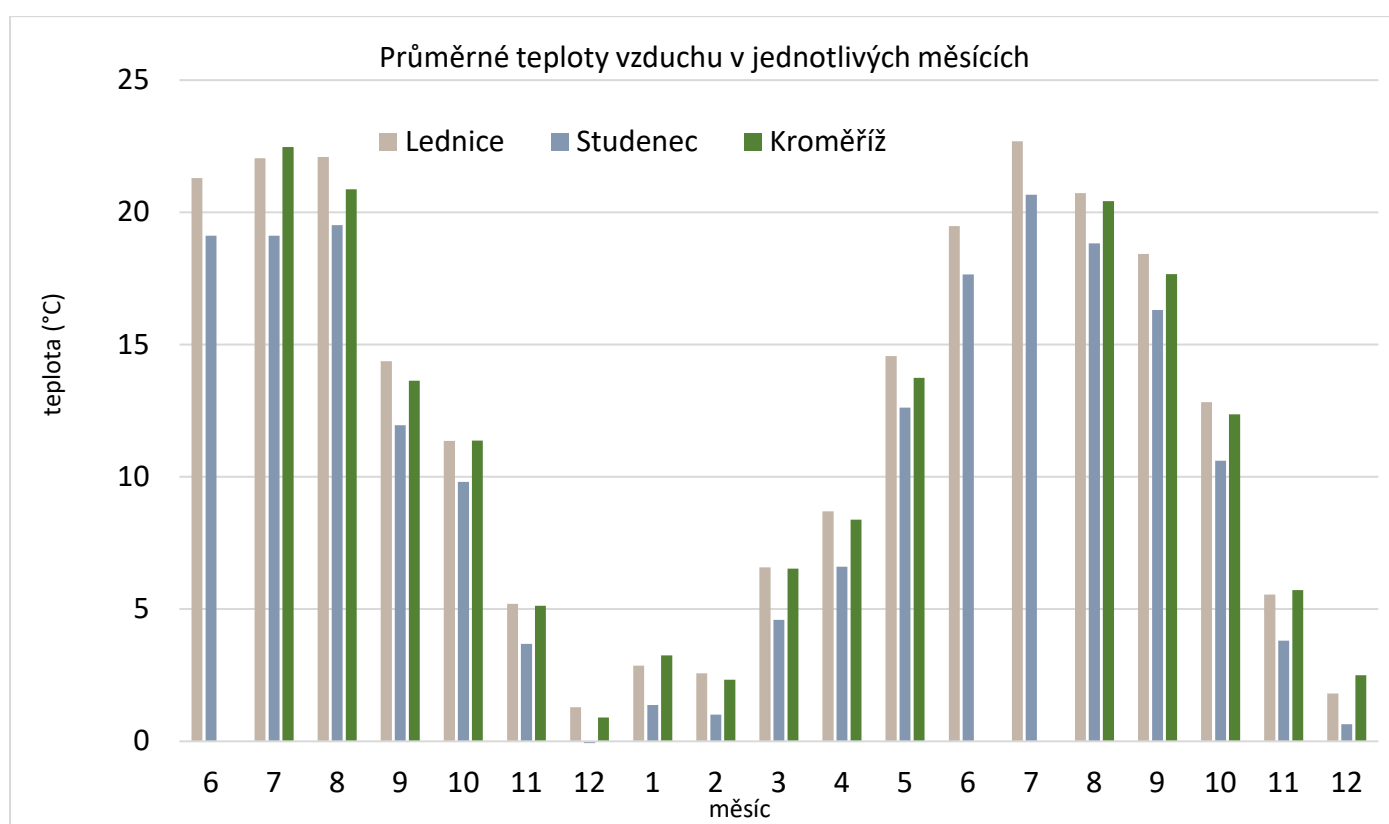
Hodnoty zaznamenané v průběhu roku byly následně statisticky vyhodnoceny programem TIBCO Statistica. Nejdříve byly sestrojeny tabulky popisných charakteristik a poté byly provedeny testy ANOVA s testováním rozdílů mezi jednotlivými variantami na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Výsledky jsou prezentovány ve formě tabulek a grafů. Chybové úsečky v grafech jsou dány vypočítanými směrodatnými odchylkami. Písmena uvedena u číselných hodnot v tabulkách vyjadřují průkaznost výsledků. Rozdílné písmena uvedena u průměrných hodnot v rámci hodnoceného parametru na jednom stanovišti vyjadřují průkaznost rozdílů mezi hodnocenými kultivary.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

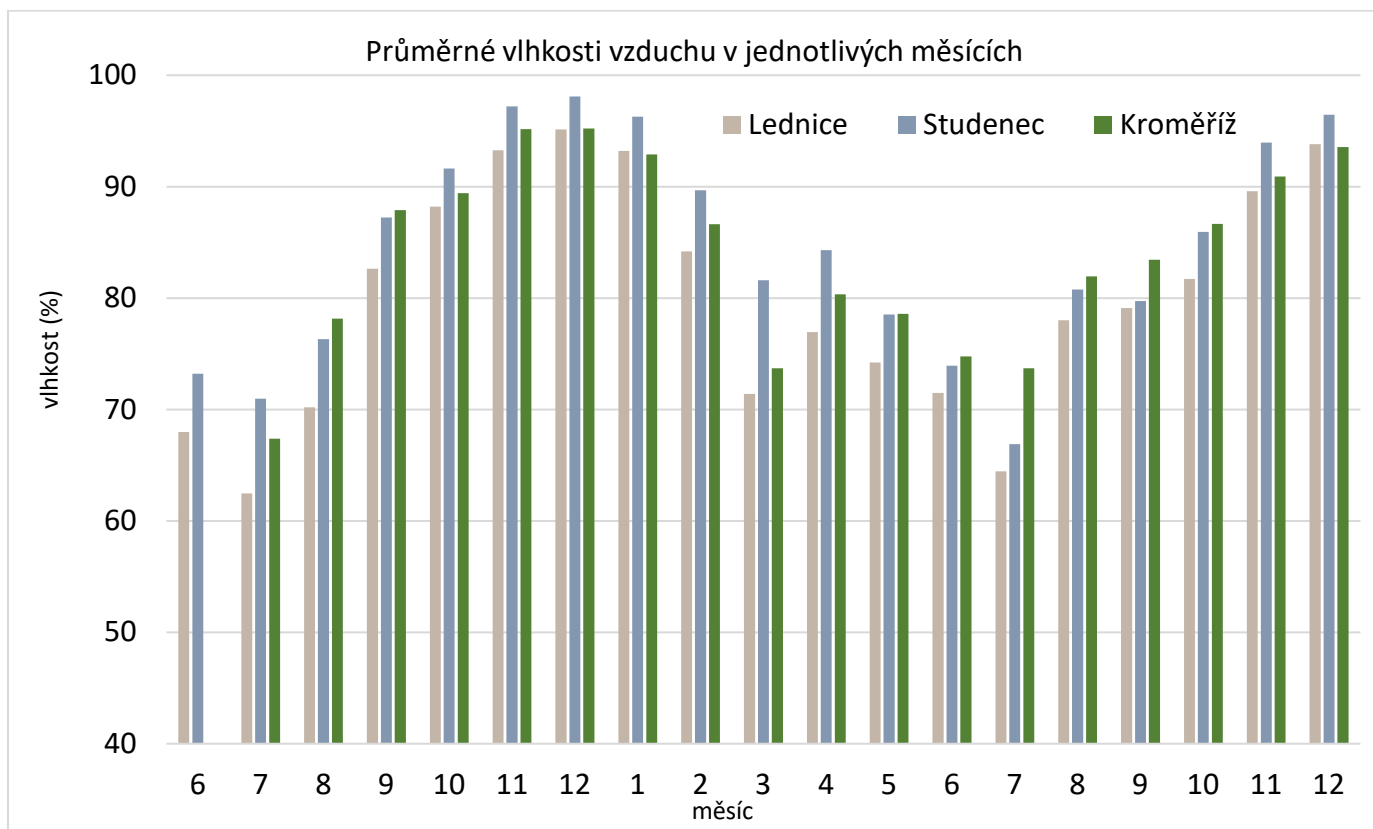
### Hodnocení zaznamenaných meteorologických údajů

Testované genotypy byly dovezeny z Belgie a USA, které se ale liší od klimatických podmínek v ČR. Původním areálem výskytu zimostrázu vždyzeleného je Evropa, severní Afrika (Colak, 2003). Hojně se vyskytuje v severním Španělsku, jižní a střední Francii, jižních Alpách, na většině Balkánského poloostrova, přes Turecko až po Kavkaz a západní Himaláje (Cabi, 2019). Zimostráz je poměrně nenáročná stálezelená dřevina, která relativně dobře snáší vyšší teploty, sucho, slunce i stín (Leugnerová, 2007). Průběh počasí v některých letech, jakož i exponované polohy, mohou být pro pěstování zimostrázu nevhodné. Zimostráz může namrzat, nebo naopak trpět v důsledku působení některých stresových faktorů nadměrnou zá-

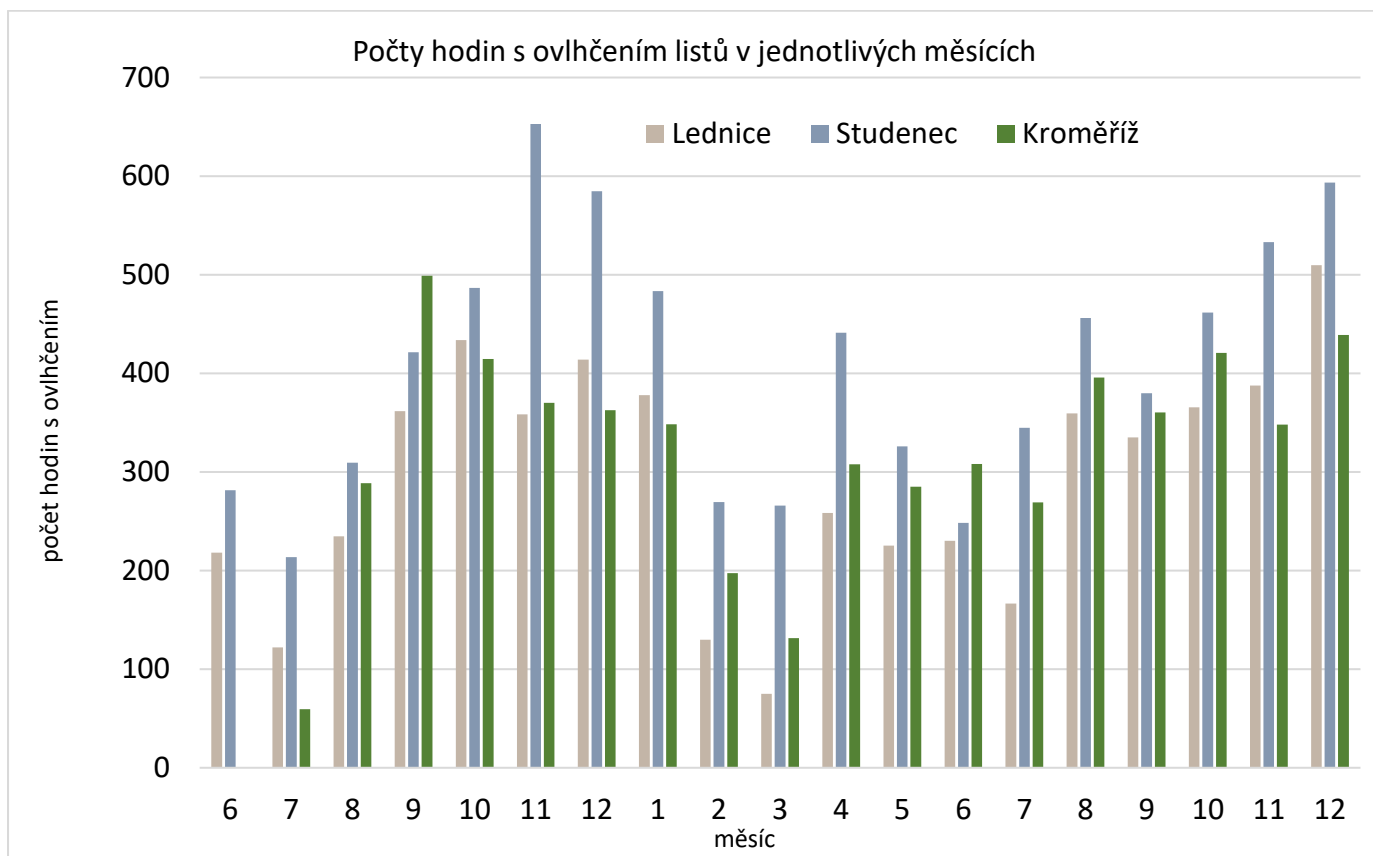
těžší patogenů a škůdců (Cabi, 2019). Pro testování nových genotypů byly vybrány tři lokality, které se od sebe odlišují nejenom půdními podmínkami, ale i klimatickými regiony. Zaznamenané výsledky prokazují odlišné mikroklimatické podmínky jednotlivých stanovišť, které mají významný vliv na výskyt patogenů, škůdců a abiotická poškození modelových rostlin. V grafech 1–3 jsou znázorněny průměrné měsíční hodnoty sledovaných parametrů na všech třech lokalitách v období červen 2022 až prosinec 2023. Průběhy průměrných teplot vzduchu v jednotlivých měsících ukazují, že nejteplejší lokalitou je lokalita Lednice. Naměřená data rovněž ukazují, že na lokalitě Lednice byly zaznamenány nejnižší průměrné hodnoty vlhkosti vzduchu. Tento vztah „vyšší teplota = nižší vlhkost vzduchu“ však neplatí pro lokalitu Kroměříž, kde byla zaznamenána jak vyšší teplota vzduchu, tak i vyšší průměrná vlhkost vzduchu. Lokalita Studenec je nejchladnější lokalitou ze všech zkoumaných. Kromě nejnižších průměrných hodnot teploty vzduchu v jednotlivých měsících je možné na této lokalitě pozorovat i vyšší průměrné hodnoty vlhkosti vzduchu a celkového počtu hodin ovlhčení listů v jednotlivých měsících.



Graf 1: Průměrné hodnoty teploty vzduchu v jednotlivých měsících na pokusných plochách za období 6/2022- 12/2023. (autor: Litschmann, 2024)



Graf 2: Průměrné hodnoty vlhkosti vzduchu v jednotlivých měsících na pokusných plochách za období 6/2022- 12/2023. (autor: Litschmann, 2024)



Graf 3: Hodnoty počtu hodin ovlhčení listů v jednotlivých měsících na pokusných plochách za období 6/2022- 12/2023. (autor: Litschmann, 2024)



## Hodnocení napadení chorobami

Zaznamenané výsledky hodnocení napadení patogeny ukazují, že u testovaných genotypů se do září roku 2022 neobjevil žádný výskyt onemocnění způsobený houbovými patogeny. První, ojedinělý výskyt příznaků napadení houbovými patogeny byl zaznamenán na lokalitě Studenec na podzim roku 2022. Tyto příznaky se vyskytovaly pouze ojediněle, přistoupilo se pouze k mechanickému odstranění napadených částí rostlin. Na zbylých dvou lokalitách nebyly žádné příznaky napadení jak volutelovou listovou spálou, tak ani cylindrokladiovou skvrnitostí listů.

V roce 2023 bylo již od měsíce března zaznamenáno napadení patogenem *Volutella buxi* u modelových rostlin *Buxus* 'Heritage' na lokalitě Studenec v obou variantách. Toto napadení se postupně v průběhu vegetace stupňovalo. V květnu 2023 se tento patogen objevil i na stanovišti Lednice, avšak u kultivarů 'Babylon Beauty' a 'Reinassance', 'Heritage' a 'NewGen Independence' a kontrolním *Buxus sempervirens* bez ohledu na způsob ošetřování porostu (variantu). V průběhu vegetace se objevovaly symptomy na větším počtu modelových rostlin zmiňovaných kultivarů. K objevení prvních příznaků napadení *Volutella buxi* na dalších kultivarech došlo na lokalitě Lednice v měsíci září. Ve variantě I Minimalistická se objevily příznaky napadení i na kultivarech 'Skylight' a 'NewGen Freedom'. V září 2023 došlo rovněž k prvnímu záchytu příznaků napadení patogenem *Volutella buxi* na lokalitě Kroměříž u kultivaru 'NewGen Freedom'. V říjnu a listopadu již docházelo pouze ke zvyšování intenzity napadení již napadených kultivarů.

Patogen způsobující cylindrokladiovou skvrnitostí listů byl poprvé zaznamenán a následně laboratorní mikroskopickou analýzou potvrzen na lokalitě Kroměříž v září 2023, a to ve variantě I Minimalistická na listech rostlin kultivaru 'NewGen Freedom'. Na zbylých dvou stanovištích nebyly příznaky napadení patogenem *Cylindrocladium buxicola* zaznamenány.

Odolnost testovaných kultivarů k patogenu *Volutella buxi* byla pozorována u všech testovaných genotypů, avšak ne na všech lokalitách a ve všech variantách ošetřování porostů. Autoři Leonberger a Gauthier (2017) uvádějí, že všechny druhy a kultivary zimostrázu jsou náchylné k napadení patogenem *Volutella buxi*. Z dosavadních výsledků pokusu je zřejmé, že odlišnost stanovištních podmínek i způsob ošetřování porostu má vliv na šíření sledovaných patogenů, což koresponduje s údaji uvedenými ve studii (Singh et al., 2023), kteří uvádějí, že změna podmínek prostředí může mít vliv na patogenitu a vývoj onemocnění.

## Hodnocení napadení škůdci

Na všech sledovaných lokalitách bylo jak v roce 2022, tak i v roce 2023 zaznamenáno poškození způsobené housenkami zavíječe zimostrázového (*Cydalima perspectalis*). V roce 2022 byly ve Studenci housenky zavíječe zimostrázového pozorovány pouze na kontrolních rostlinách *B. sempervirens*. Ostatní testované genotypy nebyly napadeny. Výskyt zavíječe na stanovišti Lednice byl zaznamenán na všech testovaných genotypech, z nichž nejvíce napadané byly rostliny *Buxus* 'Skylight'. Výskyt zavíječe zimostrázového na rostlinách testovaných v Kroměříži byl negativní. V roce 2023 byl výskyt zavíječe zimostrázového zaznamenán téměř na všech kultivarech zimostrázu, kromě *Buxus* 'Skylight' (varianta II) a *B.* 'NewGen Freedom' na lokalitě v Lednici a ojediněle v Kroměříži, a to na kultivaru *Buxus* 'Heritage'. Jednalo se přezimující stadia housenek. Po celou dobu vegetace nebyl na lokalitě Studenec výskyt škůdce zaznamenán. Při výskytu nových požerků a přítomnosti housenek zavíječe byly rostliny ošetřeny insekticidem (úč. I. *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*, Lepinox Plus).

Po založení pokusu v roce 2022 byla maximální dosažená četnost napadení kontrolních rostlin *B. sempervirens* bejломorkou zimostrázovou na stanovišti ve Studenci 95 %. Četnost napadení se postupně snižovala až na 15 % (v říjnu) v důsledku růstu rostlin. V Lednici a v Kroměříži dosahovala až 100 %. Na lokalitě v Lednici se škůdce šířil dál i na testované genotypy, četnost však byla již nižší a dosahovala max. 7,2 % napříč všemi testovanými kultivary (BB, H, S, R, NGi, NGf). V roce 2023 se poškození bejломorkou zimostrázovou vyskytovalo téměř ze 100 % u modelových rostlin *B. sempervirens* na všech třech lokalitách. Pouze na lokalitě Lednice se vyskytovalo poškození bejломorkou i u testovaných kultivarů (BB, H, S, R, NGf). Intenzita napadení se rovněž v tomto roce snižovala s postupně přibývajícím vegetací a růstem rostlin.

V roce 2022 na všech třech lokalitách byl na vrcholcích mladých výhonů pozorován výskyt mšic. Četnost výskytu mšic i intenzita napadení byla ojedinělá. Z toho důvodu nebylo provedeno hodnocení ani cílené insekticidní ošetření. V roce 2023 se objevilo poškození způsobené výskytem a sáním mšic (*Aphis fabae*) pouze na lokalitě Kroměříž.

## Hodnocení vlivu abiotických poškození

Na všech třech lokalitách byl po dodání veškerý rostlinný materiál prostý příznaků abiotického poškození. V roce 2022 nebylo zaznamenáno významné poškození rostlin vlivem abiotických faktorů. V roce 2023 byl výskyt poškození způsobený mrazem, vysokými teplotami a slunečním zářením čtenější.

Nejčastějšími projevy poškození byla ztráta chlorofylu, popálení na exponované svrchní straně listů nebo zaschnutí a poškození pletiv nejmladších částí výhonů včetně listů. Následně byly takto poškozené části často napadeny sekundárně patogeny. Ze zaznamenaných výsledků lze konstatovat, že k abiotickému poškození modelových rostlin docházelo v průběhu celého sledovaného období (březen–listopad 2023). V březnu bylo zaznamenáno mrazové poškození, především vrcholových částí rostlin. Na lokalitách Lednice a Kroměříž byly kontrolní rostliny *B. sempervirens* obou variant bez poškození. S nimi srovnatelné byly kultivary 'Skylight' a 'Heritage' obou variant a 'Renaissance' varianty II Hýčkaná v Lednici a 'Heritage' varianty I Minimalistická v Kroměříži. Mrazem silně poškozené byly modelové i kontrolní rostliny ve Studenci. Nejnáchylnější byly rostliny kultivaru 'NewGen Independence'. V dubnu bylo na testovaných rostlinách na lokalitách Studenec a Kroměříž stále pozorovatelné poškození ze zimních měsíců. Nejintenzivnější postižení bylo v Kroměříži na kultivarech 'Babylon Beauty', 'NewGen Freedom' a 'NewGen Independence'. Rostliny na stanovišti v Lednici nebyly poškozeny. V květnu se na stanovišti Lednice vyskytovalo abiotické poškození rostlin, především nejmladších výhonů. Intenzita poškození byla nízká. U obou variant nebyly kontrolní rostliny *B. sempervirens* poškozeny. S nimi statisticky srovnatelné byly opět kultivary 'Skylight' a 'Heritage'. Na stanovišti Studenec došlo k zvýšení intenzity četnosti poškození bez ohledu na kultivar a variantu. Oproti předešlému měsíci došlo na stanovišti Kroměříž ke snížení intenzity poškození a četnosti výskytu poškození. Kontrolní rostliny *B. sempervirens* byly na lokalitě Kroměříž zcela bez poškození. V letních měsících se na lokalitě Studenec se nadále vyskytovaly chlorotické až nekrotické zaschlé listy. Nejintenzivněji poškozené byly rostliny kultivaru 'Heritage' u varianty I Minimalistická. Intenzita poškození na lokalitě Studenec měla postupně klesající tendenci. K opětovnému zvýšení intenzity i četnosti výskytu poškození na lokalitě Studenec došlo v měsíci říjnu. Testované druhy a kultivary na stanovištích Lednice a Kroměříž byly stále prosté poškození.

V listopadu bylo na stanovištích Studenec a Kroměříž zaznamenáno poškození mrazy. Nejsilněji byla zasažena lokalita Studenec varianta II Hýčkaná s intenzitou poškození na Horstfall-Barratově stupnici 2,5–6 a četností 100 %. Poškozeny byly především vrcholové nejmladší části výhonů rostlin. Pravděpodobně v důsledku nadbytku dusíku v půdě a nedostatečného vyzrání mladých výhonů v průběhu teplého podzimu. Rostliny na lokalitě Lednice nebyly mrazem poškozeny.

### Hodnocení barevných změn olistění

Na všech sledovaných lokalitách u všech testovaných kultivarů

docházelo v průběhu vegetace 2022 i 2023 k barevným změnám, v důsledku aktuálního průběhu počasí nebo napadení chorobami a škůdci. V roce 2022 bylo v průběhu vegetace na všech modelových rostlinách zaznamenáno celkem 24 různých barevných odstínů listů. V roce 2023 již bylo zaznamenáno celkem 44 odstínů. V roce 2023 byla barva listů kontrolních rostlin *B. sempervirens* ze všech modelových rostlin nejtmavší i s ohledem na jasně zelené zbarvení nových listů během vegetace především na lokalitách Lednice a Studenec. Při srovnání mezi lokalitami byly na stanovišti v Lednici zaznamenávány světlejší tóny zelené barvy než na zbylých dvou lokalitách. Navíc na lokalitě Lednice u varianty I Minimalistická byly v podzimních měsících zaznamenány rovněž tóny zeleno-hnědé barvy, zřejmě vlivem nedostatku živin. V průměru srovnatelně tmavě zelené zbarvení listů, nejvíce podobné *B. sempervirens*, mají kultivary 'NewGen Independence' a 'NewGen Freedom'. Především pak 'NewGen Freedom', jehož stálost sytě zelené barvy listů byla zaznamenána na stanovišti Kroměříž po celý rok. Na lokalitách Lednice a Studenec se v důsledku nízkých teplot vyskytovalo zimní hnědo-červené zbarvení listů, a to zejména u varianty I Minimalistická. Intenzivnějšího hnědočerveného zbarvení dosahovaly právě rostliny kultivaru 'NewGen Freedom'. Tato charakteristika je pro daný kultivar známá a podmíněna půdními podmínkami a výživou rostlin, což bylo potvrzeno. Z testovaných kultivarů BetterBuxus, vyšlechtěných v Belgii, dosahoval nejintenzivnějších tónů zelené barvy kultivar 'Skylight'. Tyto tóny byly okometricky srovnatelné s kontrolním *B. sempervirens* zejména na lokalitě Studenec a Kroměříž. Na stanovišti Lednice byly u tohoto kultivaru zaznamenány v podzimních a zimních měsících tóny světle hnědé barvy listů. Bez ohledu na variantu. *Buxus* 'Renaissance' lze označit jako kultivar s jasně zelenou barvou listů. Dosahoval v průběhu vegetace relativně vyrovnaných výsledků, a to zejména na stanovišti Kroměříž a Studenec, kromě termínu pozorování barevných změn v únoru a listopadu, kdy byla na lokalitě Studenec zaznamenána změna zelené barvy olistění do zeleno-hnědých tónů. Nejsvětlejší odstíny zelené barvy byly zaznamenány na stanovišti Lednice s maximálně lehkým zbarvením do zelenohnědé ve variantě I Minimalistická v měsíci únor a listopad. Největší vliv nízkých teplot a živin na vybarvení listů byl pozorovatelný u kultivaru 'Heritage'. Hnědo-červené podzimní a zimní zbarvení se vyskytuje na všech lokalitách. Nejintenzivněji na stanovišti Studenec, kde zbarvení přetrvává i do dalších měsíců. Významný rozdíl mezi variantami je patrný při srovnání hodnocení v měsíci únor, kterému předcházela rok, kdy rostliny byly hnojeny pouze na počátku při výsadbě, a hodnocení v měsíci listopad. Hnědo-červené zbarvení se u varianty Hýčkané vyskytuje v tomto měsíci pouze ojediněle, a to

na lokalitě Studenec. Na stanovištích Lednice a Kroměříž bylo zelené zbarvení listů rostlin i v měsíci listopad stálé. Ze všech modelových rostlin byl kultivar 'Babylon Beauty' kultivarem s nejsvětější zabarvenými listy v průběhu celé vegetace. Přesto se na každém stanovišti projevoval odlišnými barevnými změnami. Na stanovišti Lednice bylo možné pozorovat změnu zbarvení listů do zelenohnědých až světle hnědých tónů i v průběhu vegetace, zejména pak u varianty I Minimalistická. Na lokalitě Studenec byl patrný vliv nízkých teplot na změnu barvy olistění. Ve srovnání se lokalitou Lednice však u něj byly zaznamenány intenzivněji zelené tóny barvy olistění. Nejvíce homogenně a s podílem tmavších odstínů se vyskytovaly u modelových rostlin na lokalitě Kroměříž.

## RESUMÉ

**V návaznosti na tuto problematiku bylo v rámci řešení projektu „Zdravý Buxus“ (SS05010079) vysazeno v podmínkách ČR šest nových kultivarů (BB, H, S, R, NGi, NGf) na třech lokalitách (Kroměříž, Lednice a Studenec). V průběhu roku 2022–2023 probíhalo sledování jejich reakce (odolnost vůči abiotickým faktorům a výskyt chorob a škůdců na těchto lokalitách). Výsadba rostlin byla založena ve dvou variantách: Minimalistická a Hýčkaná. U testovaných kultivarů (BB, H, S, R, NGi, NGf) byly zaznamenány v závislosti na stanovištních podmínkách a různém průběhu počasí (mikroklimatických podmínkách) odlišné reakce, jak na napadení houbovými patogeny, tak i na abiotické poškození rostlin a barevné změny olistění. Při výběru vhodného kultivaru a způsobu ošetřování porostu je možné pro jednotlivé lokality vybrat nejvíce odolný kultivar. Nevýhodou mnohých testovaných kultivarů je výskyt načervenalých a nahnědlých barevných tónů v zimním období a poškození nízkými teplotami.**

In relation to this issue, six new cultivars (BB, H, S, R, NGi, NGf) were planted in three locations (Kroměříž, Lednice and Studenec) within the project "Healthy Buxus" (SS05010079). Their response (resistance to abiotic factors and incidence of diseases and pests at these sites) was monitored during 2022–2023. Planting of plants was based on two variants: minimalist and pampered. The tested cultivars (BB, H, S, R, NGi, NGf) showed different responses to fungal pathogens, abiotic damage to plants and colour changes in foliage, depending on the site conditions and different weather patterns (microclimatic conditions). When selecting a suitable cultivar and treatment method, it is possible to select the most resistant cultivar for each site. The disadvantage of many of the cultivars tested is the occurrence of reddish and brownish colour tones in winter and damage from low temperatures.

## LITERATURA

Cabi Compendium. (2019): *Buxus sempervirens* (zimostráz obecný). Dostupné z < doi:10.1079/cabicompendium.10484 >.

LeBlanc, N., Salgado-Salazar, C., Crouch, J., A. (2018). Boxwood blight: an ongoing threat to ornamental and native boxwood. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102: 4371–4380.

Leonberger, A., Gauthier, N., W. (2017). Volutella Blight of Boxwood. *Plant Pathology Sheet*, College of Agriculture, Food and Environment. 4 strany. Dostupné z < <https://plantpathology.ca.uky.edu/files/ppfs-or-w-26.pdf>>.

Leugnerová, G. (2007). Dostupné z < <https://botany.cz/cs/buxus-sempervirens/>>.

Singh, B., K., Delgado-Baquerizo, M., Egidi, E. et al. (2023): Climate change impacts on plant pathogens, food security and paths forward. *Nature Reviews Microbiology*, 21: 640–656.

Yang X., Castroagudín, V., L., Daughtrey, M., L., Loyd, A., L., Weiland, J., E., Shishkoff, N., Baysal-Gurel, F., Santamaria, L., Salgado-Salazar, C., LaMondia, J., A., Crouchová, J., A., Luster, D., G. A Diagnostic Guide for Volutella Blight Affecting Buxaceae. (2021). *Plant Health Progress*, 22: 578–590

VÚMOP. (2024). Dostupné z < <https://bpej.vumop.cz>>.

## ADRESA AUTORA

Ing. Jana Burgová, Ph.D.

Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin

Zahradnická fakulta

Mendelova univerzita v Brně

Valtická 337 / 69144 Lednice

telefon: + 420 776 185 597

[jana.burgova@mendelu.cz](mailto:jana.burgova@mendelu.cz)

# CALONECTRIA AND CYDALIMA – TRIALS ABOUT THE TOLERANCE OF DIFFERENT BOXWOOD CULTIVARS AND ABOUT ALTERNATIVE PLANTS TO BOXWOOD

Heinrich Beltz, Thomas Brand and Björn Ehsen

## ANOTACE

The boxwood blight (*Calonectria pseudonaviculata*, *C. henricotiae*) and the boxwood tree moth (*Cydalima perspectalis*) cause problems for this popular garden plant. In Bad Zwischenahn Research Centre, trials about the susceptibility of different species and cultivars of *Buxus* and about alternatives to *Buxus* have been carried out for several years. The trials will be finished in autumn 2024, but the preliminary results are described in the following text.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** *Buxus*, *Cydalima*, *Calonectria*

## CALONECTRIA

Since boxwood blight has occurred the first time in northwest Germany 2004, the research centre has been carrying out

three consecutive multi-year trials about the susceptibility of different boxwood cultivars towards this fungal disease. The results of the first trials indicated a tendency that the cultivars of *Buxus sempervirens* are more susceptible than the cultivars of *B. microphylla*.

The recent trial has been planted in 11.05.2020, like the trials before in a randomized block design with three replications of 10 plants each. They were planted in a field, that was infested naturally with *Calonectria*, most likely *C. pseudonaviculata*. No artificial inoculation was carried out and no pesticides were applied. There were clear differences between the susceptibilities of the cultivars, but nevertheless all of them were infected and showed at least light symptoms.



1: Trial about susceptibility of boxwood to blight

Tab. 1: Susceptibility of different boxwood cultivars toward boxwood blight

Preliminary results of the assortment trial in 2020 - 2024 in Bad Zwischenahn

CULTIVAR	SPECIES	SUSCEPTIBILITY TO BLIGHT
'Belvedere'	<i>B. microphylla</i>	low
BetterBuxus 'Babylon Beauty' <sup>®</sup> planted 9.03.2023	hybrid	low
BetterBuxus <sup>®</sup> 'Heritage'	hybrid	low
BetterBuxus <sup>®</sup> 'Renaissance'	hybrid	low
BetterBuxus <sup>®</sup> 'Skylight'	hybrid	low
'Blauer Heinz'	<i>B. suffruticosa</i>	high
'Faulkner'	<i>B. microphylla</i>	low
'John Baldwin'	<i>B. microphylla</i>	medium
'Kinsha'	<i>B. microphylla</i>	low
'National'	<i>B. microphylla</i>	medium
NewGen <sup>®</sup> 'Freedom' Buxus microphylla 'SB300' Planted 19.05.21	<i>B. microphylla</i>	medium to high
NewGen <sup>®</sup> 'Independence' Buxus microphylla 'SB108' Planted 19.05.21	<i>B. microphylla</i>	high
'Peer Gold' <sup>®</sup>	<i>B. microphylla</i>	low
'Rococo' syn. 'Tide Hill' syn. 'Herrenhausen'	<i>B. microphylla</i>	low
'Suffruticosa'	<i>B. suffruticosa</i>	high
'Sunny Side'	<i>B. microphylla</i>	medium
var. <i>arborescens</i>	<i>B. suffruticosa</i>	low
var. <i>japonica</i>	<i>B. microphylla</i>	low
var. <i>koreana</i>	<i>B. microphylla</i>	low

## CYDALIMA

After the boxwood tree moth had arrived in Germany in 2006, the Research Centre engaged in a trial about the susceptibility of different cultivars, which was carried out in Heidelberg Research Station because there was a higher infestation with the moth occurred. The species/cultivars *Buxus sempervirens*, *Buxus sempervirens* 'Suffruticosa', *Buxus microphylla* var. *koreana*, *Buxus microphylla* 'Herrenhausen' (= 'Rococo') and *Buxus microphylla* 'Faulkner' were sent in October 2015 from Bad Zwischenahn to Heidelberg and planted in a randomized bloc design with three replications. It came out that the insects

destroyed the cultivars of *B. sempervirens* faster than the cultivars of *B. microphylla*, but at the end of the trial in 2018, all cultivars were totally defoliated.

After further trials had been carried out in Belgium, which indicated that *Cydalima* feeds on cultivars of *B. microphylla*, but might be unable to multiply on this species (Hermans e.a. 2020), two trials were carried out in Bad Zwischenahn. In a randomized block design, four replications with 25 plant each (1 m<sup>2</sup>) were planted out and infested with 25 *Cydalima* larvae each. Afterwards each plot was covered by cage in the size of 100 x 100 x 50 cm. During the following months, the leaf

damage caused by the caterpillars was evaluated as well as the number of butterflies sitting at the net of the cage were counted, to see if new generations were formed.

In the first trial the species/cultivars *Buxus sempervirens*, *Buxus microphylla* 'Herrenhausen' (= 'Rococo') and *Buxus microphylla* 'Faulkner' were planted out 26.03.2021. In a second trial, planted in the same design 17.09.2021, the species/cultivars *Buxus sempervirens*, *Buxus microphylla* var. *koreana*, *Buxus* BetterBuxus® 'Babylon Beauty', *Buxus* BetterBuxus® 'Skylight', *Buxus* BetterBuxus® 'Renaissance' and *Buxus* BetterBuxus® 'Heritage' were tested. They were infested in April 2022 with caterpillars.

In both trials, *Cydalima* formed four generations of butterflies from caterpillars, which had fed only on the cultivars of the trial. The numbers of butterflies per plot varied very much, but there were no relevant differences between the different *Buxus* species and cultivars. That indicates that *Cydalima* is able to multiply on cultivars of *Buxus microphylla* or on BetterBuxus® at a similar level like on *Buxus sempervirens*.



2: Trial about susceptibility of boxwood to the boxwood moth

### ALTERNATIVES TO BOXWOOD

Alternative plants to *Buxus* for small hedges (parterres) have been tested since 2014. They were planted in a randomized block design with three replications of 10 plants each.

The plants were trimmed each year twice into hedges of the size of 20 x 20 x 100 cm. No pesticides were applied.

The results of the trial are very specific for the location of Bad Zwischenahn with maritime climate and sandy soil with a low pH. So, several of the plants, which performed very well in Bad Zwischenahn, are known to have problems in other regions. The cultivars of *Ilex crenata* for example grew quite well in Bad Zwischenahn, but have problems in loamy soils with high pH in southern Germany.

In the trial in Bad Zwischenahn, each plant had its specific advantages and disadvantages. Between the most interesting plants were *Berberis candidula*, *Euonymus fortunei* 'Emerald'n Gold', *Euonymus fortunei* 'Emerald Gaiety', *Ilex crenata* 'Glorie Gem', *Ilex aquifolium* 'Heckenzwerg'®, *Podocarpus nivalis* 'Red Tip', *Podocarpus nivalis* 'Blue Gem', *Taxus baccata* 'Renke's Kleiner Grüner'®, *Taxus cuspidata* 'Lescow', *Thuja occidentalis* 'Mecki'® and *Teucrium x lucidrys*.



3: Trial with alternative plants to boxwood

Tab. 2: Suitability of different plants for small hedges.

Preliminary results of the assortment trial in 2020 - 2024 in Bad Zwischenahn (bvww = Black Vine Weevil)

GENUS, SPECIES, CULTIVAR	SUITABILITY FOR SMALL HEDGES	DISADVANTAGES, PROBLEMS
<i>Berberis buxifolia</i> 'Nana'	medium to poor	losses (frost)
<i>Berberis candidula</i>	good	uneven growth
<i>Berberis</i> 'Jytte'	good to medium	
<i>Berberis x frikartii</i> 'Amstelveen'	good	
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Minima Glauca'	poor	bald base
<i>Cotoneaster conspicuus</i> 'Decumbens'	medium	spreading habit, scales
<i>Euonymus fortunei</i> 'Emerald Gaiety'	good	reverse mutations
<i>Euonymus fortunei</i> 'Emerald'n Gold'	good	reverse mutations
<i>Hebe pinguifolia</i>	good to medium	bald spots, frost damage
<i>Ilex crenata</i> 'Glorie Dwarf'®	good	frost damage
<i>Ilex crenata</i> 'Glorie Gem'	good	
<i>Ilex crenata</i> 'Twiggy'®	good to medium	frost damage
<i>Ilex crenata</i> 'Caroline Upright' (= 'Robustico'®)	good to medium	
<i>Ilex crenata</i> 'Convexa'	good	
<i>Ilex crenata</i> 'Dark Green'®	good	bald spots, frost damage?
<i>Ilex crenata</i> 'Blondie'®	good	long shoots
<i>Ilex crenata</i> 'Samurai'	good	
<i>Ilex crenata</i> 'Shogun'	good	
<i>Ilex</i> 'Luxus Globe'®	good	
<i>Ilex</i> 'Heckenzwerg'®	good to medium	reverse mutations, scales, frost damage
<i>Ilex maximowicziana</i> var. <i>kamehira</i> e 'Impala'®	good	
<i>Ilex x meserveae</i> 'Little Rascal'	good	bald base, frost damage
<i>Lonicera nitida</i> Garden Clouds® 'Copper Glow'	poor	losses (frost?)
<i>Lonicera nitida</i> Garden Clouds® 'Purple Storm'	medium	long shoots
<i>Podocarpus nivalis</i> 'Red Tip'	good	
<i>Podocarpus nivalis</i> 'Blue Gem'	good	
<i>Podocarpus alpinus</i> 'Country Park Fire'	good	unusual color
<i>Rhododendron micranthum</i> 'Bloombux'®	poor	losses (fungal?)
<i>Taxus baccata</i> 'Renke's Kleiner Grüner'®	good	losses (bvww)



GENUS, SPECIES, CULTIVAR	SUITABILITY FOR SMALL HEDGES	DISADVANTAGES, PROBLEMS
<i>Taxus baccata</i> 'Repandens'	good	losses (bvww)
<i>Taxus baccata</i> 'Typ Halsbek'		
<i>Taxus baccata</i> 'Tiny T' <sup>®</sup>		
<i>Taxus cuspidata</i> 'Lescow'	good	
<i>Thuja occidentalis</i> 'Tiny Tim'	good to medium	Bald spots
<i>Thuja occidentalis</i> 'Mecki' <sup>®</sup>	good	
<i>Thuja occidentalis</i> 'Miky'	good/medium	damage (aphids)
<i>Thuja occidentalis</i> 'Mr. Bowling Ball'	medium	losses (bvww)
<i>Thuja occidentalis</i> 'Danica'	medium	losses (bvww)
<i>Vaccinium</i> 'Berry Bux' <sup>®</sup>	poor	deciduous, losses (bvww)
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Hidcote Blue'	medium to poor	bald spots
<i>Teucrium x lucidrys</i>	good to medium	frost damage

## RESUMÉ

**Trials in Bad Zwischenahn have been carried out since 2004 to learn about the susceptibility of different species or cultivars of *Buxus* towards blight (*Calonectria pseudonaviculata* and *C. henricotiae*) and the boxwood tree moth (*Cydalima perspectalis*). Also, different alternative plants were tested.**

**While the susceptibility of the various cultivars to blight was quite different, that to the moth was quite similar. Many different plants were interesting alternatives for small hedges to boxwood, but each had its advantages and disadvantages.**

Od roku 2004 probíhají ve výzkumné stanici v Bad Zwischenahn pokusy, jejichž cílem je zjistit náchylnost různých druhů nebo kultivarů buxusů vůči houbovým patogenům *Calonectria pseudonaviculata* a *C. henricotiae* a zavíječi zimostrázovému (*Cydalima perspectalis*). Testovány byly také různé alternativní druhy rostliny.

Zatímco náchylnost různých kultivarů vůči patogenům byla značně odlišná, náchylnost vůči napadení zavíječem byla u testovaných rostlin obdobná. Mnoho druhů rostlin bylo zajímavou alternativou k zimostrázu pro použití jako nízké živé ploty, ale každý z nich měl své výhody a nevýhody.

## LITERATURA

Hermans, D., Denaeghel, H., Bonte, J. (2020): Host susceptibility of various *Buxus* spp. to box moth. Report 09/2020 Herplant.

## ADRESY AUTORŮ

Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
LVG Bad Zwischenahn  
Dipl.-Ing. (FH) Heinrich Beltz and Dipl.-Ing. (FH) Björn Ehsen  
Hogen Kamp 51  
D-26160 Bad Zwischenahn  
Germany  
e-mail [heinrich.beltz@lwk-niedersachsen.de](mailto:heinrich.beltz@lwk-niedersachsen.de)  
Tel. \*49-4403-9796-14

Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
Pflanzenschutzamt Niedersachsen  
Dr. Thomas Brand  
Sedanstr. 4  
26121 Oldenburg  
Germany  
e-mail [thomas.brand@lwk-niedersachsen.de](mailto:thomas.brand@lwk-niedersachsen.de)  
Tel. \*49-441-801-760

# BETTERBUXUS®: THE FUTURE OF BUXUS

Didier Hermans

## ANOTACE

*Buxus sempervirens* is one of the most beloved garden plants for hedges and topiary, but it is currently under significant pressure from various pests. The dreaded fungal disease *Calonectria* is a primary challenge, particularly difficult to control during wet summers. Additionally, the invasive box tree moth (*Cydalima*) poses a second problem, though it can be easily managed biologically. However, combating box blight requires a more thorough treatment regimen. A sustainable solution to this problem is resistant plants. Betterbuxus® is the first series of resistant boxwood hybrids, scientifically developed by Herplant BV.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** *Buxus*, Betterbuxus®, Box Blight, *Calonectria*, Boxwood moth, resistant, *Cydalima*, *Buxus* hybrids

*Buxus sempervirens* is one of the most popular garden plants, ideal for hedges and topiary. This plant was commonly found in both castle gardens and private gardens, praised for its excellent properties. *Buxus* is highly prunable, recovers quickly, is durable, and can last for decades with proper care. It thrives in all soil types, requires minimal soil conditions, is drought-

resistant, and needs relatively little water. In short, it is an excellent garden plant.

This changed with the emergence of the dreaded box blight *Calonectria*, first described in 2000. Many garden owners saw their beloved *Buxus* threatened. Thanks to intensive research in Europe, we gained a good understanding of the problem and possible solutions to combat the fungus. With a good regimen, box blight was reasonably controllable.

The arrival of the invasive box tree moth brought new problems. This exotic species from Asia quickly spread across Europe, targeting European *Buxus sempervirens*. Driven research also provided effective biological control methods here.

In recent years, there has been a trend towards using fewer crop protection products, both professionally and in private gardens. Chemical agents are often avoided and sometimes have an undeservedly negative image, while biological crop protection is widely accepted. The most sustainable solution is resistant plants, as they require little to no (chemical) means to stay healthy.



1: Production of Betterbuxus® balls in pot



2: Production of Betterbuxus® shrubs on open field

Betterbuxus® was developed by Herplant BV in collaboration with ILVO (Institute for Agricultural and Fisheries Research) and is the first series of resistant boxwood hybrids on the market. By crossing wild boxwood species, new hybrids have been created and extensively tested for their disease susceptibility. The breeding program began in 2007, with DNA research conducted to map the genetic pedigree of Buxus. Annually, about 5,000 seedlings are produced, which are exposed to a controlled amount of *Calonectria* spores after two years. This quickly reveals which hybrids are promising for further screening. This screening takes place in Herplant's test fields, where the plants endure heavy infections. The best plants are kept for further evaluation in a genetic pool.

Besides resistance to *Calonectria*, the plants must also look attractive, be bushy, have beautiful foliage, and be easy to cultivate. By the end of 2015, the first four hybrids were selected for production:

Betterbuxus® Renaissance Buxus HER2009B01 PBR: A low, compact boxwood hybrid with small dark green leaves, ideal for low hedges.

Betterbuxus® Babylon Beauty Buxus HER2010B04 PBR: A low, broad-growing boxwood hybrid with light green leaves and a strong spreading growth, ideal as a low hedge or ground cover, with a robust root system.

Betterbuxus® Heritage Buxus HER2010B02 PBR: A compact-growing boxwood hybrid with medium green, glossy leaves, suitable for low to medium-high hedges but requiring slightly more nutrition on poorer soils.

Betterbuxus® Skylight Buxus HER2009B03 PBR: A strong-growing boxwood hybrid for higher hedges, balls, or blocks, with beautiful, glossy, dark green leaves.



3: Product shots of the 4 selected Betterbuxus® hybrids, from left to right: Skylight, Heritage, Renaissance and Babylon Beauty



4: The 4 Betterbuxus® hybrids lined up in the greenhouse, from left to right: Babylon Beauty, Skylight, Heritage and Renaissance

In early 2020, the first plants were delivered to three major castle gardens in Europe: Chateau de Villandry (France), Paleis het Loo (Netherlands), and Herrenhausen Garten (Germany). By mid-2024, more than 50 castle gardens in nine countries have been provided with resistant Betterbuxus® and over half a million plants have been planted. Betterbuxus® offers a solution against fungal disease and also has a higher tolerance against the box tree moth. However, it remains recommended to continue treating this invasive exotic, preferably with biological methods.

The plants are not freely available but are distributed through recognized distributors in Europe. In America, they are widely marketed under the brand name Betterboxwood®.



5: Betterbuxus® in Villandry castle gardens (France)



6: Betterbuxus® in Het Loo castle gardens (Netherlands)

#### RESUMÉ

*Buxus sempervirens*, popular in gardens, was threatened by box blight and the box tree moth. Thanks to research, biological control methods and resistant hybrids were developed. Betterbuxus®, developed by Herplant BV and ILVO, offers sustainable solutions. These hybrids, tested for disease susceptibility, have been supplied to European castle gardens since 2020 and are now planted in more than 50 gardens across nine countries. Betterbuxus® is available through recognized distributors in Europe and as Betterboxwood® in America.

*Buxus sempervirens*, oblíbený v zahradách, byl ohrožen onemocněním cylindrokladiovou skvrnitostí listů a odumírání zimostrázu a zavíječem zimostrázu. Díky výzkumu byly vyvinuty biologické metody ochrany a odolné hybridy. Betterbuxus®, vyšlechtěné společnostmi Herplant BV a ILVO, nabízí dosažitelná řešení. Tyto hybridy, testované na náchylnost k chorobám, jsou od roku 2020 dodávány do evropských zámeckých zahrad a nyní jsou vysazeny ve více než 50 zahradách v devíti zemích. Betterbuxus® je dostupný prostřednictvím uznávaných distributorů v Evropě a jako Betterboxwood® v Americe.

## REFERENCES:

BetterBuxus®. (2020, 2 oktober). *BetterBuxus® Resistant boxwood varieties against fungal diseases*. <https://betterbuxus.com/?lang=en>

Hermans, D. (Ed.). (2017). *Buxus, meer dan Buxus sempervirens* [Paperback]. In *Jaarboek Belgische Dendrologie 2017* (pp. 139–145). Belgische Dendrologie Belge.

Herplant BV. (z.d.). *BuxusCare*. BuxusCare. <https://www.buxuscare.com/nl/start>

Herplant BV. (2020, 13 november). *Home - Herplant Buxus en Taxus kwekerij*. Herplant. <https://herplant.be/?lang=en>

Van Laere, K., Hermans, D., Leus, L., & Van Huylbroeck, J. (2011). Genetic relationships in European and Asiatic Buxus species based on AFLP markers, genome sizes and chromosome numbers. *Plant Syst Evol*, 293, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00606-011-0422-6>

Van Laere, K., Hermans, D., Leus, L., & Van Huylbroeck, J. (2015). Interspecific Hybridisation within Buxus SSP. *Scientia Horticulturae*, 185, 139–144.

Van Laere, K., Heungens, K., Gehesquière, B., Leus, L., Hermans, D., & Van Huylbroeck, J. (2019). Breeding and selection of Buxus for resistance to *Calonectria pseudonaviculata*. *Journal Of Phytopathology*, 167(6), 363–370. <https://doi.org/10.1111/jph.12807>

Van Trier, H., & Hermans, D. (2005). *Buxus* [Hardcover]. Stichting Kunstboek.

## ADRESA AUTORA

Buxus Researcher

Hermans Didier

Herplant BV Lilsedijk 80 2340 Beerse België

[didier@herplant.be](mailto:didier@herplant.be)

+32 14 61 20 52

[www.herplant.be](http://www.herplant.be)

[www.betterbuxus.com](http://www.betterbuxus.com)

# POUŽITÍ ZIMOSTRÁZU VŽDYZELENÉHO V DÍLECH ZAHRADNÍHO UMĚNÍ

Lenka Křesadlová

## ANOTACE

Zimostráz vždyzelený patří k původním rostlinám evropské flóry. V zahradách bylo od starověku využíváno jeho jemné struktury a textury i schopnosti dobře obrážet po řezu. Používal se k tvarování jak plotů nižší výšky, tak složitých tvarů tzv. topiary. Byl ceněn pro svou stálou zeleň a nenáročnost pěstování. V 21. století došlo na našem území k výraznému rozšíření houbových chorob a následně i škůdců, které možnosti jeho využití značně omezují.

**Klíčová slova:** zimostráz, historické zahrady, topiary, kulturní historie

## Úvod

Zimostráz (*Buxus*) patří v evropském i středomořském regionu k domácím dřevinám, a to ve dvou botanických druzích – zimostráz vždyzelený (*Buxus sempervirens* L.) s výskytem v západní, střední a jižní Evropě, severní Africe, Malé Asii a zimostráz baleárský (*Buxus balearica* Lam.) s výskytem v západním středomoří. Od druhé poloviny 19. století byl v Evropě ve větším měřítku kultivován také *Buxus microphylla* (Siebold & Zucc.) E.M. McClint. pocházející z Japonska.

V našem regionu nejrozšířenější zimostráz vždyzelený má nažloutlé roztroušeně pórovité dřevo bez jádra. Je jemně vláknité, jedno z nejhustších a nejtvrdějších dřev Evropy. Používalo se už od dob neolitu jako materiál pro četné výrobky. Sloužilo k výrobě hudebních nástrojů (flétny, klarinety, hoboje, fagoty), tkalcovských člunků, ozdobných krabic, hřebenů, tabatěrek, kalamářů, dýmkových hlaviček, šachových figurek, různých ozdobných předmětů, dřevorytů, apod. Jako symbol pevnosti a vytrvalosti se dodnes používá k výrobě kladiv zednářských lóží.

Vzhledem k tomu, že kůra i listy obsahují malé množství silic a alkaloidů (buxin, parabuxin, buxinidin, atd.), používal se v lékařství a lidovém léčení. Největší uplatnění našel v okrasném zahradnictví jako dřevina určená k tvarování, a to již od starověku.

## Zimostráz ve starověkých zahradách a kultuře

Využití zimostrázu ve staroegyptských zahradách zatím nebylo potvrzeno v archeologických vykopávkách ani na dobových vyobrazeních. V literatuře váží se k nejstarším zahradám v Mezopotámii (především babylonské a perské zahrady) se již zmínky o používání zimostrázu vyskytují. Zatím nebyl nalezen

přímý doklad o pěstování zimostrázu ve starořeckých zahradách, ale jeho kultivace je víc než pravděpodobná, protože ve starořímských zahradách byl již hojně využíván. Dokládá to jak dobová literatura, tak archeologické nálezy. Ve starořímské mytologii patřil k rostlinným symbolům bohyně země a plodnosti Kybéle (odkazoval na její nevyčerpatelnou energii), někdy také bohyně lásky Venuše a vládce podsvětí Pluta. Nesymbolizoval však zkázu, ale posmrtný nebo věčný život. Věnce z *buxusu* byly kladeny na hroby zemřelých. Jako symbol nesmrtelnosti byl keř uctíván také Galy a Kelty.

Především byl zimostráz považován za nejvhodnější rostlinu k tvarování, a to společně s rozmarýnem a cypřišem. Naopak v tomto období nebyl ke tvarování používán pro svoji jedovatost tis. Ve starořímské literatuře lze také najít původ slov „Topiarius“, které označuje zahradníka specializovaného na umělecký řez dřevin a „Topiary“ označující tvarované dřeviny nejčastěji právě ze zimostrázu.

Jaké využití měl zimostráz ve starořímských zahradách ilustrují úryvky z dopisu Plinia ml. příteli Domitiovi Apollinaris popisující jeho vilu v Laurentinu z roku 100 n.l.:

*„Před kolonádou se nachází terasa členěná buxusovými plůtky tvarovanými do různých tvarů. Od ní terén klesá a je doplněn buxusovými keři tvarovanými do podoby zvířat, které na sebe navzájem hledí... Na nižší terase leží záhon s akanty, tak měkkými/hebkými, že vypadají skoro jak mořská hladina. Okolo něj vede cesta lemovaná tvarovanými keři. Dále leží gestacio (ovál pro sport), jehož vnitřní část je zdobena různě tvarovaným buxusem a dalšími zakrslými keři... Celá zahrada je ohrazena suchou kamennou zídou, která je skryta za buxusovým plotem vysazeným ve stupních... Sem a tam v trávníku jsou vysazeny keře buxusu upravované do bezpočtu tvarů, některé dokonce do tvaru písmen dávající dohromady jméno zahradníka, či jeho pána; malé obelisky z buxusu se střídají s ovocnými dřevinami...“*

V antické literatuře se také poprvé objevuje pro tuto rostlinu označení *buxus*, které pak Carl Linné (1708–1788) převzal do svého dvojslovného pojmenování rostlin.

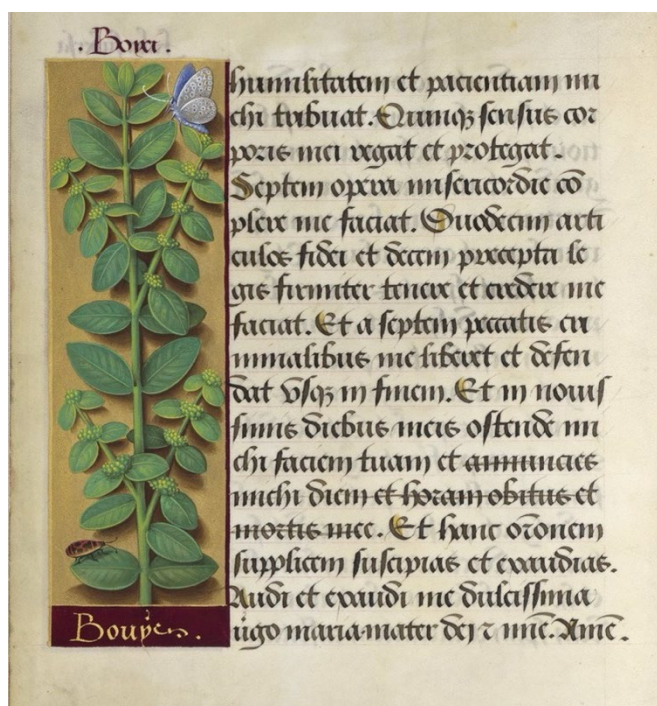
## Zimostráz ve středověkých zahradách a kultuře

Středověké křesťanství převzalo víceméně antickou symboliku této rostliny. V některých zemích byly a jsou větvičky zi-

mostrázu jako symbol nesmrtnosti, respektive vzkříšení používány místo listů palem při rituálech Květné neděle a při pohřebních obřadech. V lidové tradici se větvičky zimostrázu v jarních měsících zdobily a zapichovaly do zahrad a na pole pro zaručení dobré úrody (plodnosti). Díky výjimečným vlastnostem svého dřeva se zimostráz stal také symbolem pevnosti a vytrvalosti.

Léčivé účinky zimostrázu první zmiňuje ve svých dílech Hildegarda z Bingenu (1098–1179). Považuje jej za: „*horký a suchý. Míza tohoto stromu je zdravá a silná, a proto je jeho dřevo zdravé a pevné*“. Doporučovala jej k čištění krve.

O využití zimostrázu ve středověkých zahradách nebyly zatím nalezeny konkrétnější údaje. Věrohodných dokladů o podobě středověkých zahrad se obecně dochovalo velmi málo. Stále trvala obliba tvarování rostlin. Zimostráz, jako rostlina domácí v téměř celé Evropě, byl k tomuto účelu pravděpodobně stále používán. Jeho vyobrazení je možné nalézt v proslulých „*Velkých hodinkách*“ Anny Bretaňské (1477–1514), které byly vytvořeny v letech 1503 až 1507 v dílně Jeana Bourdichona v Tours.



1: Vyobrazení zimostrázu ve Velkých hodinkách Anny Bretaňské z let 1503-1507

### Zimostráz v renezančních zahradách

Období renesance bylo velkým návratem k antickým tradicím včetně zahradního umění. Ve formálně řešených zahradách našly opět uplatnění rostliny tvarované do složitých tvarů i plůtků, jak byly popisovány již Pliniem. Český byl zimostráz označován jako pušpan (Hájek 1562, Zalužanský 1592, Velesla-

vín 1598). V „*Herbáři jinak bylináři velmi užitečném*“ Petra Ondřeje Matthioliho (1501–1577), který vyšel v Praze u Jiřího Melantricha z Aventina v překladu Tadeáše Hájka z Hájku (1525–1600) roku 1562, se o zimostrázu píše:

„*Zimostráz je strom všeobecně známý, který roste rád na místech studených, nikdy své listy neztrácí. List jest malý, tlustý a téměř okrouhlý, podobný listu myrty, květ jest zelený, semeno kulaté, načervenalé, a všem živočichům odporné. Dřevo jeho jest žluté a tak celistvé a tvrdé, že činí odpor ohni stejně jako železo, nehoří a nedává popel, nikdy nečervivý a nehnije, na vodě neplove, ale potápí se. Jest užitečné k výrobě pišťalek, hřebenu lžic a krabic na léky. Hodí se též k řezání forem, neboť se v něm lépe vyřezávají jemnější figury nežli ve dřevě hruškovém. Jeden každý má se chránit ležeti nebo spáti pod zimostrázem neboť vůně toho stromu jest protivná mozku a vůbec celé přirozenosti lidské. Proto jsou blázni ti, kdo nosí na hlavě zimostrázové věnce.*“ (P. O. Mattioli 1554) Tadeáš Hájek z Hájku doplnil tento text ještě o drobnou poznámku: „*K vobloukům a věncům děláni příhodný jest, ale pro jakousi ne velmi libou vůni ne všem se líbí.*“ Zimostráz se tedy používal ve vazačství.

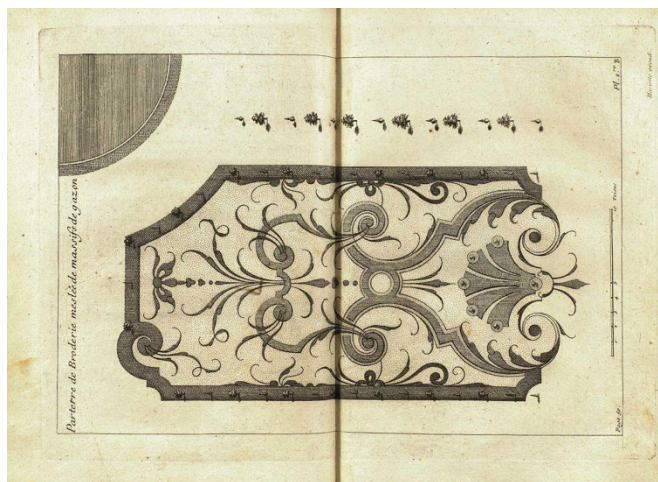
Jeho využití v podobě plůtků k ohraničení záhonů je doloženo v seznamu rostlin pěstovaných v Novoměstské zahradě v Českém Krumlově: „*Poznamenání a popsání od všelikých štípků a koření v zahradě jeho milosti na Novém Městě v pondělí po sv. Bartoloměji léta páně 1602*“. Zde je mimo jiné uvedeno, že některé záhony či části byly ohraničeny zimostrázem a levandulí: „*Puxpanu vokolo... Levandule a Puxpanek vůkol... Kom past puxpanový u tom Lilium bílý záhony...*“.

Nově se v zahradách objevují výsadby ornamentu pomocí stálezelených bylin označované jako „*Knotenparterre*“. K jejich vytvoření se využívaly druhy *Artemisia arboratum*, *Buxus sempervirens*, *Hyssopus officinalis*, *Lavandula angustifolia*, *Santolina chamaecyparissus*, *Thymus* ssp. aj.

### Zimostráz v barokních zahradách

Vrchol svého uplatnění v zahradním umění zaznamenal zimostráz v období baroka. Stal se nejpoužívanější rostlinou pro vytváření nízkých subtilních složitě vedených tvarovaných plůtků, které byly nezbytnou součástí tzv. Parter de compartiment nebo také Parterre de broderie. Tento typ parteru navazoval přímo na zámecké sídlo a jeho zásadní vlastností měla být stálá vysoká estetická kvalita. Většinou složitý ornament byl proto vytvářen především z anorganických materiálů v kombinaci s tvarovanými stálezelenými dřevinami. Plůtky z buxusu ohraničovaly také záhony na dalších typech parterů nejčastěji u květinového parteru Partere des piéces coupées pour des fleur.





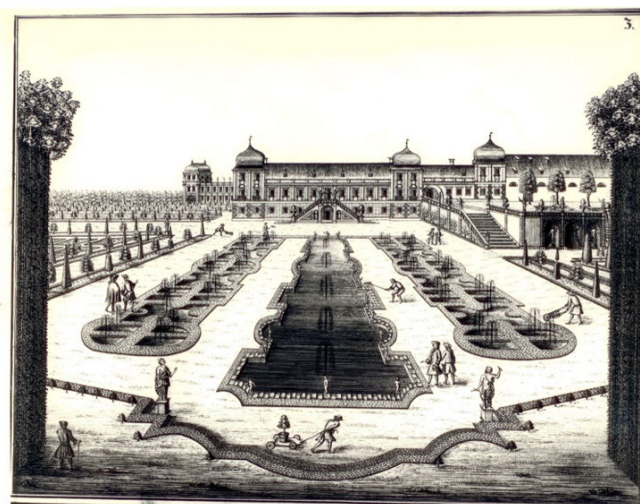
2: Parterre de broderie v knize *La theorie et la pratique du jardinage* z roku 1731

V prostoru se uplatňovaly soliterně stojící topiary. Ty vnášely do zahrad rytmus a vertikálu. Byly vysazeny přímo v půdě nebo v nádobách, lemovaly cesty, byly umísťovány mezi kmeny stromů v alejích, staly se náplní bosketů. Doplnovaly též výše uvedené druhy parterů, ale i Parterre d'orangerie a volně travnaté plochy. Ve Francii i ve středoevropských podmínkách se k tvarování topiary používaly především *Buxus sempervirens* L., *Taxus baccata* L., *Picea* sp.

Pro naše území lze informace o použití zimostrázu v zahradách nalézt v archivních pramenech. Dle nich měl lednický zahradník Johannes Urban v roce 1712 na starosti v oranžerii malé „Pomeranzenbäumen“ (*Citrus aurantium* L.), 82 ks Jasminenstrauch (*Jasminum* L.), 483 ks Adam Apfel (*Citrus medica* L.), Limonen, Citronen (*Citrus limon* Burm.), Pfeigen (*Ficus carica* L.), Lorbeeren (*Laurus nobilis* L.), Buchsbaum (*Buxus sempervirens* L.) a jiné, dohromady 893 ks rostlin v nádobách.

V instrukci pro dvorního zahradníka v Ostrově z 16. dubna 1750 je nařízeno: „Uhynulý zimostráz lemující záhony nahradit novým a partery osázet květinami různých barev, aby působily co nejkrásnějším dojmem.“

Instrukce pro zahradníka ze zámecké zahrady Jaroměřice nad Rokytnou z roku 1778 uvádí: „Povinnost a služba zahradníka vyžaduje, aby pilně udržoval panskou zahradu v současném řádném stavu, pečoval o treláže, stříhal špalíry, a kde zajdou, znovu je podsazoval, řádně pečoval o aleje uvnitř i vně zahrady, a tyto pravidelně přirezával, zašlé kaštiny a lípy nahrazoval jinými mladými stromy, řádně čistil plůtky ze zimostrázu, které lemují parter.“



3: Rytina zobrazující vodní parter v zahradě v Ostrově v roce 1715, po stranách partery s tvarovanými dřevinami a plůtky lemujícími jednotlivá pole (Generallandesarchiv Karlsruhe)

Roku 1644 zahradník knížecí zahrady v Českém Krumlově Jiří Hanuš cestoval do Vimperku pro zimostráz k vylepšení knížecího znaku v zahradě. Na jaře roku 1768 se v Českém Krumlově připravovala obnova parteru před letohrádkem Bellaria. Za nové založení dvou parterových záhonů zodpovídal zahradník Frisch. V dubnu vytyčil podle výkresu půdorysný rozvrh záhonů a začal se svými lidmi vysazovat obruby ze zimostrázu a pokládat drny v částech ornamentu, jež měly mít povrch z trávníku. Tyto kusé zprávy dokládají běžné používání zimostrázu v našich barokních zahradách. Je patrné, že využití buxusu na našem území se nelišilo od jeho využívání ve zbytku Evropy.

### Zimostráz v krajinářských kompozicích

Odklonem od formálních kompozic načas mizí konkrétnější zmínky o využití zimostrázu z teoretických děl o zahradním umění. Christian Cay Lorenz Hirschfeld (1742–1792) uvádí zimostráz spolu s dalšími stálezelenými dřevinami jako vhodný pro výsadby do tzv. „zimních zahrad“, tedy partií se zajímavým účinkem v zimním období. Friedrich Ludwig von Sckell (1750–1823) jej uvádí pouze ve výčtu nízkých stálezelených dřevin. Lze předpokládat, že se využíval ve volně rostoucí formě do podrostů vyšších dřevin a všude tam, kde bylo potřeba zapěstovat nižší živý plot.

Školky v Nových Dvorech na panství Chotků nabízely v roce 1800 k prodeji sazenice „*Buxus arborescens*“ a také jeho kultivar s panašovanými listy označený jako „*B. a fol. varieg.*“. V roce 1814 přibyl v nabídce těchto školek „*Buxus balearica*“ a v roce 1833 „*Buxus suffruticosa*“. „*Buxus balearica*“ nabízely k prodeji v letech 1814–1816 také lichtenštejnské školky v Lednici, jiný zimostráz v jejich nabídce nebyl.

Na začátku 19. století se také začal oficiálně používat český název zimoztráz. Pod jménem zimoztráz obecný jej ve svém díle Flora Čechica (1819) uvedl Karel Bořivoj Presl (1794–1852).

#### Zimoztráz a zahradnické kreace v druhé polovině 19. století

Druhá polovina 19. století se stala v zahradním umění stejně jako v architektuře dobou návratů do historie. Do bezprostřední blízkosti budov se znovu vracely pravidelně řešené kompozice, renesanci zažilo tvarování dřevin do složitých tvarů. Vysoké figury se nejčastěji tvarovaly z tisu, subtilnější ze zimoztrázu.

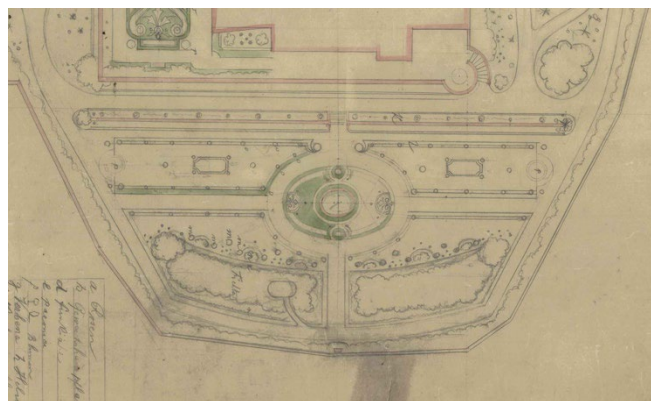
Za symbol této doby lze označit ornamentální kobercový záhon. Ten se většinou vysazoval z „jednoletě“ pěstovaných bylin bez trvalých obrub, aby mohly být používány tvary pravidelně obměňovány. V dobových vzornících ale byly prezentovány i kompozice s trvalou obrubou ze zimoztrázu. U rozsáhlejších kresek byly výsadby bylin kombinovány také se stálezelenými tvarovanými keři ze zimoztrázu.

Svými bohatými květinovými parterly (květnicemi) proslul zahradní architekt František Josef Thomayer (1856–1938). Pro zdůraznění středu, lemů či nástupů na parter využíval symetrických bodových výsadeb tvarovaných stálezelených dřevin nejčastěji z tisu či zimoztrázu. Bývaly vysazeny v rozích nebo rytmizovaly parter po obvodu. Nejčastěji měly oblý tvar nebo šlo o kuželovité formy.

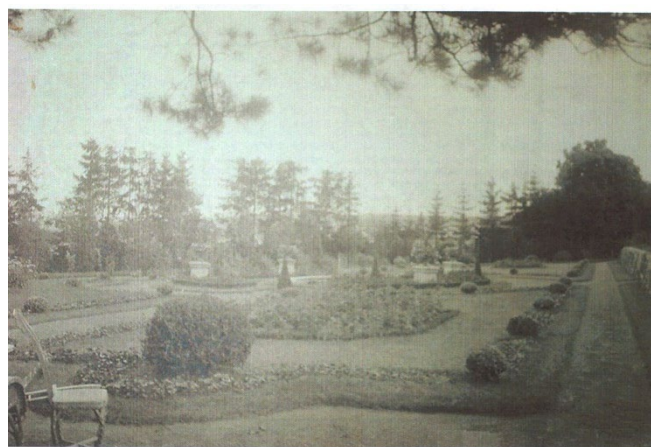
Největším dodavatelem tvarovaných figur z buxusu se pro evropský kontinent staly zahradnické podniky v Holandsku.



4: Květnice dle návrhu F. Thomayera v zámecké zahradě v Horšovském Týně kombinovala živé ploty a figury z buxusu s výsadbami květin (pohlednice z archivu autorky)



5: Návrh úpravy terasy u zámku Valeč od F. Thomayera z přelomu 19. a 20. století (Národní zemědělské muzeum)



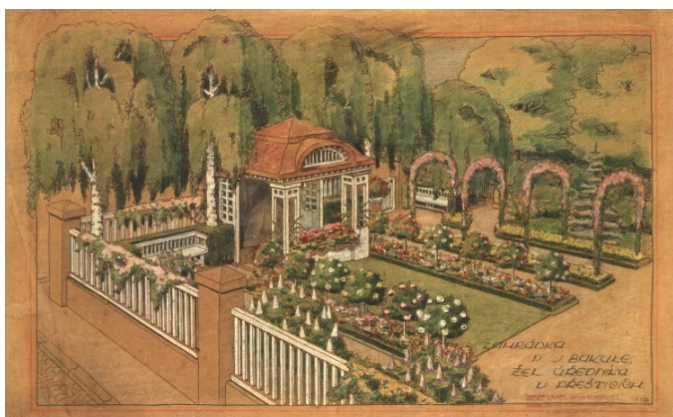
6: Realizovaná úprava terasy u zámku Valeč dle návrhu F. Thomayera z počátku 20. století (Archiv zámku Valeč)



7: Aktuální stav terasy u zámku Valeč s původními, ale již netvarovanými keři zimoztrázu (Křesadlová 2024)

## Zimostráz v zahradních dílech první republiky

V první polovině 20. století se využití zimostrázu příliš neměnilo. Stálá obliba formálně řešených parterů u obytných někdy i u veřejných budov ho pasovala do role nejoblíbenější dřeviny na nízké obruby a přísně tvarované figury především oblých tvarů. Například Josef Miniberger (1878–1955) rád kombinoval tvarované a netvarované dřeviny. Drobnější zákoutí odpovídavě lemoval po obvodu linkou živého tvarovaného plotu ze zimostrázu nebo ptačího zobu suplující balustrádu. Tu předsa- dil volně rostoucími dřevinami. Josef Kumpán (1885–1961) jej používal i ve formě stromků na kmínku. Josef Vaněk (1888–1968) rád akcentoval prostor parteru tvarovanými zimostrázy kulovitěho či jehlancovitěho tvaru.



8: Využití tvarovaných dřevin v tvorbě Josefa Vaňka (Národní zemědělské muzeum)

V tomto období také dochází k prvním obnovám historických zahrad např. Černínského paláce v Praze, nebo prostoru před letohrádkem v Královské zahradě. Stylizovaný ornament z tvarovaných plůtků buxusu se stal jejich neodmyslitelnou součástí.

Zahradnický a ovocnářsko-vinařský slovník naučný z roku 1934 pod heslem *Buxus* uvádí *B. sempervirens* v 16 kultivarech včetně tří panašovaných, *B. microphylla*, *B. Wallichiana*, *B. Harlandi* a *B. balearica*.

K jeho použití uvádí: *“Buxus sempervirens je hlavní keříček odedávna oblíbený na trvalé zelené obruby, na nízké živé plůtky, linky v květinových ornamentech ve versailském slohu, pro velmi hustý vzrůst a dokonalé obnovování po stříhu; dříve často a dosud na stříhaná formovaná tělesa geometrická... V prudkých zimách prospívá lehká příkrývka zvláště proti jarní insolanci (ohromné škody pozdní zimou 1929). Odrůdy statné keřové jsou výborným podrostem vysokých stromů nebo tvoří masivy, boskety a kryty; působí nepravidelným rozložením větví hustým, trvalým olistěním někdy pěkně převislými konečnými větévkami; účín převážně jako masivní tělesa, v nichž*

*drobné a husté tmavě zelené lístky při hustém větvení ztrácejí individuálnost; tak zvláště stříhané a formované keře čistě masivním architektonickým prvkem, fyziognomie tvrdé, působící nehybností, strnulostí a tmavou zelení bez detailů. Volně rostoucí solitéry, skupiny (boskety lisiéry) jsou lehčího vzezření, uplatňující rozpřažené nebo převislé větve. Formy tvarů a barev listových jsou vhodné jen jako solitéry vzdálené ostatních dřevin, neboť se neshodují tvarově a habitem s okolím.“* (Bayer August – profesor vysoké školy zemědělské Brno)

Zahradnický slovník naučný vydaný v roce 1994 uvádí dva druhy: *Buxus microphylla* z Japonska s 25 kultivary a *Buxus sempervirens* cca s 30 kultivary. Oba uvedené druhy měly být celkem nenáročné, netrpící chorobami. O jejich využití je uvedeno: *„Zimostráz se uplatňuje především ve skupinových výsadbách, hodí se jako předsadba nebo podrost vyšších stromů. Jsou schopné vytvořit nižší husté výborně maskující, prach i hluk zadržující kulisy, jsou velmi vhodné pro solitérní tvarování i stříhané živé ploty. Do přírodních volně řešených partií se hodí jen někdy jako podrostní dřevina. Zimostráz je také výborným útočištěm pro hnízdění ptactva.“* (Karel Hieke, dendrolog).

## RESUMÉ

**Zimostráz je v okrasných zahradách využíván od starověku. Vzhledem k současnému zvýšenému tlaku chorob a škůdců, nelze nové výsadby zimostrázu jak ve veřejné, tak soukromé zahradní tvorbě doporučit. Udržení rostlin v živém či esteticky přijatelném stavu je spojeno s intenzivní ochranou, a tedy vysokými finančními náklady.**

**Jeho pěstování za těchto podmínek je opodstatněné pouze ve velmi hodnotných památkách zahradního umění, kde jsou tvarované figury či ploty ze zimostrázu vzdyzeleného nositeli autenticity díla. Je nenahraditelný především při dobově věrné prezentaci Parterre de broderie v barokních zahradách. Zde jej prakticky není možné bez ztráty autenticity nahradit. V ostatních případech realizací nízkých tvarovaných plůtků či subtilních figur (topiari) byly v dobové praxi využívány i další druhy dřevin, i když zimostráz byl jednoznačně nejoblíbenějším.**

Boxwood has been used in ornamental gardens since ancient times. Due to the current increased disease and pest pressure, new plantings of boxwood in both public and private gardens cannot be recommended. Keeping plants in a vigorous or aesthetically acceptable condition involves intensive protection and therefore high financial costs.

Its cultivation under these conditions is justified only in very valuable monuments of garden art, where shaped figures or

fences of evergreen boxwood are the carriers of the authenticity of the work. It is particularly irreplaceable in the period-accurate presentation of the Parterre de broderie in Baroque gardens. Here it is virtually impossible to replace it without losing its authenticity. In other cases of low shaped fences or subtle figures (topiaries), other species were used in contemporary practice, although boxwood was clearly the most popular.

## LITERATURA

Carroll-Spillecke, M. Der garten von der Antike bis zum Mittelalter, Verlag philipp von Zabner Mainz am Rhein, 1998 s. 291, ISBN 3-8053-1355-1.

Čechovská, Z. *Odras francouzské zahrady v zahradním umění v Čechách a na Moravě*. MZLU v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2003. 65 s. Diplomová práce.

Dezalier, A. J. (Alexandre Le Blond). *Die Gärtnerey*. Augsburg: 1731, repr. Leipzig, 1986. ISBN 3-361-0004-1.

Farrar, L. *Gardens and Gardeners of the Ancient World*. Kinngdom, 2016. 304.s. ISBN 978-1-909686-85-4.

Götze, K. *Album für Teppichgärtnerei und Gruppenbepflanzung*, Erfurt, 1909.

Hampel, W. *Die moderne Teppichgärtnerei*. Berlin, 1907.

Hansmann, W. *Parterres: Entwicklung, Typen, Elemente in Gartendenkmalpflege*. Stuttgart: Eugen Umer, 1985. s. 141-173. ISBN 3-8001-5046-8.

Hansmann, W. *Das Gartenparterre*. Worms, 2009. 395 s. ISBN 978-3-88462-283-4.

Hirschfeld, C.C.L. *Theorie der Gartenkunst Band II*. Leipzig, 1780.

Kavina, K. ed. *Zahradnický a ovocnářsko-vinařský slovník naučný, díl I*. Praha, 1934. s. 222-223.

Křesadlová, L. *Použití rostlin a zahradnická praxe v jednotlivých etapách vývoje zahradního umění na panstvích knížecího rodu Liechtensteinů, analýza a interpretace archivních materiálů*. MZLU v Brně, Zahradnická fakulta, 2006. Disertační práce.

Křesadlová, L. a kol. „Na dešti, na péči na bořím požehnání všechno záleží“ *Zahradníci a další osobnosti zahradnického oboru, jejich vliv na dobovou zahradní tvorbu na území ČR*. Mendelova univerzita v Brně, 2022. 254 s. ISBN 978-80-7509-878-8.

Kulišan, A. J. *Květinové skupiny*. Praha, 1920.

Laird, M. *The Flovering of the Landscape Garden English Pleasure Grounds 1720-1800*.

Philadelphia, 1999. 446 s. ISBN 0-8122-3457-X.

Leugnerová, G. *Buxus sempervirens*. [online], 2007, [cit. 2. 8. 2024]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/buxus-sempervirens/>

Mareček, F. ed. *Zahradnický slovník naučný 1*. Praha, 1994. s.255. ISBN 80-85120-51-8.

Mathioli, P. O. *Herbář neboli bylinář I*, 1590. repr. Olomouc, 1998. 447 s. ISBN 80-86179-13-3.

Nožička, J. *Přehled vývoje okrasného zahradnictví a sadovnictví v českých zemích*. Vědecká práce Čs. Zemědělského muzea. Praha: 1965. s. 9-39.

Sckell, F. L. *Beträge zur Bilden den Gartenkunst*. München :1825, repr. Worms 1998. 282 s. ISBN 3-88462-150-5.

Wimmer, C. A. *Die Kunst der Teppichgärtnerei*. *Der Gartenkunst* 1991, roč. 2., č. 3., s. 1-15 ISSN 0935-0519.

Wimmer, C. A. *Bäume und Sträucher in historischen Gärten*. Dresden, 2001. 255 s. ISBN 90-5705-148-6.

Wimmer, C. A. *Lustwald, Beet und Rosenhügel, Geschichte der Pflanzenverwendung in der Gartenkunst*. Weimar, 2014. 431 s. ISBN 978-3-89739-749-1.

## ADRESA AUTORA

Ing. Lenka Křesadlová, Ph.D.

Metodické centrum zahradní kultury

Národní památkový ústav územní odborné pracoviště v Kroměříži

Riegrovo náměstí 3228/22 , 767 01 Kroměříž

+420 724 808 266

[kresadlova.lenka@npu.cz](mailto:kresadlova.lenka@npu.cz)

# VÝŽIVA A HNOJENÍ ZIMOSTRÁZU

Martin Dubský

## ANOTACE:

Zimostráz vřezý (Buxus sempervirens L.) není náročný na půdní podmínky, vyhovuje mu běžná dobře propustná zahradnická půda, nejlépe písčitohlinitá, se slabě kyselou až alkalickou reakcí. Zimostráz odbírá z půdy poměrně vysoké množství živin i vláhy. Vyhovuje mu propustná půda s dobrou zásobou živin, která zadržuje i dostatek vláhy. Jeho nárokům na živiny je nutné přizpůsobit systém hnojení. Základem kontroly výživného stavu jsou rozborů půdy a zahradních zemin. Pěstitel by měl před založením porostu znát základní vlastnosti půd a ty případně sledovat i během vegetace. Dále má dispozici další dvě možnosti: vizuální hodnocení výživného stavu rostlin a rozborů rostlin (listů).

**KLÍČOVÁ SLOVA:** zimostráz, rozbor půdy, odběr živin, hnojení, závlivková voda

Zimostráz nemá vyhraněné požadavky na půdní reakci, vyhovuje mu půda mírně kyselá až alkalická ( $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$  6–8). Zimostráz je řazen mezi dřeviny s vyššími nároky na živiny (Burian, 2008). Systém výživy zimostrázu je nutné přizpůsobit chemickým vlastnostem půdy, obsahu přijatelných živin a dále nárokům pěstovaných odrůd a kultivarů, jejich sadovnickému použití (solitéra, podrost ve velkých parcích, stříhané živé ploty) a stanovišti. Zimostráz roste nejlépe v polostínu, kde má dostatek vláhy. Na výsluní roste pomaleji, kde má poněkud nažloutlé nebo nahnědlé listy (Kafka, 1974).

Pracovníci agrochemické laboratoře Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (VÚKOZ) získali praktické zkušenosti při hodnocení výživného stavu výsadby zimostrázu ve Valdštejnské zahradě, kterou spravuje Parlament ČR kancelář Senátu a o jejíž údržbu se stará společnost Vojanovy sady, spol. s r.o. V laboratoři VÚKOZ byly hodnoceny zahradní zeminy použité při výsadbách od roku 2010. Zprvu byly použity zahradnické laboratorní metody, od roku 2020 byly vzorky půd hodnoceny, ve spolupráci s laboratoří VÚRV, i podle zemědělských metod. Na základě rozborů byly upravovány systémy hnojení.

## LABORATORNÍ METODY

Pro hodnocení organických zahradnických substrátů s vysokým obsahem organických složek (obsah spalitelných látek  $\text{SL} \geq 55\%$ ), zahradních zemin i pro strukturní minerální substráty (střešní, stromové) s vyšším podílem minerální

složky ( $\text{SL} 5\text{--}55\%$ ) je doporučena zahradnická metoda ČSN EN 13651, která používá vyluhovací činidlo CAT (tab. 1). Ve výluhu 1v:5v se stanovuje obsah hlavních přijatelných živin (dusík v nitrátové a amonné formě, P, K a Mg). Výsledky se uvádějí v mg živiny na litr zeminy. Ve výluhu CAT nelze, vzhledem k jeho složení (obsahuje chlorid vápenatý), stanovit přijatelný vápník a chloridy. Obdobně jako ve vyluhovacím činidle Mehlich III je možné stanovit sodík a přijatelné stopové prvky. Hodnoty  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  (ČSN EN 13037) a elektrické vodivosti – EC (ČSN EN 13038), která charakterizuje obsah rozpustných solí v zemině, se stanovují ve vodném výluhu. Alternativou k těmto evropským normám, je starší domácí metodika VÚKOZ Průhonice (Soukup et al., 1987), kterou dosud některé laboratoře dosud používají.

U půd i zahradních zemin s nízkým obsahem organických složek se používají metody pro hodnocení zemědělských půd. Zemědělské půdy se v ČR ve většině agrochemických laboratoří hodnotí metodou Mehlich III, která používá „silné“ a výrazně kyselé vyluhovací činidlo, vyluhovací poměr 1w-suš.:10v (Smatanová, 2016). Vzhledem ke složení činidla nelze ve výluhu stanovit přijatelné formy dusíku, vedle obsahu hlavních živin (P, K, Mg, Ca, který se uvádí v mg/kg suchého vzorku, lze stanovit i obsah přijatelné síry a stopových živin (kromě molybdenu), dále přijatelný sodík a chloridy, popřípadě i některé rizikové prvky (např. Cd, Cr, As, Pb).

Metoda KVK-UF (Matula, 2007) představuje alternativu k metodě Mehlich III. Na rozdíl od metody Mehlich III stanovuje pouze labilní formy snadno dostupného fosforu pro rostliny. Jejich výhodou je, že se v rámci stanovení obsahu přijatelných živin stanoví i kationtová výměnná kapacita (KVK) půdy. Obě metody byly vyvinuty pro hodnocení běžných zemědělských půd s obsahem humusu do 5 % (obsah SL cca. do 6 %) a nejsou tedy vhodné pro organické zahradnické substráty ani pro zeminy s OHS kolem 500 g/l (obsah SL 10–15 %).

Na příjem hlavních i stopových živin má zásadní vliv půdní reakce – hodnota pH. U půd se stanovuje výměnná hodnota  $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$  v 0,01 M roztoku  $\text{CaCl}_2$  s vyluhovacím poměrem 1w-suš.:5v (ČSN ISO 10390), lépe charakterizuje reakci zemin s vyšším podílem minerální složky. Vychází zpravidla o 0,5–1 stupeň nižší než aktivní reakce stanovená ve vodném výluhu (hodnota  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ ). Vyšší hodnota pH zeminy nebo minerálního substrátu nepříznivě ovlivňuje příjem stopových prvků,

především železa a manganu. Rovněž fosfor je méně přístupný v alkalických podmínkách. Doporučené hodnoty pro většinu listnatých dřevin se pohybují v rozmezí 6,0–7,0  $pH_{CaCl_2}$  (Vaněk et al., 2012). Pro jednotlivé laboratorní postupy jsou k dispozici vlastní směrná čísla. Výsledky stanovené odlišnými metodami je obtížné navzájem porovnávat.

Tab. 1 – Přehled metod stanovení obsahu přijatelných živin v zahradnických substrátech a zemínách a v zemědělských půdách.

METODA	VYLUHOVACÍ ČINIDLO		VYLUHOVACÍ poměr
	název	složení, hodnota pH	
ČSN EN 13651	CAT	0,01 mol/l chlorid vápenatý, 0,002 mol/l DTPA; pH 2,6	1v/5v*
VÚKOZ	Göhler	0,52 mol/l kyselina octová 0,05 mol/l octan sodný; pH 3,6,	1w-suš.:10v
Mehlich III	Mehlich III	6 složek, např. dusičnan a fluorid amonný; pH 2,5	1w-suš.:10v
KVK-UF	-	0,5 M octan amonný a 0,015 M fluorid amonný; pH 7	1w-suš.:20v

Pozn.: \*přirozeně vlhký vzorek; suš – vzorek vysušený na vzduchu.

### PŘÍKLADY INTERPRETACE PŮDNÍCH ROZBORŮ

V tabulce 2 jsou uvedeny příklady rozborů zahradních zemín z výsadeb zimozrázů provedené zahradnickými metodami. Pro výsadby v roce 2001 byla použita zemina s vysokým podílem organického substrátu (ZEM O). Tato zemina nebyla, vzhledem k fyzikálním vlastnostem, pro růst zimozrázů optimální. Ještě v roce 2011, kdy bylo provedeno první hodnocení, byl stanoven vysoký obsah spalitelných látek. U rostlin nebyl optimální růst, rostliny neobrástaly a měly poškozený – hnědý kořenový systém. Projevily se pravděpodobně nevhodné hydrofyzikální vlastnosti zeminy s vysokým obsahem organických látek. Tyto zeminy jsou schopny zadržet po zálivce vysoký obsah vody, kterou ale následně rychle ztrácejí.

Tab. 2 Základní fyzikální a chemické vlastnosti zahradních zemin z výsadby zimostrázu: SL – obsah spalitelných látek (ČSN EN 13039), OHS – objemová hmotnost vysušeného vzorku (ČSN EN 13040),  $pH_{CaCl_2}$  (ČSN ISO 10390),  $pH_{H_2O}$  (ČSN EN 13037), EC (ČSN EN 13038) a Ca (ČSN EN 13652): vodní výluh 1v/5v, N, P, K Mg: CAT 1v/5v (ČSN EN 13651).

VZOREK	SL	OHV	suš.	OHS	pH	EC	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca
	%	g/l	%	g/l		mS/cm	mg/l					
Substrát 2022	33,9	451	64,9	293	6,1	0,47	210	60	41	190	151	86
Kompost 2011	38,9	623	60,0	374	7,6	1,32	41	258	73	3694	212	89
Zem O 2010	22,8	592	77	459	6,1	0,4	134	66	74	291	284	35
Zem-O 2011	17,3	909	73	666	7,0	0,38	14	32	22	382	278	50
Zem O 2014	11,8	876	68,8	602	7,9	0,22	56	20	29	253	217	34
Zem M-VL 2011	8,4	1000	81	806	6,7	0,43	24	145	32	826*	118	67
Zem M 2011	7,4	1108	86	953	7,0	0,14	19	6	31	328	128	21
Zem M-2014	4,8	1061	80,5	854	8,2	0,08	30	5	22	125	128	15
Zem-M(4) 2020	7,7	-	-	957	7,7	1,18	7	40	33	485	336	38
Kontrola 2020	9,6	-	-	792	7,5	0,27	14	3	22	295	153	50
Zem M(4) 2022	6,6	-	-	1217	8,0	0,32	33	1	10	340	201	43
optimum zemina					6,5–7,5	0,3–0,5	120–200		30–60	120–180	80–160	40–120**
optimum s kompostem					6,5–7,5	0,3–0,5	120–200		30–60	120–300*	80–160	40–120

\* u zemin s přidavkem kompostu a podílem 50 % obj. minerálních komponentů se obsah přijatelného draslíku může pohybovat kolem 500 mg K/l substrátu, u zemin s přidavkem kompostu a podílem >70 % obj. minerálních komponentů se obsah přijatelného draslíku může pohybovat až kolem 880 mg K/l substrátu, bez výrazného navýšení hodnoty EC,

\*\* obsah přijatelného vápníku stanovený ve vodném výluhu je orientační, u zahradních zemin je ovlivněn kationtovou výměnou kapacitou použitých minerálních komponentů, ve vodném výluhu neuvolní, vyšší hodnoty 50–120 se stanovují u substrátů, kdy je vápník dodán např. ve formě kompostů.

Pro srovnání je uveden rozbor zahradnického substrátu na bázi rašeliny a kompostované kůry s podílem 20 % obj. sprašové hlíny, který se používá ve VÚKOZ pro předpěstování sazenic dřevin, včetně zimostrázu pro výsadby ve Valdštejské zahradě.

Při výsadbách v roce 2011 byla použita minerální zemina (Zem M) připravená v kompostárně, jednalo se směs ornice s přidavkem 10 % obj. písku a 30 % obj. kompostu. Vzorek ZM-VL-11 je volně ložená zemina před výsadbou (odběr březen 2011). Vzorek M-11 byl odebrán z porostu v listopadu 2011. Zemina měla na počátku pěstování poměrně vysokou hodnotu EC a obsah přijatelného draslíku – vliv použitého kompostu. V průběhu vegetačního období došlo ke snížení hodnoty EC (obsahu rozpustných solí), obsahu nitratového dusíku, a především obsahu přijatelného draslíku, vyplavením, ale i odběrem rostlinami. Zemina má neutrální reakci. Mladé rostliny vykazovaly dobrý růst, měly nepoškozený kořenový systém. Vzhledem

k vyššímu obsahu živin byly v následujících letech rostliny přihnovány pouze dusíkatými hnojivy. V roce 2014 (odběr v předjaří) došlo k poklesu obsahu přijatelných živin a byl navržen systém hnojení s použitím NPK hnojiv (viz tab. 5).

V roce 2020 se začaly na rostlinách projevovat příznaky špatného výživného stavu. Na počátku dubna byla stanovena vysoká hodnota EC a oproti roku 2014 zvýšený obsah přijatelného draslíku a hořčíku (tab. 2). Pro srovnání je uveden kontrolní rozbor (Kontrola 2020) z výsadby solitérního zimostrázu na soukromé zahradě. Na zvýšení hodnoty EC mohly mít vliv vyšší dávky hnojiv, případně i balastní sole ze závlahové vody a aplikace síranu zinečnatého, který byl aplikován pro potlačení mechu ve výsadbách. Pro ověření byl proveden rozbor zemědělskými metodami, (tab. 3), kdy byl ve výluhu Mehlich III vedle obsahu hlavních přijatelných živin (P, K, Mg a Ca) stanoven i obsah přijatelné síry a stopových prvků.

V zemině byl stanoven zvýšený obsah přijatelného fosforu, vysoký obsah přijatelného draslíku, hořčíku a vápníku. Pro srovnání opět uveden rozbor kontrolního vzorku. U rostlin se zhoršeným růstem (M4, M5) byl oproti rostlinám s dobrým růstem (M3) stanoven i zvýšený obsah přijatelného zinku a síry, který byl způsoben aplikací síranu zinečnatého. Na základě tohoto rozboru byl upraven systém hnojení – přihnojování opět pouze dusíkatým hnojivem a přestal se aplikovat síran zinečnatý na potlačení mechu.

Na základě zvýšené hodnoty EC i vysokého obsahu přijatelného vápníku v půdě byl proveden základní rozbor závlahové vody z vrtu, která se používá pro závlahu trávníků i zimostrázu. Voda má zvýšené hodnoty EC a uhličitánové tvrdosti a vysoký obsah síranů, chloridů a především sodíku (tab. 4).

Tab. 3 Chemické vlastnosti půdních vzorků, hodnota  $pH_{CaCl_2}$  (ČSN ISO 10390) a obsah přijatelných živin a sodíku ve vyluhovacím činidle Mehlich III (vyluhovací poměr 1w-suš.:10v), optimum – dobrý obsah pro střední písčitohlinitou půdu.

VZOREK	pH	P	K	Mg	Ca	S	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	B
zemina	$pH_{CaCl_2}$	mg/kg sušiny										
M (3) 2020	7,5	201	535	386	3 833	276	-	322	114	18	4,3	2,4
M (4) 2020	7,4	492	806	618	5 414	925	-	390	72	48	11,5	3,7
M (5) 2020	7,4	530	950	680	6 349	1 021	-	372	89	33	10,7	5,8
Kont. 2020	7,2	234	677	421	4 747	-	-	-	-	-	-	-
M (3) 2022	7,4	177	467	380	3 965	203	108	-	-	14	3,5	-
M (4) 2022	7,4	257	467	400	5 123	65	104	-	-	27	13,1	-
M (5) 2022	7,6	302	726	536	5 880	222	220	-	-	27	7,5	-
Opt.	6,5±0,2	51–90	161–250	131–170	2001–3300	20–60	17–42*	400–500	100–180	5–8	2–3	5–8
Vysoký obsah		91–50	251–400	146–220	3301–5400	160	80–100	-	-	36	8–10	-

\* optimální a vysoké hodnoty obsahu přijatelného sodíku a stopových živin ve výluhu Mehlich III odvozeny z pokusů VÚKOZ.

U rozborů z počátku května 2022 se oproti roku 2020 snížilo zasolení, hodnota EC (viz tab. 2) a snížil se obsah přijatelných živin (metoda Mehlich III, tab. 3) – především draslíku, hořčíku, síry, u některých ploch i fosforu. Obsah fosforu, draslíku, hořčíku i síry je u všech ploch vysoký, projevilo se ale snížení hnojení minerálními hnojivy, především draselnými a hořečnatými na bázi síranů.

Hodnocené vzorky měly velmi vysoký obsah přijatelného sodíku, který je způsoben velmi vysokým obsahem sodíku v závlahové vodě. Používání závlahové vody může negativně ovlivňovat i další parametry půdy (hodnota EC, obsah síranů, případně i draslíku). Vysoký obsah sodíku v půdě je s největší pravděpodobností hlavní příčinou zhoršeného růstu zimostrázu.

### HODNOCENÍ ZÁVLIVKOVÉ VODY

Z jakostních parametrů závlivkové vody obecně nejvíce ovliv-

ňuje chemické vlastnosti zemin obsah hydrogenuhličitánů (uhličitánová tvrdost), vápníku a sodíku. Podle ČSN EN ISO 9963-1 se obsah hydrogenuhličitánů ve vodě udává v mmol  $HCO_3^-$ /l jako kyselinová neutralizační kapacita ( $KNK_{4,5}$ ). Vzhledem k tradici se stále používají i stupně německé (°N).

Pro základní hodnocení vody pro zahradnické použití postačuje stanovit hodnoty pH a EC a uhličitánovou tvrdost. Při vyšší hodnotě EC je vhodné stanovit obsah vápníku, hořčíku a sodíku a dále obsah síranů a chloridů. Hlavní nedostatkem vody používané i pro závlahu zimostrázu je vysoký obsah sodíku který se v průběhu let 2020–22 pohyboval v rozmezí 78–130 mg/l (tab. 4). Pro srovnání voda souběžně odebraná z Vitavy měla obsah sodíku kolem 10 mg/l. Závlivková voda má dále i vysoký obsah chloridů a síranů a zvýšenou uhličitánovou tvrdost.



Tab. 4 Kritéria kvality zdroje závlahové vody pro pěstování sazenic lesních dřevin ve školkách\*, (\*Dušek, 1997), obecné parametry pro závlahovou vodu pro pěstování rostlin (\*\*Šrámek a Volf, 1989).

UKAZATEL	JEDNOTKA	HODNOTA			VALDŠTEJNSKÁ ZAH.		
		Bezpečná*	Mezní *	Vysoká**	2020	2022	2023
pH		5,5–7,0	<5,5 ; >8,0	>7,5	6,4	6,7	7,0
EC	mS/cm	<0,40	>0,75	>1,5	1,44	1,41	1,61
Ca	mg/l	<100	>100	>140	131	65	82
Mg	mg/l	<25	>50	>35	31	-	-
Na	mg/l	<15	>30	>40	78	104	114
K	mg/l	-	-	-	91	-	-
Uhlíčitánová tvrdost	°N	8–10	>10	>15	13,0	14,0	23,0
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l	2,8–3,5	>3,5	>5,4	4,65	5,0	8,2
mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L		-	-	>329	259	280	459
chloridy (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	<15 (20)	>30 (50)	>80	154	-	-
sírany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	<200	--	>180	252		
dusičnany	mg/l	-	-	-	50	-	-
Fe	mg/l	<0,3	>2 (5)	>0,5	0,52	-	-
Mn	mg/l	<0,2	>0,5	>0,5	0,1	-	-
Zn	mg/l	<0,3	>0,5 (1,0)	>1	-	-	-
B	mg/l	<0,1	>0,1 (1,0)	>0,5	-	-	-

uhlíčitánová tvrdost (°N) = KNK<sub>4,5</sub> (mmol HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L) × 2,8

uhlíčitánová tvrdost (mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L) = KNK<sub>4,5</sub> (mmol HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L) × 61

### HNOJENÍ ZIMOSTRÁZU VE VOLNÉ PŮDĚ

Při hnojení dřevin v půdě rozpustnými minerálními hnojivy se obecně používá maximální jednorázová dávka rozpustných NPK hnojiv kolem 50 g/m<sup>2</sup>. Optimální je volit nižší dávky hnojiv ve 2–4 dávkách během vegetace a v přepočtu dodat 60–130 kg N, 20–40 kg P a 50–150 kg K/ha. Pro hnojení stromů je vhodné volit NPK hnojiva se zvýrazněným obsahem draslíku, pro hnojení keřů hnojiva s vyrovnaným poměrem dusíku a draslíku. Uvedené dávky živin odpovídají rozsahu doporučenému v metodikách v SRN (VDLUFA) pro zabezpečení optimální výživy při předpěstování dřevin ve školkách (Vaněk a kol., 2010). Dřeviny jsou rozděleny do tří skupin podle nároku na živiny (hlavním kritériem je potřeba dusíku) za vegetační období: do 70 kg N/ha (např. *Juniperus*, *Viburnum*, *Potentilla*), do 100 kg N/ha (*Acer*, *Berberis*, *Picea*, *Thuja*) a do 120 kg N/ha (*Fagus*, *Ligustrum*, *Carpinus*). Dávky fosforu (do 40 kg P/ha),

draslíku (do 170 kg K/ha) a hořčíku (do 30 kg Mg/ha) jsou závislé na půdní zásobě (např. střední dávky 12 kg P/ha, 40 kg K/ha se používají při střední zásobě živin v půdě - 30–50 mg P, 100–150 mg K/kg podle Mehlich III).

Zimostráz je dřevina poměrně náročná na živiny (Burian, 2008; Vaněk et al., 2012), bývá řazen do skupiny dřevin vyžadující při pěstování ve školce dávky až 120 kg N, 20–30 kg P a 80–120 kg K/ha, resp. 12 g N, 2–3 g P a 8–12 g K/ m<sup>2</sup>. To jsou dávky živin, především u dusíku, relativně vysoké.

V doporučeném modelovém systému hnojení (tab. 5) pro pěstování zimostrázu ve stříhaných živých plotech je snížena dávka dusíku na 7 g/m<sup>2</sup>, což by měla být dávka dostatečná pro zajištění přiměřeného růstu. Celková dávka živin dodaná rozpustnými minerálními hnojivy je rozdělena na 4 dílčí přihnojení, kdy hnojiva s obsahem dusíku jsou aplikována do 1. července,

v letním období je dodáno draselné hnojivo pro vyzrání leto-rostů. Dávky fosforu a draslíku, případně doplnění hořčíku a vápníku je vhodné upravovat na základě půdních rozborů. Při vysoké zásobě těchto živin v půdě, viz interpretace půdních rozborů z roku 2020, postačuje aplikovat pouze dusíkaté

hnojení např 2× 20 g a 1× 10 g ledku vápenatého při dodání 7,5 g N/m<sup>2</sup> za vegetaci. Obsahy živin v hnojivech jsou uváděny v oxidech, případně i v prvcích, dávky živin, obdobně jako s obsahy přijatelných živin v půdě, jsou uváděny výhradně v prvcích.

Tab. 5: Modelový systém hnojení zimozrázu s použitím minerálních hnojiv.

HNOJIVO	DÁVKA	TERMÍN	OBSAH ŽIVIN V HNOJIVU V %					DÁVKA V g/m <sup>2</sup>		
			g/m <sup>2</sup>		N	P <sub>2</sub> O	P	K <sub>2</sub> O	K	N
YaraMilla Complex	25	duben	12	11	4,8	18	14,9	3	1,2	3,7
Ledek vápenatý (granulovaný)	20	květen	15					3		
YaraMilla Complex	15	červen		18	4,5	0,83	3,7	1,8	0,7	2,2
Síran draselný (granulovaný)	10					50	41,5			4,2
suma								7,8	1,9	10,1

## RESUMÉ

**Hnojení výsadeb zimozrázu fosforem, draslíkem, hořčíkem, případně vápníkem je vhodné optimalizovat na základě půdních rozborů. Půdní rozborů jsou důležité především při zakládání výsadeb, případně při problémech s výživou u starších výsadeb. Pěstitelé by měli od agrochemických laboratoří vyžadovat použití adekvátních metod pro hodnocení půd, případně zemin s vyšším podílem organických komponentů. Zároveň by měli požadovat vyhodnocení rozborů, včetně uvedení použitých směrných čísel.**

**Přihnojování dusíkem je nutné upravit podle nároku pěstovaných odrůd a kultivarů, stáří a charakteru výsadeb (podrost × stříhané živé ploty), případně i hnojení okolních ploch (např. trávníků). Pro přihnojování je možné použít celou škálu rozpustných případně zásobních minerálních hnojiv nebo hnojiva organická. Vždy by měl pěstitel dodržet dávky doporučené pro danou kulturu. Při použití závlivky je důležité znát základní parametry použité vody.**

**Hodnocení půdních rozborů financováno z institucionální podpory (VUKOZ-IP-00027073).**

The fertilisation of boxwood plantings with phosphorus, potassium, magnesium or calcium should be optimised on the basis of soil analyses. Soil analyses are particularly important when establishing plantings or when nutritional problems with older

plantings occur. Growers should require agrochemical laboratories to use adequate methods for evaluating soils or soils with higher organic compost content. At the same time, they should require an evaluation of the analyses, including the indication of the guideline figures used.

Nitrogen fertilisation should be adjusted according to the requirements of the varieties and cultivars grown, the age and nature of the plantings (undergrowth × clipped hedges) and also according to the fertilisation of surrounding areas (e.g. lawns). A wide range of soluble or storage mineral fertilisers or organic fertilisers can be used for fertilisation. The grower should always follow the recommended rates for the crop. When using top dressing it is important to know the basic parameters of the water used.

Soil analysis evaluation funded by the institutional sub-award (VUKOZ-IP-00027073).

## POUŽITÁ LITERATURA

- Burian, S. (2008): Živé ploty v zahradě. Grada Publishing: 80 s.
- Dušek, V. (1997): Lesní školkařství. Základní údaje. Vydání první. Písek, Matice lesnická: 139 s.
- Kavka, B. (1974): Zhodnocení hlavních druhů křovin z hlediska jejich využití v zahradní a krajinářské architektuře. Acta Pruhoniceana 29: 229 s.
- Matula, J. (2007): Optimalizace výživného stavu půd pomocí

diagnostiky KVK-UF. Metodika pro praxi. Výzkumný ústav rostlinné výroby: 52 s.

Smatanová, M. (2016). Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice v období 2017 až 2022. [Metodický pokyn č. 9/SZV; Č.j.: 9/SZV/3vyd]. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: 26 s.

Soukup, J., Fuchsová, K., Pospíšilová, N., Salát, L., Zeman, P. (1987): Vyšetřování zahradnických půd a substrátů. Aktuality VÚOZ Průhonice: 62 s.

Šrámek, F., Volf, M. (1989): Závlaha květin ve sklenících. Aktuality VÚOZ Průhonice: 55 s.

Vaněk V., Balík J., Černý J., Pavlík M., Pavlíková D., Tlustoš P., Valtera J. (2012): Výživa zahradních rostlin. Nakladatelství Academia: 579

#### ADRESA AUTORA

Ing. Martin Dubský, Ph.D.

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.

Odbor: šlechtění a pěstebních technologií

+420 605 205 958

dubsky@vukoz.cz

## ZDRAVÝ BUXUS

sborník příspěvků z konference

### Místo a datum konání

Vzdělávací a informační centrum Floret, Květnové nám. 391, Průhonice 11.9.2024

Arcibiskupský zámek a zahrady, Sněmovní nám. 1, Kroměříž, 12.9.2024

Online publikováno 13.9.2024 na webových stránkách [www.zdravybuxus.com](http://www.zdravybuxus.com)

Projekt SS05010079/ Zdravý Buxus je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život.