

Rostlinná společenstva zdí na jižní a západní Moravě

Plant communities on walls in southern and western Moravia (Czech Republic)

DEANA SIMONOVÁ

Ústav botaniky a zoologie PrF Masarykovy university, Kotlářská 2, 611 37 Brno;
deanas@seznam.cz

Abstrakt: Zdi jsou člověkem vytvořená stanoviště a vyznačují se specifickými ekologickými vlastnostmi. Rostlinná společenstva na zdech tvoří součást synantropní vegetace. Vegetace zdí České republiky není stále dostatečně prozkoumána kvůli malému množství snímků. Na jižní a západní Moravě byl v letech 2001–2003 proveden fytoecologický výzkum vegetace zdí. Bylo pořízeno celkem 302 fytoecologických snímků, které byly zpracovány shlukovou analýzou. Celkem bylo rozlišeno deset společenstev. Každé společenstvo bylo podrobně popsáno z hlediska své struktury a druhového složení, ekologických nároků a rozšíření ve studovaném území. Rozlišená společenstva zdí byla porovnána s analogickou vegetací z jiných oblastí České republiky a Evropy.

Klíčová slova: fytoecologie, vegetace zdí, shluková analýza, Česká republika, *Cymbalaria-Asplenion*

Keywords: phytosociology, wall vegetation, cluster analysis, Czech Republic, *Cymbalaria-Asplenion*

Nomenklatura: FREY et al. 1995, MORAVEC et al. 1995, KUBÁT et al. 2002

Úvod

Vegetace zdí a zídek je od dávných dob typickým průvodcem lidských sídel. Už staří přírodovědci si v minulosti všimli některých druhů rostlin osídlujících tato specifická stanoviště a nazývali je „zedními – murales“ (OTRUBA 1928). V současné době se vlivem urbanizace vesnic a modernizace výstavby ve městech vegetace zdí pomalu vytrácí.

Zdi jsou extrémní stanoviště, na kterém jsou rostliny vystaveny mikroklimatickému a edafickému stresu. Tyto extrémní podmínky vylučují nebo podstatně zeslabují konkurenci kompetičně silných rostlinných druhů, a tím umožňují existenci druhů kompetičně slabších, které jsou lépe přizpůsobeny těmto podmínkám. Ani tyto druhy však nejsou schopny osídlivat biotop celý a rovnoměrně a mají většinou malou populační hustotu. Jen malý počet druhů se na zdech vyskytuje s větší stálostí, zatímco mnoho z nich se vyskytuje jen vzácně (SEGAL 1969).

Kolonizace zdí rostlinami je nejvíce ovlivněna jednak lokálními abiotickými podmínkami (např. typ a množství substrátu, expozice a vlhkost), jednak způsobem rozšiřování

a dostupností diaspor (LISCI & PACINI 1993), které obvykle pocházejí z okolní vegetace (WOODSELL & ROSSITER 1959). Na zdi lze rozlišit dvě stanoviště s odlišnými podmínkami pro kolonizaci a růst rostlin: horizontální koruny a vertikální stěny. Nejvýznamnější rozdíl těchto dvou stanovišť spočívá ve světelných a vlhkostních podmínkách (DUCHOSLAV 2002). Koruny zdi představují více osluněná sušší stanoviště a společenstva, která na nich rostou, jsou značně podobná přirozeným xerothermním porostům primitivních půd (KLIMEŠ 1986). Vertikální stěny zdi naopak osidlují druhy s vyšší tolerancí k zastínění a vyššími nároky na vlhkost (DUCHOSLAV 2002).

Dosavadní výzkum vegetace zdi v České republice byl většinou soustředěn na zápis fytoocenologických snímků s cílem upozornit na existenci určitého společenstva nebo dokumentovat některé zajímavé nálezy druhů pocházející ze zedních biotopů (např. DUCHOSLAV 1994, SÁDLO & KOLBEK 2000, BOUBLÍK 2002). Vegetace zdi byla na našem území systematictěji studována a fytoocenologicky zpracována pouze ve východních Čechách (DUCHOSLAV 2002) a na střední Moravě (KLIMEŠ 1986, CHLUDOVÁ 2003). Pro hlubší poznání vegetace zdi a pro pokus o její syntaxonomickou klasifikaci je třeba doplnit a analyzovat fytoocenologické snímky i z ostatních částí České republiky.

Cílem této práce je fytoocenologické zhodnocení vegetace zdi na jižní a západní Moravě a její porovnání s analogickou vegetací z jiných částí našeho území i s dostupným materiálem ze střední Evropy.

Studované území a metodika

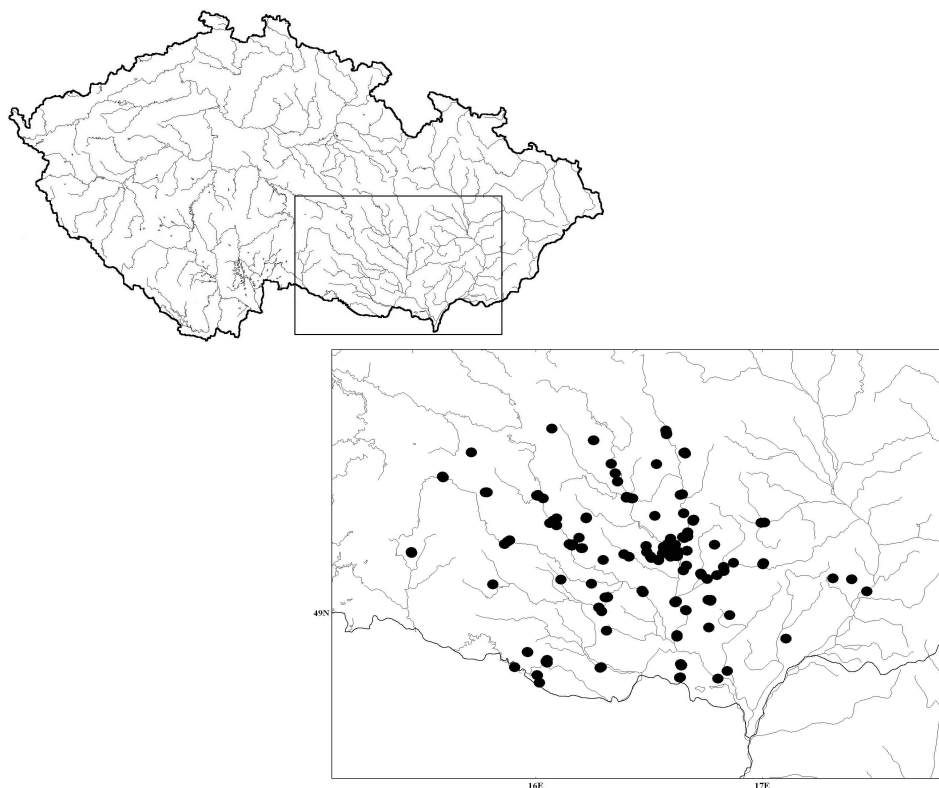
Fytoocenologický výzkum vegetace zdi probíhal v letech 2001–2003 na jižní a západní Moravě (obr. 1). Podle regionálně fytogeografického členění České republiky (SKALICKÝ 1988) náleží toto území do oblasti termofytika a mezofytika a zahrnuje planární až submontánní vegetační stupeň. Projevuje se zde výrazný gradient v nadmořské výšce. Nejnižší průměrnou nadmořskou výšku mají jihomoravské úvaly, směrem na severozápad nadmořská výška pozvolna vzrůstá a východní okrajová část Českomoravské vrchoviny dosahuje submontánního vegetačního stupně. V nejnižě položených oblastech se průměrná roční teplota pohybuje v rozmezí 9–10 °C, ve výše položených oblastech v rozmezí 5–6 °C (VESECKÝ et al. 1958). S rostoucí nadmořskou výškou přibývá srážek: v nejnižě položených oblastech činí průměrné roční úhrny 500–550 mm, v nejvyšších polohách dosahují 700–800 mm (VESECKÝ et al. 1958).

Byly zkoumány zdi ve vesnicích, městech, na hradech a hradních zříceninách. Při zápisech snímků byly použity metody curyšsko-montpellierské školy (BRAUN-BLANQUET 1964). Pro hodnocení abundance a dominance sloužila devítičlenná Braun-Blanquetova stupnice. Na zdech byly zapisovány fytoocenologické snímky o velikosti 1 m². Pro výběr plochy snímku byla předem zvolena dvě základní kritéria: (1) výskyt minimálně dvou druhů cévnatých rostlin na dané ploše a (2) celková pokryvnost cévnatých rostlin minimálně 5 %. Snímky byly na zdech zapisovány na třech různých typech stanovišť: horizontálních korunách zdi, vertikálních stěnách izolovaně stojících zdi a vertikálních stěnách opěrných zdi. Celkem bylo zapsáno 302 fytoocenologických snímků. Vedle seznamu druhů vyšších rostlin a mechorostů s určením jejich pokryvností byla v každém snímku zaznamenávána orientace zdi, sklon, nadmořská výška, typ stavebního materiálu, typ pojiva, typ sídla, akumulace substrátu (měřena hloubka v cm) a zastínění.

Fytcenologické snímky byly zapsány do databáze programu TURBOVEG for Windows 1.99 (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) a jsou uloženy v České národní fytcenologické databázi (CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003).

Klasifikace snímků byla provedena pomocí shlukové analýzy (metoda Flexible beta, $\beta = -0,25$, relativní euklidovská vzdálenost jako míra nepodobnosti) v programu PC-ORD for Windows 4.17 (McCUNE & MEFFORD 1999). Pokryvnosti druhů v procentech (stanovené jako střed procentického intervalu odpovídajícího stupňům Braun-Blanquetovy stupnice) byly upraveny odmocninovou transformací. Soubor snímků byl rozdělen celkem na deset skupin. V programu JUICE 6.1 (TICHÝ 2002) byly u rozlišených skupin pomocí Phi koeficientu, který je mírou fidelity (CHYTRÝ et al. 2002), určeny diagnostické druhy ($\Phi > 0,20$). Druhy byly seřazeny podle klesající fidelity do synoptické tabulky (tab. 2). Fytcenologické tabulky k jednotlivým společenstvům jsou obsaženy v diplomové práci (SIMONOVÁ 2004).

Všechny skupiny snímků byly parametrizovány pomocí Ellenbergových indikačních hodnot (ELLENBERG et al. 1992). Střední ekologické hodnoty pro jednotlivé skupiny snímků byly zobrazeny graficky v programu STATISTICA (STATSOFT INC. 2001).



Obr. 1. Lokality snímků.
Fig. 1. Localities of relevés.

Výsledky

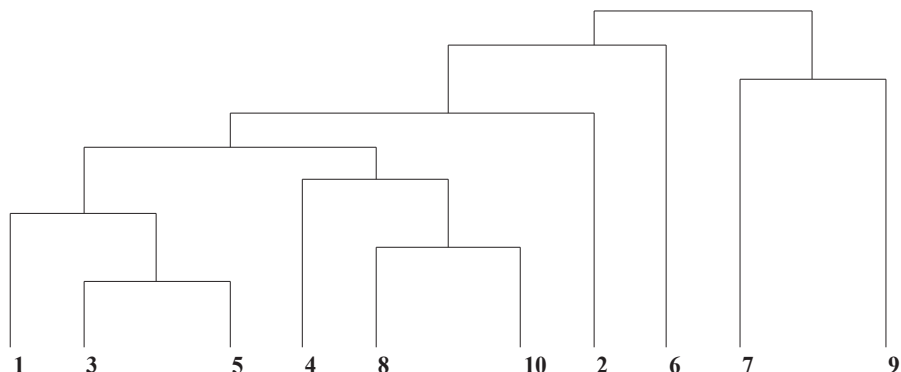
Druhové složení vegetace zdí v oblasti jižní a západní Moravy vykazuje značnou variabilitu. Velké množství druhů se na zdech vyskytuje náhodně a dosahuje jen malých pokryvností. Z celkového počtu 327 druhů se 88 % vyskytovalo ve snímcích s frekvencí pouze 0–5 %. S větší frekvencí 20–50 % bylo zaznamenáno jen 6 druhů, tj. asi 2 % jejich celkového počtu. Nejčastějším taxonem zaznamenaným na zdech bylo *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, které se v souboru snímků vyskytovalo s frekvencí 49 %, dále druhy *Chelidonium majus* (32 %), *Poa compressa* (31 %), *Tortula muralis* (28 %) a *Conyza canadensis* (22 %). Mezi druhy zaznamenané jen na korunách zdí náleží např. *Lepidium ruderale*, *Brachythecium albicans*, *B. rutabulum*, *Echium vulgare* a *Festuca trachyphylla*. Naopak na stěny zdí byly striktně vázány například druhy *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Convolvulus arvensis*, *Dryopteris filix-mas* a *Corydalis lutea*.

Na jižní a západní Moravě bylo na zdech rozlišeno celkem deset rostlinných společenstev. Společenstva byla pojmenována vždy podle dvou diagnostických druhů s největší fidelitou. Diagnostické druhy společenstev jsou uvedeny v synoptické tabulce (tab. 2). Podrobnější údaje k jednotlivým skupinám snímků udává tab. 1. Postup dělení skupin snímků při shlukové analýze ukazuje obr. 2.

Tab. 1. Průměry (\pm SD, zaokrouhleno na celá čísla) pokryvností (E – celková pokryvnost, E_1 – pokryvnost bylinného patra, E_0 – pokryvnost mechového patra), nadmořských výšek a počtu druhů ve snímku pro skupiny 1–10.

Tab. 1. Means (\pm SD) for cover (E – total cover, E_1 – cover of herb layer, E_0 – cover of moss layer), altitude and number of species per relevé for relevé groups 1–10.

Skupina snímků	Počet snímků	E (%)	E_1 (%)	E_0 (%)	Nadmořská výška (m)	Počet druhů
1	46	43 \pm 26	42 \pm 24	2 \pm 6	245 \pm 66	7 \pm 4
2	40	42 \pm 23	40 \pm 22	4 \pm 9	338 \pm 112	8 \pm 4
3	37	36 \pm 19	31 \pm 15	6 \pm 15	272 \pm 93	9 \pm 3
4	60	33 \pm 22	27 \pm 15	7 \pm 15	275 \pm 76	11 \pm 4
5	16	27 \pm 23	22 \pm 14	6 \pm 23	287 \pm 79	6 \pm 3
6	37	24 \pm 16	22 \pm 13	3 \pm 7	324 \pm 120	7 \pm 3
7	17	33 \pm 23	33 \pm 23	0	312 \pm 104	6 \pm 2
8	25	46 \pm 24	41 \pm 22	6 \pm 14	331 \pm 88	7 \pm 3
9	9	33 \pm 21	33 \pm 21	0	259 \pm 90	4 \pm 2
10	15	69 \pm 20	47 \pm 24	30 \pm 29	399 \pm 131	12 \pm 4



Obr. 2. Schematické znázornění horní části dendrogramu shlukové analýzy s rozdělením snímků do skupin 1–10.

Fig. 2. Scheme of the upper part of cluster dendrogram with the division of relevés into groups 1–10.

Společenstvo *Bromus sterilis-Stellaria media* (Skupina 1)

Nitrofilní společenstvo s větším zastoupením terofytů osídlující převážně osluněné stěny opěrných zdí s větším množstvím půdy (do 5 cm). Jako pojivo je u zdí v převládající míře použita malta, méně beton. Společenstvo je rozšířeno hlavně ve městech v termofytiku (téměř polovina snímků pochází z Brna).

Diagnostické druhy jsou *Bromus sterilis*, *Stellaria media* agg., *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Anthriscus caucalis*, *Lepidium ruderales*, *Fumaria officinalis*, *Sonchus oleraceus* a *Lycium barbarum*. Mechové patro je vyvinuto velmi slabě. V porostu dominují *Bromus sterilis*, *Sisymbrium loeselii* a *Ballota nigra*. S větší stálostí se vyskytovaly *Conyza canadensis* a *Taraxacum* sect. *Ruderalia*.

Společenstvo *Poa compressa-Potentilla argentea* (Skupina 2)

Společenstvo vázané na osluněné koruny zdí nebo stěny opěrných zdí spárované převážně maltou s poněkud větší akumulací půdy (do 5 cm). Snímky pocházejí z měst a vesnic v termofytiku a mezofytiku.

Porosty tvoří převážně xerofilní druhy. Diagnostické druhy jsou *Poa compressa*, *Potentilla argentea* agg. a *Sedum acre*. K dominantám patří *Poa compressa* a mech *Homalothecium sericeum*. Ve společenstvu jsou častěji zastoupeny i terofyty (např. *Arenaria serpyllifolia* agg., *Cerastium glutinosum*, *Thlaspi perfoliatum* a *Capsella bursa-pastoris*) a také některé zplanělé okrasné druhy (např. *Arabis caucasica* a *Sedum rupestre* agg.).

Společenstvo *Chelidonium majus-Sambucus nigra* (Skupina 3)

Nitrofilní společenstvo vyskytující se převážně na kolmých stěnách opěrných zdí (méně také na korunách) s větší akumulací substrátu (do 5 cm) hlavně ve městech v termofytiku.

V porostech se uplatňují statnější nitrofilní byliny a hojněji se vyskytují semenáčky dřevin. Mezi diagnostické druhy patří *Chelidonium majus*, *Sambucus nigra*, *Lamium purpureum*, *Urtica dioica* a *Veronica hederifolia* agg. Ve společenstvu dominují *Artemisia vulgaris* a *Urtica dioica* a s větší stálostí se vyskytují *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a mech *Tortula muralis*.

Společenstvo *Poa pratensis*-*Arenaria serpyllifolia* (Skupina 4)

Druhově bohatší suchomilné společenstvo vyskytující se hlavně na korunách osluněných zdí (méně na opěrných zdech) spárovaných nejčastěji maltou ve městech a vesnicích převážně v termofytiku. Akumulace půdy je do 5 cm. Mechové patro je druhově bohaté a převažují v něm hlavně pionýrské akrokarpní druhy mechů, např. *Tortula muralis*, *Bryum caespiticium* a *Grimmia pulvinata*.

Diagnostické druhy společenstva jsou *Poa pratensis* agg., *Arenaria serpyllifolia* agg., *Conyza canadensis*, *Cerastium holosteoides*, *Achillea millefolium* agg., *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Pimpinella saxifraga* a mechy *Bryum caespiticium*, *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Schistidium apocarpum* a *Brachythecium albicans*. Mezi konstantní druhy patří *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Tortula muralis*, *Conyza canadensis* a *Poa compressa*. Větší pokryvnosti dosahují pouze *Poa pratensis* agg. a *Festuca rubra* agg.

Společenstvo *Antirrhinum majus*-*Taxus baccata* (Skupina 5)

Druhově chudé společenstvo vyskytující se hlavně na polozastíněných stěnách zdí okrasných zahrad a parků ve městech převážně v termofytiku. Zdí, na kterých bylo společenstvo zaznamenáno, byly většinou spárovány maltou nebo betonem.

Diagnostické druhy jsou *Antirrhinum majus*, *Taxus baccata* juv. a *Gymnocarpium robertianum*. Porosty se vyznačují menší pokryvností bylinného i mechového patra, dominanty tvoří druhy *Taxus baccata* a *Antirrhinum majus*. Mezi druhy s větší stálostí patří *Asplenium ruta-muraria* a *Taraxacum* sect. *Ruderalia*.

Společenstvo *Cystopteris fragilis*-*Asplenium ruta-muraria* (Skupina 6)

Pionýrské společenstvo kapradin se striktní vazbou na vertikální stěny převážně opěrných zdí, které jsou spárovány maltou nebo betonem a orientovány převážně na sever nebo severovýchod. Společenstvo bylo zaznamenáno na osluněných nebo zastíněných zdech převážně ve městech v termofytiku a mezofytiku.

Diagnostické a současně dominantní druhy jsou *Cystopteris fragilis*, *Asplenium ruta-muraria* a *A. trichomanes*. Mechové patro je velmi slabě vyvinuto a bylinné patro má malou pokryvnost.

Společenstvo *Cymbalaria muralis* (Skupina 7)

Druhově velmi chudé společenstvo vázané na stěny opěrných zdí spárované maltou (méně často betonem) s nánosem půdy do 5 cm. Výskyt byl zaznamenán převážně ve městech na osluněných zdech zámeckých zahrad a hradeb v termofytiku a mezofytiku.

Diagnostický druh společenstva je *Cymbalaria muralis*, která tvoří většinou monodominantní porosty. Ke konstantním druhům patří *Chelidonium majus*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a *Poa compressa*. Mechové patro není vyvinuto.

Společenstvo *Aurinia saxatilis-Hylotelephium maximum* (Skupina 8)

Xerofilní společenstvo osídlující osluněné kamenné opěrné zdi, méně koruny zdi spárované maltou nebo betonem. Výskyt byl zaznamenán v termofytiku a mezofytiku hlavně ve městech (převážně zdi zámeckých parků) a také na hradních zříceninách.

Diagnostické druhy jsou *Aurinia saxatilis*, *Hylotelephium maximum*, *Festuca rupicola*, *Sedum album*, *Poa compressa*, *Securigera varia*, *Melica ciliata*, *Poa nemoralis* a *Achillea millefolium* agg. Ve společenstvu dominují *Aurinia saxatilis*, *Festuca rupicola* a bazifilní mech *Homalothecium sericeum*. Mezi konstantní druhy patří *Hylotelephium maximum*, *Chelidonium majus* a *Poa compressa*. Mechové patro je vyvinuto slabě.

Společenstvo *Corydalis lutea* (Skupina 9)

Společenstvo vyskytující se na osluněných nebo stíněných kamenných stěnách zdi (převážně opěrných), které jsou ve většině případů spárovány betonem. Bylo zaznamenáno v termofytiku i mezofytiku. Většina snímků pochází z brněnských vilových čtvrtí.

Druhově velmi chudé společenstvo s diagnostickým druhem *Corydalis lutea*, který současně porostům dominuje. Konstantním druhem společenstva je *Chelidonium majus*. Mechové patro není vyvinuto.

Společenstvo *Sedum spurium-Hypnum cupressiforme* (Skupina 10)

Druhově bohaté společenstvo osídlující převážně koruny zdi se značnou akumulací půdy (většinou nad 5 cm), vyskytující se ve vesnicích i městech převážně v mezofytiku. V porostech je většinou silně vyvinuto bylinné i mechové patro. Snímky pocházejí převážně z korun hřbitovních zdí, a proto se v porostech vyskytuje velké množství pěstovaných okrasných druhů.

Diagnostické druhy jsou *Sedum spurium*, *Hypnum cupressiforme* agg., *Leucanthemum vulgare* agg., *Sempervivum tectorum*, *Elytrigia repens*, *Sedum acre*, *Sedum rupestre* agg. a *Bryum capillare* agg. Ve společenstvu dominují sukulentní druhy *Sedum spurium*, *S. acre*, *Sempervivum tectorum* a mech *Hypnum cupressiforme* agg. Konstantní druhy jsou *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Poa compressa*, *Achillea millefolium* agg. a *Ceratodon purpureus*.

Ekologické indikační hodnoty pro jednotlivá společenstva

S pomocí Ellenbergových indikačních hodnot byly popsány nároky rozlišených společenstev k ekologickým faktorům prostředí (obr. 3):

Světlo. Největší nároky na světlo vykazují společenstva *Poa compressa-Potentilla argentea* (skupina 2) a *Aurinia saxatilis-Hylotelephium maximum* (skupina 8; obr. 3A). Naopak společenstva *Antirrhinum majus-Taxus baccata* (skupina 5) a *Cystopteris fragilis-Asplenium ruta-muraria* (skupina 6) jsou ze všech skupin nejvíce stínomilná.

Teplota. Jako nejchladnomilnější se jeví společenstvo *Cystopteris fragilis-Asplenium ruta-muraria* (skupina 6), naopak větší nároky na teplotu mají neofytní společenstva *Cymbalaria muralis* (skupina 7) a *Corydalis lutea* (skupina 9; obr. 3B).

Kontinentalita. Mezi kontinentálnější vegetační typy patří společenstva *Bromus sterilis-Stellaria media* (skupina 1) a *Poa pratensis-Arenaria serpyllifolia* (skupina 4; obr. 3C). Jako nejméně kontinentální se naopak jeví společenstva *Antirrhinum majus-Taxus baccata* (skupina 5) a *Cystopteris fragilis-Asplenium ruta-muraria* (skupina 6).

Vlhkost. Nejsuchomilnější jsou společenstva *Poa compressa-Potentilla argentea* (skupina 2), *Aurinia saxatilis-Hylotelephium maximum* (skupina 8) a méně *Sedum spurium-Hypnum cupressiforme* (skupina 10; obr. 3D). Naopak největší nároky na vlhkost vykazuje společenstvo *Corydalis lutea* (skupina 9).

Půdní reakce. Zásaditější substrát preferují druhy ze společenstev *Poa compressa-Potentilla argentea* (skupina 2) a *Corydalis lutea* (skupina 9; obr. 3E). Naopak kyselější půdní reakci indikuje společenstvo *Sedum spurium-Hypnum cupressiforme* (skupina 10).

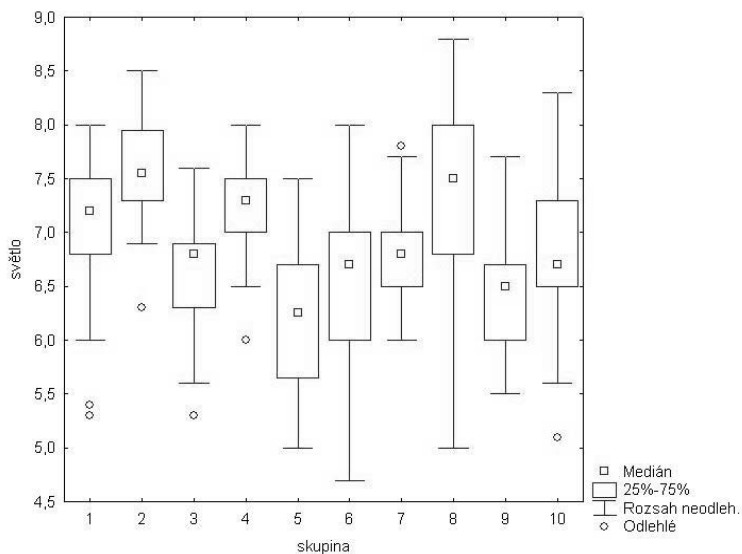
Živiny. Největší nároky na obsah živin v substrátu mají společenstva *Bromus sterilis-Stellaria media* (skupina 1), *Chelidonium majus-Sambucus nigra* (skupina 3) a *Poa pratensis-Arenaria serpyllifolia* (skupina 4; obr. 3F). Naopak společenstva *Poa compressa-Potentilla argentea* (skupina 2) a *Aurinia saxatilis-Hylotelephium maximum* (skupina 8) jsou na obsah živin méně náročná.

Diskuse

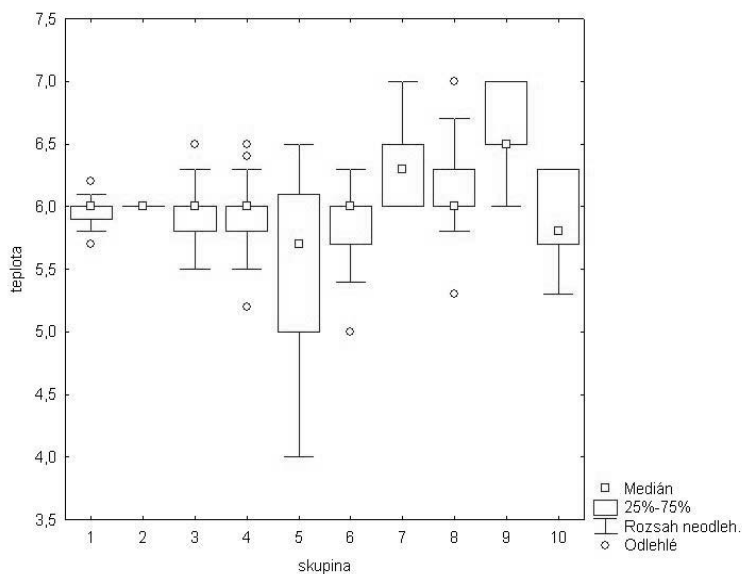
Vzhledem k nedostatečnému množství fytoecnologických snímků z České republiky a také vzhledem ke značné míře stochasticity druhového složení zedních stanovišť je obtížné vegetaci zdí syntaxonomicky klasifikovat. MORAVEC et al. (1995) řadí společenstva zdí do tří tříd, a to *Asplenieta trichomanis* (rostlinná společenstva skalních štěrbin a zdí), *Parietarieta* (nitrofilní teplomilná společenstva zdí (a skalních štěrbin) mediteránního a (sub)atlantského rozšíření) a *Sedo-Sclerantheta* (pionýrská bylinná společenstva primitivních půd).

Vzhledem k tomu, že se některá společenstva vyskytují primárně jak na přirozených stanovištích (na skalách), tak na stanovištích sekundárních (na zdech) bez výrazné odlišnosti v druhovém složení, navrhnul KOLBEK (1997) přeřazení společenstev střední Evropy ze třídy *Parietarieta* do třídy *Asplenieta trichomanis*. Společenstva, která se v našich podmínkách vyskytují jen na zdech, jsou v autorově předběžném přehledu řazena do samostatného řádu *Tortulo-Cymbalarietalia* a svazu *Cymbalario-Asplenion*. Toto řešení by mělo lépe zachycovat realitu v podmínkách střední Evropy a také vazbu společenstev na typ biotopu. Třída *Asplenieta trichomanis* v tomto pojetí tedy zahrnuje jak společenstva s výskytem na přirozených skalních biotopech, tak společenstva vyskytující se s různou frekvencí na obou typech stanovišť.

KOLBEK (1997) dělí rostlinná společenstva zdí do dvou tříd podle dvou rozdílných typů stanovišť: fytoecenózy vyskytující se na vertikálních stěnách zdí zařadil do třídy *Asplenieta trichomanis* a společenstva osídlující koruny zdí do třídy *Sedo-Sclerantheta*. Společenstva zdí popsaná v oblasti jižní a západní Moravy nelze vzhledem k velké druhové heterogenitě všechna jednoznačně zařadit do zmíněných dvou tříd, neboť některá vykazují svou druhovou skladbou velkou podobnost se společenstvy řazenými v syntaxonomickém systému (MORAVEC et al. 1995) do tříd *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Galio-Urticetea* nebo *Chenopodietea*. Je to



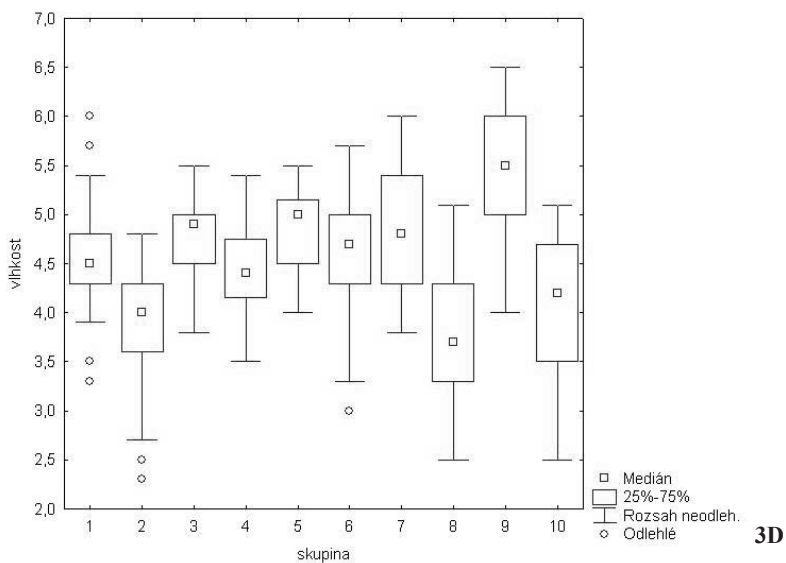
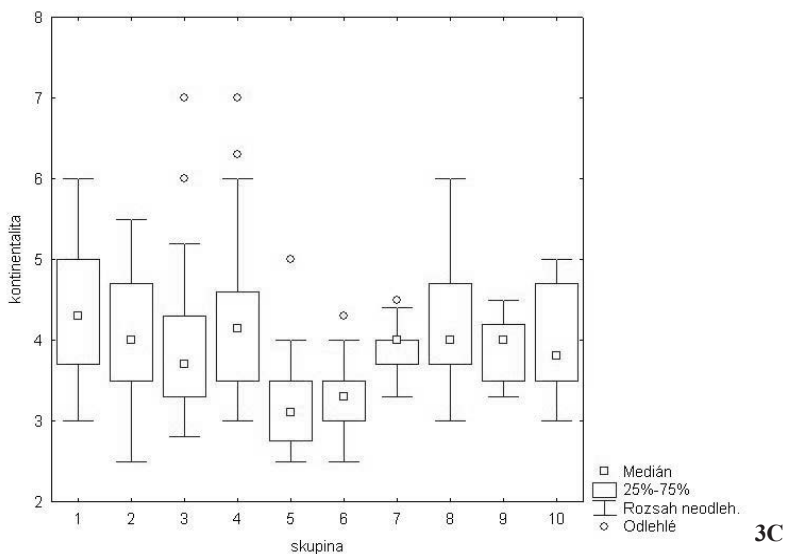
3A



3B

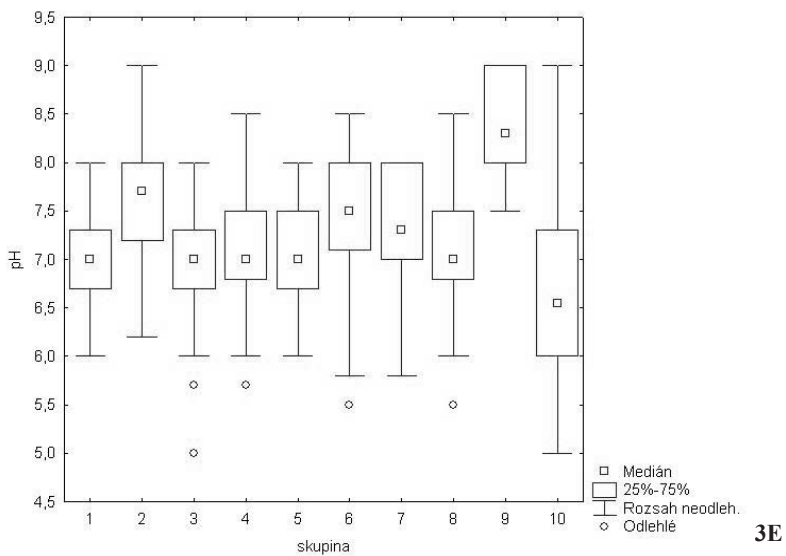
Obr. 3. Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, kontinentalitu, vlhkost, půdní reakci a živiny pro jednotlivé skupiny snímků 1–10.

Fig. 3. Ellenberg indicator values for light, temperature, continentality, moisture, pH, and nutrients for relevé groups 1–10.

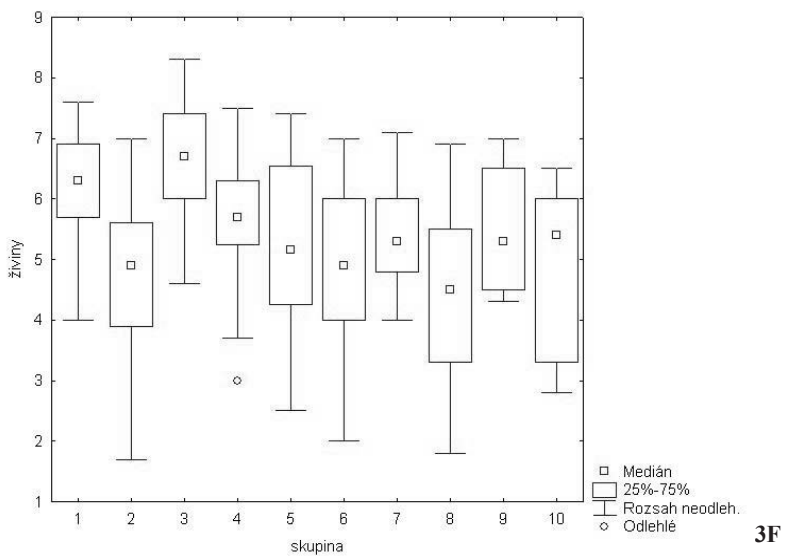


Obr. 3. - pokračování. Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, kontinentalitu, vlhkost, půdní reakci a živiny pro jednotlivé skupiny snímků 1–10.

Fig. 3. - continued. Ellenberg indicator values for light, temperature, continentality, moisture, pH, and nutrients for relevé groups 1–10.



3E



3F

Obr. 3. - pokračování. Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, kontinentalitu, vlhkost, půdní reakci a živiny pro jednotlivé skupiny snímků 1–10.

Fig. 3. - continued. Ellenberg indicator values for light, temperature, continentality, moisture, pH, and nutrients for relevé groups 1–10.

způsobeno tím, že druhové složení vegetace vyskytující se na zdech je silně ovlivněno okolními vegetačními typy (WOODSELL & ROSSITER 1959, HOLLAND 1972), které jsou zdrojem diaspor.

Do třídy *Asplenieta trichomanis* lze řadit společenstvo *Cystopteris fragilis*-*Asplenium ruta-muraria*, které se nejvíce blíží asociaci *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* KUHN 1937. Tato asociace je udávána jako nejrozšířenější společenstvo třídy *Asplenieta trichomanis* ve střední Evropě (BRANDES 1992). V České republice byla na zdech zaznamenána například v severních Čechách (HADAČ 1970, JEHLÍK 1986, 1989) a na Křivoklátsku (KOLBEK & PETŘÍČEK 1985, KOLBEK et al. 2001). Ze Slovenska ji popisuje například ELIÁŠ (1985, 1989) a VALACHOVIČ et al. (1995).

Skupinu indikačních druhů společenstva tvoří kapradiny s odlišnými ekologickými nároky. Lze pozorovat častější výskyt vlhkomilnějších druhů *Asplenium trichomanes* a *Cystopteris fragilis* na stěnách zdí orientovaných na sever nebo severovýchod, což uvádí i MUCINA (1993), na rozdíl od druhu *Asplenium ruta-muraria*, který se často vyskytuje jako pionýrský druh i na jižně nebo jihozápadně orientovaných stěnách nově postavených zdí. Právě z těchto extrémních stanovišť zmiňují SEGAL (1969) a BRANDES (1992) při výzkumu zdí v Evropě druhově chudé společenstvo s dominantním druhem *Asplenium ruta-muraria*, který doprovází s větší stálostí většinou jen pionýrský mech *Tortula muralis*. Podobné porosty byly běžně pozorovány i na zdech jižní a západní Moravy, ale pro velmi malý počet druhů a malou pokrývnost nebyly zapisovány. Při výzkumu zdí ve východních Čechách vyčlenil DUCHOSLAV (2002) v rámci asociace *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* společenstvo s dominantním druhem *Cystopteris fragilis*, které je vázáno na vlhké zastíněné stěny zdí a vyznačuje se absencí druhů *Asplenium ruta-muraria* a *A. trichomanes*. Podle lokálních stanovištních podmínek (převážně rozdílné vlhkostní poměry) lze společenstvo *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* členit na porosty s dominancí jednotlivých indikačních druhů kapradin (*Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes* nebo *Cystopteris fragilis*). Zastoupené kapradiny byly na studovaných zdech doprovázeny převážně druhy ze třídy *Galio-Urticetea*, které se však v popsaném společenstvu vyskytují s malou stálostí. JEHLÍK (1989) uvádí u společenstva *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* ze zdí v severních Čechách vedle druhů ze třídy *Galio-Urticetea* dále například druhy ze třídy *Molinio-Arrhenatheretea*.

OBERDORFER (1998) rozlišuje u asociace *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* subasociace *geranietosum robertiani* a *cymbalarietosum muralis*. Ve snímcích ze studovaného území nelze ani jednu subasociaci rozlišit. Některé druhy charakteristické pro první subasociaci (např. *Geranium robertianum*, *Poa nemoralis*, *Chelidonium majus* a *Epilobium montanum*) jsou sice ve společenstvu zastoupeny, ale mají malou pokrývnost i frekvenci. V zájmovém území byly zaznamenány monodominantní porosty s *Cymbalaria muralis*, které byly popsány jako samostatné společenstvo.

Adventivní druhy *Cymbalaria muralis* a *Corydalis lutea* tvoří fytocenózy, které jsou zařazovány do svazu *Cymbalario-Asplenion* třídy *Asplenieta trichomanis* (MUCINA 1993, KOLBEK 1997). Porosty, v nichž jeden z druhů dominuje, někteří autoři řadí do oddělených asociací *Cymbalarietum muralis* a *Corydalidetum luteae*. Jelikož se ale tyto nepůvodní taxony vyskytují na zdech často společně, rozlišují někteří autoři pouze

asociaci *Cymbalarietum muralis*, do které zahrnují i porosty s dominantní dymnivkou *Corydalis lutea* (HILBIG & REICHHOFF 1977, KOLBEK & KURKOVÁ 1979, HOMOLA 1990, VALACHOVIČ et al. 1995). Vzhledem k tomu, že se jedná o druhy pěstované a šířící se převážně myrmekochorně nebo autochorně, tzn. na krátké vzdálenosti, je výskyt jednoho nebo obou druhů ve fytocenózách závislý na dostupném zdroji diaspor v nejbližším okolí zdi.

V České republice byl výskyt druhu *Corydalis lutea* na zdech zaznamenán například v Rokycanech (CEJP 1948), Praze (ČEŘOVSKÝ 1948), Soběslavi (VOPRAVIL 1948), Brně (GRÜLL 1979) nebo severních Čechách (HÄRTEL et al. 1996). Asociaci *Corydalidetum luteae* udává KOLBEK et al. (2001) z Křivoklátska. Společenstvo *Cymbalarietum muralis* z České republiky popsali například KOLBEK & KURKOVÁ (1979) v Průhoněcích, HOMOLA (1990) a DUCHOSLAV (1994) v Olomouci, HÄRTEL et al. (1996) v severních Čechách nebo DUCHOSLAV (1999) ve východních Čechách. Ze Slovenska je uvádějí MUCINA (1987) a VALACHOVIČ et al. (1995).

Na zdech v zájmovém území bylo zaznamenáno zplanění neofytního druhu *Antirrhinum majus* (společenstvo *Antirrhinum majus-Taxus baccata*), který je podobně jako dva předchozí zmíněné druhy také pěstován pro okrasu a s pomocí mravenců se šíří na zdi. Ze střední Evropy uvádí společenstvo s dominantním *Antirrhinum majus* na osluněných zdech BRANDES (1992). Z některých našich měst jsou doloženy nálezy početných populací hledíku většího na zdech exponovaných k jihu nebo jihozápadu, na kterých se druh dlouhodobě udržuje – přezimuje jako hemikryptofyt nebo chamaefyt (SÁDLO & KOLBEK 2000). Citovaní autoři pokládají porosty s hledíkem za samostatné spontánní synantropní společenstvo a řadí je podobně jako společenstva *Cymbalarietum* nebo *Corydalidetum* do svazu *Cymbalario-Asplenion* ze třídy *Asplenieta trichomanis*. Fytocenózy s hledíkem popsané ve studovaném území nelze však s těmito porosty ztožňovat: společenstvo *Antirrhinum majus-Taxus baccata* bylo zaznamenáno spíše na zastíněných vlhčích stěnách zdi a bylo doprovázeno kapradinami ze třídy *Asplenieta trichomanis*. Jedná se tedy o přechodná nebo jen jednorázová zplanění hledíku z okrasných záhonů na okolní zdi, kde se druh chová jako jednoletka.

Dalším společenstvem se spornou klasifikací je vzhledem k velkému zastoupení zplanělých okrasných druhů společenstvo *Sedum spurium-Hypnum cupressiforme*, které je charakteristické pro koruny zdi ohraničující hřbitovy ve vyšších polohách mezofytika. Fytocenózy zahrnují jednak druhy spontánně zplaňující ze záhonů, jednak druhy v minulosti pravděpodobně na koruny zdi vysázené. Ke druhům typickým pro ruderální stanoviště patří např. *Elytrigia repens*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Achillea millefolium* agg., *Campanula rapunculoides* nebo *Poa compressa*. Druhová bohatost společenstva a značný rozvoj bylinného i mechového patra jsou podmíněny příznivějšími klimatickými podmínkami ve vyšších polohách zájmového území, značným stářím zdi, zplaňováním pěstovaných druhů a také polohou hřbitovnic zdi většinou na okraji sídel, kde dochází k obohacování o druhy z okolní krajiny (MANDÁK et al. 1993). Z korun hřbitovnic zdi z vyšších poloh mezofytika střední Moravy popsala CHLUDOVÁ (2003) podobné společenstvo *Poa angustifolia-Sedum spurium*, které se také vyznačuje velkým zastoupením pěstovaných a zplanělých druhů.

Ve společenstvu *Poa compressa*-*Potentilla argentea* jsou zastoupeny převážně druhy ze třídy *Sedo-Scleranthetea*. Je svým druhovým složením velmi podobné asociaci *Sedo acris-Poetum compressae* KLIMEŠ 1986, která byla popsána ze střední Moravy (Haná). Autor uvádí striktní vazbu tohoto společenstva na koruny zdí. Snímky z jižní a západní Moravy pocházejí vedle korun zdí i ze stěn opěrných zdí, kde diagnostické druhy *Poa compressa* a *Potentilla argentea* náhodně doprovázejí některé ruderalní druhy, např. *Lapsana communis*, *Artemisia vulgaris* a *Ballota nigra*, a kde se s větší stálostí vyskytují jen některé běžné druhy vertikálních stěn zdí, a to *Asplenium ruta-muraria*, *Chelidonium majus* a *Taraxacum* sect. *Ruderalia*.

Podle mocnosti substrátu na koruně zdi rozlišuje KLIMEŠ (1986) u společenstva *Sedo acris-Poetum compressae* tři typy uspořádání vegetace: typ erozně-akumulační (vedle trsnatých graminoidních druhů se uplatňují i výběžkaté trávy, efemery a převislé sukulenty), typ akumulaci (převažují graminoidní typy) a typ erozní (vegetace má otevřený charakter s větším podílem mechů, lišejníků a efemer). Porosty společenstva *Poa compressa*-*Potentilla argentea* zaznamenané z korun zdí v zájmovém území odpovídají převážně typu erozně-akumulačnímu. Společenstvo s obdobným druhovým složením uvádí z korun zdí i KOLBEK et al. (2001) z Křivoklátska, DUCHOSLAV (1992, 2002) z východních Čech nebo CHLUDOVÁ (2003) ze střední Moravy. Jen na malém počtu starších korun zdí, které se vyznačovaly značnou akumulací půdy, bylo pozorováno již pokročilejší sukcesní stadium se zapojeným porostem druhu *Poa compressa*. Tento typ stanovišť, kde dochází vlivem konkurence ke značnému druhovému očištění, lze přirovnat k akumulaci (cf. KLIMEŠ 1986). Podobné druhově chudé společenstvo s dominantním druhem *Poa compressa* popsal DUCHOSLAV (2002) ve východních Čechách. CHLUDOVÁ (2003) uvádí z korun zdí (s poněkud menší akumulací substrátu) fyziognomicky velmi podobné společenstvo s dominantní *Poa palustris* subsp. *xerotica*. Tyto dva taxony se mohou vyskytovat na korunách zdí společně (DUCHOSLAV 2002). Taxon *Poa palustris* subsp. *xerotica* byl v zájmovém území také zaznamenan na korunách i stěnách zdí, avšak jen s malou frekvencí.

KLIMEŠ (1986) poznamenává, že společenstvo *Sedo acris-Poetum compressae* je svým výskytem omezeno spíše na okraje xerothermních oblastí. V teplejších oblastech je nahrazeno společenstvem *Saxifrago tridactylitae-Poetum compressae* (KREH 1945) GÉHU & LERICQ 1957, které je charakteristické významnějším zastoupením sukulentů a terofytů. V České republice není toto společenstvo z korun zdí fytoecologicky dokumentováno. Z Německa je popsali z korun zdí např. KORNECK (1993) a HILBIG & REICHHOFF (1977), z Rakouska MUCINA & KOLBEK (1993) a z jižního Slovenska VALACHOVIČ et al. (1995).

Na osluněných korunách zdí (méně i na stěnách), kde substrát tvoří převážně jen zvětralý stavební materiál a pojivo, bylo zaznamenané teplomilné společenstvo *Poa pratensis*-*Arenaria serpyllifolia*. Jde o pionýrské společenstvo, ve kterém se setkávají druhy s širokou ekologickou amplitudou (převažují druhy svazu *Arrhenatherion* ze třídy *Molinio-Arrhenatheretea* a druhy řádu *Sisymbrietalia* ze třídy *Chenopodietea*). Velké množství snímků bylo zapsáno na zdech ve výšce do jednoho metru nad povrchem půdy v těsné blízkosti trávníku. Fytoecenózy jsou poměrně druhově bohaté, ale kvůli minimální akumulaci půdy na rozdíl od předchozího společenstva, vázaného

také na koruny zdí, méně zapojené a bez výraznější dominance některého z druhů. Jedním z diagnostických druhů společenstva je *Conyza canadensis*, která však nedosahuje velkých pokryvností. Ze střední Moravy popsala CHLUDOVÁ (2003) na analogických stanovištích druhově chudé společenstvo *Conyza canadensis-Lactuca serriola*. Z východních Čech uvádí DUCHOSLAV (2002) spol. *Conyza canadensis* charakteristické velkou pokryvností jediného druhu *Conyza canadensis*. Obě společenstva doprovázejí druhy z řádu *Sisymbrietalia* (třídy *Chenopodietea*).

Pro stěny městských opěrných zdí s příznivými půdními i vlhkostními podmínkami jsou charakteristická ruderalní nitrofilní společenstva *Chelidonium majus-Sambucus nigra* a *Bromus sterilis-Stellaria media*. První společenstvo se vyskytuje na zastíněných vlhkých stěnách zdí a je pro ně charakteristické prolínání druhů tříd *Chenopodietea* (řád *Sisymbrietalia*) a *Galio-Urticetea*. Obdobné společenstvo s diagnostickými druhy *Chelidonium majus* a *Urtica dioica* uvádí CHLUDOVÁ (2003) ze střední Moravy. Společenstvo *Bromus sterilis-Stellaria media*, které bylo popsáno spíše z osluněných stěn zdí, má svým druhovým složením blízko ke společenstvům řádu *Sisymbrietalia* ze třídy *Chenopodietea* a vyskytují se v něm také druhy třídy *Galio-Urticetea*.

Společenstvo *Aurinia saxatilis-Hylotelephium maximum*, zaznamenané na zdech v zámeckých parcích a na hradních zříceninách, je charakteristické zastoupením velkého množství druhů ze třídy *Festuco-Brometea*. Hradní zříceniny představují specifické biotopy, kde se prolínají druhy původní s druhy v historické době pěstovanými a zavlekanými (ŠANDOVÁ 1980).

Druhovým složením podobné společenstvo *Festuco pallentis-Alysetum saxatilis*, ve kterém dominuje *Aurinia saxatilis*, popsali ze strmých skalních stěn říčních údolí jihozápadní Moravy TICHÝ & CHYTRÝ (1996). Ve společenstvu popsáném ze zdí jsou vedle druhu *Aurinia saxatilis* významněji zastoupeny i některé další společné druhy, a to *Sedum album*, *Hylotelephium maximum*, *Echium vulgare* a *Festuca pallens*, a sporadicky se vyskytují např. *Centaurea stoebe*, *Seseli osseum* a *Artemisia campestris*. Na rozdíl od společenstva popsáného ze skalních biotopů jsou porosty zaznamenané na zdech obohaceny o ruderalní druhy, např. *Artemisia vulgaris*, *Chelidonium majus* a *Stellaria media* agg.

Význam a ochrana vegetace zdí

V minulosti byly zdi a zídky charakteristickým prvkem lidských sídel, zvláště vesnic. V dnešní krajině jsou však staré zchovalé zdi stavěné z přírodního kamene nebo cihel čím dál tím vzácnější, většinou jsou nahrazovány ploty nebo betonovými zídkami. Staré zdi mají kulturně-historický význam, působí v krajině estetickým dojmem a rostlinný kryt dotváří jejich přirozený vzhled. Při opravách zdí je však vegetace odstraňována, čímž tyto specifické biotopy zanikají. Opětovné vytvoření stabilizovaných fytoocenóz je dlouhodobým procesem.

Zdi jako sekundární biotopy poskytují vhodná stanoviště pro mnoho druhů primárně rostoucích na přirozených stanovištích na skalách. Některá ze společenstev (například spol. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae*) nalezla právě na tomto sekundárním biotopu příhodné podmínky a jsou zde hojnější než na přirozených stanovištích na

skalách (KOLBEK 1997). Dalším podobným příkladem je kříženec *Asplenium ×alternifolium*, který se ve štěrbinách zdí také vyskytuje hojněji než na přirozených skalních podkladech (KOLBEK 1990). Zajímavé jsou nálezy vzácného kyvoru lékařského (*Ceterach officinarum*) na zdech. Tento mediteránně-atlantský druh se na severním okraji svého areálu vyskytuje převážně na těchto sekundárních stanovištích (BLAŽKOVÁ 1971).

Ze zdí pocházejí i některé nálezy ohrožených druhů rostlin; vedle zmíněného druhu *Ceterach officinarum* (ŠMÍDT 2001) jsou to například druhy *Botrychium lunaria*, zaznamenaná v severních Čechách (JEHLÍK 1986), nebo *Asplenium viride*, udávané z jižních Čech (BOUBLÍK 2002) a Krkonoš (PROCHÁZKA 1978). Na zdech ve studovaném území byly na některých lokalitách ojediněle zaznamenány ohrožené druhy *Allium flavum*, *Anthriscus caucalis*, *Lappula squarrosa* a *Stipa pennata*.

Poděkování

Ráda bych poděkovala Milanovi Chytrému za vedení diplomové práce, která byla podkladem pro napsání tohoto textu. Dále děkuji Jiřímu Danihelkovi za pročetí konečného textu a Barči Lučeničové za připomínky k anglickému textu. Tato práce byla podpořena z projektů GA ČR 206/05/0020 a GA ČR 524/05/H536 a výzkumného záměru MSM 0021622416.

Summary

Walls represent man-made habitats with specific ecological features. Plant communities growing on walls are an important part of synantropic vegetation. So far, wall vegetation has not been sufficiently studied in the Czech Republic because of the lack of data.

The phytosociological research into wall vegetation was done in southern and western Moravia in 2001–2003. Altogether, 302 relevés were recorded on walls in towns, in villages, and on castle ruins. Three different habitats were distinguished: horizontal wall tops, vertical wall surfaces of free-standing walls, and vertical wall surfaces of retaining walls.

The main purpose of this paper is to describe the wall vegetation in the study area. All relevés were classified with cluster analysis and ten communities were distinguished. Their structure and species composition, ecological requirements, and distribution in the study area are described. The communities are compared with analogous vegetation from other parts of the Czech Republic and Europe.

Literatura

- BLAŽKOVÁ D. (1971): Charakter severní hranice rozšíření kyvoru lékařského, *Ceterach officinarum* DC. – *Preslia* 43: 112–119.
- BOUBLÍK K. (2002): Společenstvo *Asplenio rutae-murariae*-*Gymnocarpium robertianum* u Jindřichova Hradce. – *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 37: 217–219.
- BRANDES D. (1992): *Asplenietea*-Gesellschaften an sekundären Standorten in Mitteleuropa. – *Ber. d. Rein.-Tüxen-Ges.* 4: 73–93.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Ed. 3. – Springer, Wien and New York.
- ЧЕП К. (1948): Дымнивка жлутá, *Corydalis lutea*, se šíří v našich městech. – *Čs. Bot. Listy* 1: 30–31.

- ČEŘOVSKÝ J. (1948): Další případ zplanění dymnivky *Corydalis lutea*. – Čs. Bot. Listy 1: 106–107.
- DUCHOSLAV M. (1992): *Sedo acri-Poetum compressae* Klimeš 1986 také v Čechách. – Východočes. Bot. Zprav. 1992. [sine pag.]
- DUCHOSLAV M. (1994): *Cymbalariaetum muralis* Görs 1966 v Olomouci. – Zpr. Čes. Bot. Společ. 27 (1992): 47–49.
- DUCHOSLAV M. (1999): Flóra a vegetace říčního údolí Krounky II. – Zpr. Čes. Bot. Společ. 34: 89–109.
- DUCHOSLAV M. (2002): Flora and vegetation of stony walls in east Bohemia (Czech Republic). – *Preslia* 74: 1–25.
- ELIÁS P. (1985): Asociácia *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* v Smoleniciach (Malé Karpaty). – Zpr. Čes. Bot. Společ. 20: 61–64.
- ELIÁS P. (1989): O výskytu dvoch rastlinných spoločenstev na hrade Devín (západné Slovensko). – *Bull. Slov. Bot. Spoloč.* 11: 10–13.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH W., WERNER W. & PAULISSEN D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. – *Scr. Geobot.* 18: 1–258.
- FREY W., FRAHM J.-P., FISCHER E. & LOBIN W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – Gustav Fischer, Stuttgart etc.
- GRÜLL F. (1979): Synantropní flóra a její rozšíření na území města Brna. – *Stud. ČSAV* 1979/3: 1–224.
- HADAČ E. (1970): Příspěvek k fytoogeografii Broumovské kotliny. – In: Slavík B. et al., Některé fyto-geografické a fytoecologické problémy Československa, *Stud. ČSAV* 1970/7: 225–259, Academia, Praha.
- HARTEL H., KOLBEK J. & BAUER P. (1996): *Cymbalaria muralis* a *Corydalis lutea* v Labských pískovcích a Šluknovském výběžku. – *Severočes. Přír.* 29: 17–25.
- HENNEKENS S. M. & SCHAMINÉE J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- HILBIG W. & REICHHOFF L. (1977): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XIII. Die Vegetation der Fels- und Mauerspalten, des Steinschuttes und der Kalkgesteins-Pionierstandorte. – *Hercynia, ser. nova*, 14: 21–46.
- HOLLAND P. G. (1972): The pattern of species density of oldstone walls in western Ireland. – *J. Ecol.* 60: 799–805.
- HOMOLA T. (1990): Vegetace na skalách a zdech v Michalském výpadu v Olomouci. – *Acta Univ. Palack. Olomuc., Fac. Pedag., Biologica* VI, 6: 105–112.
- CHLUDOVÁ K. (2003): Flóra a vegetace zdí na střední Moravě. – Ms. [Dipl. pr.; depon. in: Knih. Kat. Bot. Přírod. Fak. UP, Olomouc.]
- CHYTRÝ M. & RAFAJOVÁ M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – *Preslia* 75: 1–15.
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., HOLT J. & BOTTA-DUKÁT Z. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *J. Veg. Sci.* 13: 79–90.
- JEHLÍK V. (1986): The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). – In: *Veg. ČSSR, ser. A*, 14: 1–366, Academia, Praha.
- JEHLÍK V. (1989): Příspěvek k poznání vegetace štěrbin zdí ve Frýdlantském výběžku. – *Sborn. Severočes. Muz. – Přír. Vědy* 17: 5–14.
- KLIMEŠ L. (1986): *Sedo acri-Poetum compressae* – rostlinné společenstvo korun zdí na Hané (ČSR). – *Preslia* 58: 29–42.
- KOLBEK J. (1990): Kaprad'orosty a jejich význam v rostlinných společenstvech. – *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 25, Mater. 8: 31–45.
- KOLBEK J. (1997): Plant communities on walls in the Czech Republic – preliminary notes. – *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 32, Mater. 15: 61–67.
- KOLBEK J. & KURKOVÁ J. (1979): *Cymbalariaetum muralis* Görs 1966 v průhonickém parku. – *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 14: 23–25.
- KOLBEK J. & PETŘÍČEK V. (1985): Flóra a vegetace širšího okolí Čertovy a Kněžské skály na Křivoklátsku. – *Bohem. Centr.* 14: 90–160.

- KOLBEK J., NEUHÁUSLOVÁ Z., SÁDLO J., DOSTÁLEK J., HAVLÍČEK P., HUSÁKOVÁ J., KUČERA T., KROPÁČ Z. & LEJČÁKOVÁ S. (2001): Vegetace chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko. 2. Společenstva skal, sutí, primitivních půd, vřesovišť, termofilních lemů a synantropní vegetace. – Academia, Praha.
- KORNECK D. (1993): Sedo-Scleranthetea. – In: OBERDORFER E. [ed.], Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. Ed. 3, pp. 13–84, Gustav Fischer, Jena.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. JUN., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- LISCI M. & PACINI E. (1993): Plants growing on the walls of Italian towns. 1. Sites and Distribution. – *Phyton (Horn)* 33: 15–26.
- MANDÁK B., PYŠEK P. & PYŠEK A. (1993): Distribution pattern of flora and vegetation in a small industrial town: an effect of urban zones. – *Preslia* 65: 225–242.
- MCCUNE B. & MEFFORD M. J. (1999): PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4. – MjM Software Design, Gleneden Beach.
- MORAVEC J., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E., BLAŽKOVÁ D., HADAČ E., HEJNÝ S., HUSÁK Š., JENÍK J., KOLBEK J., KRAHULEC F., KROPÁČ Z., NEUHÁUSL R., RYBNÍČEK K., ŘEHOŘEK V. & VICHEREK J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. – Severočes. Přír., suppl. 1995: 1–206.
- MUCINA L. (1987): *Cymbalaria muralis* v Piešťanoch. – *Zpr. Čs. Bot. Společ.* 22: 53–55.
- MUCINA L. (1993): *Asplenietea trichomanis*. – In: GRABHERR G. & MUCINA L. [eds.], *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation*, pp. 241–268, Gustav Fischer, Jena/New York/Stuttgart.
- MUCINA L. & KOLBEK J. (1993): *Koelerio-Corynephoretea*. – In: MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. [eds.], *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation*, pp. 493–521, Gustav Fischer, Jena/Stuttgart/New York.
- OBERDORFER E. (1998): *Asplenietea rupestris*. – In: OBERDORFER E. [ed.], *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften*, pp. 23–38, Gustav Fischer, Jena etc.
- OTRUBA J. (1928): Květena korun zdí na Hané. – *Příroda* 21: 220–221.
- PROCHÁZKA F. (1978): Poznámky ke květeně východní části Krkonošského národního parku. – *Zprav. KMVČ* 5/3: 5–30.
- SÁDLO J. & KOLBEK J. (2000): Společenstvo s *Antirrhinum majus* na zdech v České republice. – *Severočes. Přír.* 32: 89–93.
- SEGAL S. (1969): Ecological notes on wall vegetation. – Dr. W. Jung, Den Haag.
- SIMONOVÁ D. (2004): Flóra a vegetace zdí jižní a západní Moravy. – Ms. [Dipl. Pr.; depon. in: *Knih. Kat. Bot. PřF Masarykovy University, Brno.*]
- SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: HEJNÝ S. & SLAVÍK B. [eds.], *Květena České socialistické republiky 1*: 103–121, Academia, Praha.
- STATSOFT INC. (2001): STATISTICA (data analysis software system), version 6. – URL: <http://www.statsoft.com>.
- ŠANDOVÁ M. (1980): Flóra a vegetace hradu Rabí na Sušicku. – *Zpr. Muz. Západočes. Kraje – Přír.* 23: 1–7.
- ŠMÍDT I. (2001): Nová, zaniknutá lokalita *Ceterach officinarum* na Slovensku. – *Bull. Slov. Bot. Společ.* 23: 111–116.
- TICHÝ L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- TICHÝ L. & CHYTRÝ M. (1996): *Festuco pallentis-Alysetum saxatilis* na jihozápadní Moravě. – *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 31: 187–192.
- VALACHOVIČ M., OTAHELOVÁ H., STANOVÁ V. & MAGLOCKÝ Š. (1995): Rastlinné společenstvá Slovenska, 1. Pionierska vegetácia. – Veda, Bratislava.
- VESECKÝ A., PETROVIČ Š., BRIEDOŇ V. & KARSKÝ V. [eds.] (1958): Atlas podnebí Československé republiky. – Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha.

- VOPRAVIL B. (1948): Rozšíření některých pěstovaných a adventivních rostlin na Soběslavsku. – Čs. Bot. Listy 1: 27–28.
- WOODELL S. & ROSSITER J. (1959): The flora of Durham walls. – Proc. Bot. Soc. Brit. Isles 2: 257–273.

Tab. 2. Synoptická tabulka vegetace zdi na jižní a západní Moravě. Diagnostické druhy jsou seřazeny podle klesající hodnoty fidelity (hodnota $\Phi * 1000$) – pravá část tabulky. V levé části tabulky je znázorněna frekvence druhů (v %). U druhů, které nejsou diagnostické, jsou uvedeny jen druhy s frekvencí > 15 %.

Tab. 2. Synoptic table of wall vegetation in southern and western Moravia (Czech Republic). Diagnostic species are ranked according to the decreasing fidelity value ($\Phi * 1000$) – the right part of the table. The left part of the table represents the species frequency (%). Non-diagnostic species with frequency < 15 % were dropped.

Číslo skupiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet snímků	46	40	37	60	16	37	17	25	9	15	46	40	37	60	16	37	17	25	9	15
<i>Bromus sterilis</i>	28	5	11	5	.	.	.	16	11	.	287	.	24	.	.	.	.	74	13	.
<i>Stellaria media</i> agg.	26	2	16	5	.	8	.	8	.	.	255	.	95	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	30	10	8	18	.	3	.	.	.	13	250	.	.	105	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	15	2	3	2	.	.	.	4	.	7	244	.	.	.	.	.	.	.	.	32
<i>Anthriscus caucalis</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	236	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumaria officinalis</i>	9	.	.	.	.	.	6	.	.	.	234	.	.	.	.	.	81	.	.	.
<i>Lepidium ruderales</i>	9	.	3	.	.	.	.	.	.	.	234	.	31	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	26	2	14	7	12	11	.	8	.	13	213	.	35	.	15	.	.	.	.	20
<i>Lycium barbarum</i> juv.	9	.	.	2	.	.	6	.	.	.	204	.	.	.	.	.	68	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	17	98	8	32	6	11	35	40	.	33	.	556	.	.	.	.	20	55	.	.
<i>Potentilla argentea</i> agg.	2	12	.	.	.	.	.	.	.	7	.	264	.	.	.	.	.	.	.	66
<i>Sedum acre</i>	.	20	.	8	.	.	.	.	.	27	.	244	.	58	.	.	.	.	.	209
<i>Arabis caucasica</i>	.	8	.	.	.	.	.	.	.	7	.	211	.	.	.	.	.	.	.	107
<i>Chelidonium majus</i>	13	25	97	13	19	24	47	36	33	27	.	.	526	.	.	.	80	27	.	.
<i>Sambucus nigra</i> juv.	.	2	16	2	6	.	.	.	11	.	.	.	269	.	39	.	.	.	.	76
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	268	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	2	2	24	3	.	11	6	4	11	7	.	.	255	.	.	57	.	.	29	.
<i>Veronica hederifolia</i> agg.	11	.	19	3	.	.	6	4	.	.	105	.	227	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i> agg.	.	8	3	45	.	8	6	12	.	20	.	.	.	457	.	.	.	.	.	43
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	7	22	3	38	6	3	.	.	.	13	.	107	.	369	.	.	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	35	10	24	50	6	11	6	4	.	7	129	.	19	333	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula muralis</i> (E ₀)	9	12	38	55	12	38	6	24	22	27	.	.	81	297	.	81	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	2	.	15	6	3	.	.	.	.	.	.	.	281	28	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	4	18	3	38	6	8	6	44	.	33	.	.	.	266	.	.	.	205	.	92
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	33	55	59	73	38	51	35	24	11	47	.	47	78	242	.	18	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	5	.	13	.	.	.	4	.	7	.	21	.	239	.	.	.	.	.	32
<i>Bryum caespiticium</i> (E ₀)	13	5	5	27	.	22	.	.	.	7	19	.	.	235	.	117	.	.	.	.
<i>Brachythecium albicans</i> (E ₀)	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	233	.	.	.	.	.	.
<i>Schistidium apocarpum</i> (E ₀)	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	233	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	4	8	3	17	.	.	.	4	.	7	.	25	.	225	.	.	.	.	.	.
<i>Grimmia pulvinata</i> (E ₀)	.	8	5	13	.	3	.	.	.	.	53	14	206	.	.	.	.	.	.	.
<i>Antirrhinum majus</i>	.	.	.	2	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	496	.	.	.	.	.
<i>Taxus baccata</i> juv.	2	5	19	7	62	11	12	4	.	7	.	.	101	.	399	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	19	3	.	.	.	.	.	.	.	.	361	45	.	.	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	2	3	2	12	41	.	.	11	.	.	.	.	.	52	493	.	.	29	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	2	35	27	10	44	76	24	16	22	7	.	85	13	.	99	430	.	.	.	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	4	2	3	.	12	38	12	4	.	.	.	.	.	.	44	426	38	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	8	.	.	.	.	7	.	.	.	.	222	.	.	.	.	107
<i>Cymbalaria muralis</i>	.	2	5	.	12	3	100	.	.	7	.	.	.	.	40	.	831	.	.	.
<i>Aurinia saxatilis</i>	.	.	.	.	5	6	28	.	.	.	.	.	.	.	.	44	35	415	.	.
<i>Hylotelephium maximum</i>	2	2	3	3	.	11	24	44	.	.	.	.	.	.	40	141	400	.	.	.
<i>Festuca rupicola</i>	.	2	.	.	.	.	.	20	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	388	.
<i>Sedum album</i>	.	20	3	2	.	14	12	40	11	20	.	125	.	.	40	12	294	.	73	.
<i>Securigera varia</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	7	.	.	.	.	.	.	281	.	107	.
<i>Poa nemoralis</i>	2	.	.	3	12	8	18	28	.	7	.	.	.	.	60	28	114	269	.	.
<i>Corydalis lutea</i>	.	2	.	.	.	3	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	901	.
<i>Sedum spurium</i>	.	.	3	3	.	.	.	.	.	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	554
<i>Hypnum cupressif.</i> agg. (E ₀)	2	10	8	8	.	5	.	16	.	73	.	.	.	.	.	.	.	61	.	485
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20	31	.	.	.	.	.	.	.	.	373
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	13	.	.	64	.	.	.	.	.	.	284
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	13	.	.	64	.	.	.	.	.	.	284
<i>Bryum capillare</i> agg. (E ₀)	.	2	.	2	.	5	.	.	.	20	.	.	.	.	77	.	.	.	.	269
<i>Ceratodon purpureus</i> (E ₀)	11	10	3	17	.	.	.	4	.	40	29	15	.	135	.	.	.	.	.	249
<i>Tortula ruralis</i> (E ₀)	.	.	.	7	.	.	.	4	.	20	.	.	.	125	.	.	.	25	.	247
<i>Brachythecium populeum</i> (E ₀)	.	.	5	.	.	.	.	.	.	13	.	.	133	.	.	.	.	.	.	240
<i>Elytrigia repens</i>	4	10	11	10	.	3	.	8	.	33	.	30	40	38	.	.	.	.	.	215
<i>Sedum rupestre</i> agg.	2	10	.	3	.	.	.	.	.	20	.	146	.	.	.	.	.	.	.	213
<i>Pyrethrum parthenium</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	11	13	.	.	110	.	.	.	.	.	130	209
<i>Artemisia vulgaris</i>	15	28	24	18	12	3	18	20	.	7	.	115	78	24	.	.	.	28	.	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	2	18	19	22	19	3	6	16	.	27	.	45	58	118	36	.	.	21	.	87
<i>Ballota nigra</i>	26	12	16	15	.	5	12	4	11	.	173	.	41	36	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i> (E ₀)	2	22	8	7	.	14	.	16	.	20	.	171	.	.	50	.	65	.	81	.
<i>Amblystegium serpens</i> (E ₀)	.	.	11	13	12	3	.	4	.	20	.	.	70	144	60	.	.	.	.	129
<i>Acer platanoides</i> juv.	.	8	14	3	.	3	6	4	.	20	.	38	137	.	.	.	.	.	.	150
<i>Syringa vulgaris</i> juv.	4	8	8	15	6	.	6	4	.	7	.	.	17	158	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum argenteum</i> (E ₀)	7	8	3	17	.	3	.	4	.	13	.	.	.	190	.	.	.	.	.	57
<i>Poa annua</i>	11	.	5	8	.	5	6	.	11	7	96	.	.	58	.	.	.	.	42	10
<i>Erigeron annuus</i>	4	12	5	7	12	5	.	4	.	.	.	108	.	15	65	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	4	10	14	3	.	.	6	4	.	7	.	82	137	.	.	.	.	.	.	14
<i>Festuca rubra</i> agg.	4	8	5	13	6	5	.	.	.	7	.	19	.	144	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i> juv.	.	2	5	3	12	11	.	.	.	13	.	.	20	.	96	120	.	.	.	102
<i>Berteroia incana</i>	13	12	.	2	.	3	.	4	11	.	158	135	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Epilobium montanum</i>	4	.	3	3	.	8	.	4	.	20	.	.	.	.	79	.	.	.	.	188
<i>Lolium perenne</i>	.	5	3	13	.	8	.	6	.	7	.	.	.	179	.	47	.	.	.	14
<i>Dactylis glomerata</i>	2	.	8	13	.	.	6	4	.	7	.	.	54	192	.	.	10	.	.	18
<i>Dryopteris filix-mas</i>	7	.	.	2	19	11	.	.	.	.	65	.	.	.	191	143	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> agg.	11	2	5	13	.	.	.													