

Rostlinná společenstva úhorů v Českém krasu

Pflanzengesellschaften der Brachfelder im Böhmischem Karst

Leo Bureš

BUREŠ L. (1976): Rostlinná společenstva úhorů v Českém krasu. [Pflanzengesellschaften der Brachfelder im Böhmischem Karst]. — Preslia, Praha, 48 : 21–32.

Auf den Flächen ehemaliger Felder an manchen xerothermen Lokalitäten des Böhmischem Karstes bildeten sich durch sekundäre Sukzession relativ stabilisierte Brachfeldpflanzengesellschaften. In diesen Beständen ist *Festuca rupicola* und *Fragaria viridis* dominant, stellenweise hat sich auch eine lichte, durch *Prunus spinosa* gebildete Gebüschschicht entwickelt. Diese Gesellschaften werden als neue Assoziation beschrieben: *Fragario-Festucetum rupicolae* mit den Subassoziationen *caricetosum* und *prunetosum* und *Calluno-Festucetum rupicolae*. Diese Assoziation ist vorläufig in den Verband *Festucion valesiacae* eingereiht.

Podlesí 20, 793 31 Světlá Hora, o. Bruntál, Československo.

ÚVOD

Na mnoha lokalitách se v Českém krasu vyskytují charakteristické fytoocenózy celé sukcesní řady úhorů. Studium těchto sekundárních rostlinných společenstev nebyla dosud věnována dostatečná pozornost (cf. např. KLIKA 1939, SKALICKÝ et JENÍK 1974).

Rostlinná společenstva úhorů v Českém krasu představují většinou relativně ustálená sukcesní stadia vegetace, která nastoupila a samovolně se vyvíjela na plochách bývalé zemědělské půdy, kde bylo již v minulosti upuštěno od obdělávání (orby). zahrnutí popisovaných společenstev pod společný termín „úhory“ je diskutabilní; etymologicky je tak zdůrazňován jejich původ a vývoj. Vzhledem k celkovému postavení v kulturní (zemědělské) krajině Českého krasu se zde v současné době úhory vyskytují převážně na obtížně obdělávatelných půdách, často v pruzích mezi poli a lesními nebo lesostepními porosty.

Terénní výzkumy byly prováděny v letech 1968–1970 v rámci diplomové práce (BUREŠ 1970, ms.) běžnými geobotanickými metodami (JENÍK 1970, KUBÍKOVÁ 1970). Ve fytoocenologických snímcích je použito kombinované stupnice Braun-Blanquetovy. Názvosloví vyšších rostlin je uvedeno podle ROTHMALERA (1966, 1972), mechorostů podle PILOUS et DUDA (1960), syntaxonomické termíny většinou podle HOLUB et al. (1967).

CHARAKTER A PROBLEMATIKA POPISOVANÝCH SPOLEČENSTEV

Většina studovaných porostů má heterogenní strukturu, případně představuje mozaiku několika málo výrazných mikroocenóz. Jednotlivé partie většiny úhorů se již na první pohled výrazně liší: je to způsobeno převážně rozdílností mikroekotopů a náhodností ecese konkurenčně schopných druhů (včetně dřevin). Na jedné lokalitě se vedle sebe často vyskytují typické travnaté úhory, porosty se synuziemi *Prunus spinosa* i zapojené křovinaté úhory. V některých případech je rozdílná struktura závislá na rozdílném stáří jednotlivých částí úhoru — na rozdílném stadiu sukcese. Syngenetická ne-

Tab. 1. — Sekundární sukcese na úhorech. — Sekundäre Sukzession an den Brachfelder

číslo snímku — Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E ₂ pokryvnost — Deckungsgrad (%)	0	0	10	40	70	< 5	5	50	70
výška — Höhe (cm)	0	0	70	100	200	50	50	120	200
E ₁ pokryvnost — Deckungsgrad (%)	90	80	90	90	70	60	60	70	50
výška — Höhe (cm)	30	40	40	60	100	30	50	70	50
E ₀ pokryvnost — Deckungsgrad (%)	80	80	50	30	10	50	30	10	5

E ₂ <i>Prunus spinosa</i>	.	.	2	3	4	1	1	3	4
<i>Rosa</i> sp.	.	.	.	2	2	+	+	+	+
<i>Crataegus monogyna</i> s. l.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Quercus pubescens</i>	.	.	→	.	.	.	.	→ 1	1

E ₁ <i>Fragario-Festucetum rupicolae</i> char.									
<i>Festuca rupicola</i>	3	3	3	2	2	1	2	2	2
<i>Fragaria viridis</i>	2	2	2	1	1	1	+	2	2
<i>Salvia pratensis</i>	1	1	2	2	2	2	2	1	+
<i>Coronilla varia</i>	1	+	1	+	+	+	+	+	+
<i>Festucion valesiacae</i> , <i>Festucetalia valesiacae</i> char.									
<i>Potentilla arenaria</i>	1	2	1	+	.	3	2	1	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Achillea setacea</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	.	1	2	2	.
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	—
<i>Festuca valesiaca</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+
<i>Verbascum lychnitis</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	+
<i>Brometalia</i> char.									
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	+	2	.	.	+	+	+	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Festuco-Brometea</i> char.									
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	1	2	3	2	2	+	2	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	+	+	1	1	1	+
<i>Eryngium campestre</i>	2	+	1	+	1	+	1	1	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thymus</i> sp.	+	+	+	+	—	+	+	+	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	.	.	+	+	+	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	+
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.
průvodní — Begleiter									
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	+	1	+	.	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	+	1	1	1	2	2
<i>Artemisia campestris</i>	+	.	.	+	.	+	+	+	+
<i>Sedum boloniense</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	2
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	+
<i>Arabis glabra</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Anthericum ramosum</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+

juv.									
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rosa</i> sp.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Crataegus monogyna</i> s. l.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
E ₀ <i>Thuidium abietinum</i>	5	5	3	3	.	3	3	2	1
<i>Campothecium lutescens</i>	.	.	.	.	2	2	.	+	1

Pouze v jediném snímku — Nur selten sind vorhanden:

E₂ — *Berberis vulgaris* 6, +; *Cornus sanguinea* 9, +; *Ligustrum vulgare* 9, 1;

E₁ — *Achillea millefolium* 9, +; *Carex muricata* 5, 1; *Cornus sanguinea* juv. 9, +; *Dactylis glomerata* 2, +; *Hypericum perforatum* 8, +; *Onobrychis viciifolia* 5, +; *Pimpinella major* 4, +; *Plantago lanceolata* 1, —; *Seseli hippomarathrum* 8, +; *Taraxacum officinalis* 5, +; *Viola collina* 8, +; *Viola hirta* 2, +.

Lokality snímků

1–5 — Pruh úhorů mezi lesním porostem a cestou na jižním svahu „Čihadel“ u Srbska, orientace W až SW, sklon 5–10°, hloubka půdy (hnědá rendzina) 20–25 cm, plochy snímků 4 m², 31. 5. 1969.

6–9 — Pruh úhorů nad silnicí mezi Srbskem a Hostímem, asi 1 km od Srbska orientace S, sklon 10–15°, hloubka půdy 20 cm, snímkané plochy 9 m², 31. 5. 1969.

stejnorodost porostů se vedle plynulých gradientů projevuje na úhorech i mozaikovitostí: může být způsobena poškozením vyvinutého úhoru v různém stadiu sukcese při orání sousedního pole (většina úhorů v kontaktu s poli slouží jako úvratě). Hlavní sukcesní stadia úhorů — „mladé úhory“, „travnaté úhory“ a „křovinaté úhory“ — mají i svoji charakteristickou strukturu.

Jako mladé úhory jsou chápána iniciální stadia sekundární sukcese vegetace na plochách polí maximálně před šesti lety ponechaných ladem a od té doby přímo antropicky neovlivňovaných. Struktura porostů těchto stadií je charakteristická nezapojeným bylinným patrem a nevyvinutým mechovým patrem. Pro bylinné patro je typická dominance některých přetrvávajících vitálních druhů plevelů, např. *Caucalis lappula*, *Sherardia arvensis*, *Cirsium arvense*, *Daucus carota*, *Melilotus officinalis* aj. Na území Českého krasu se mladé úhory vyskytují pouze ojediněle nebo ve fragmentech.

Travnaté úhory představují pokročilá a často vlivem extrémních klimatických a edafických podmínek i poměrně ustálené stadium sekundární sukcese společenstev úhorů: vyrovnané fytoocenózy s dominantní *Festuca rupicola*. Travnaté úhory, do kterých již pronikly dřeviny, tvoří přechod k nejpokročilejším sukcesním stadiím — křovinatým úhorům.

Porosty křovinatých úhorů jsou charakteristické různě vyvinutým keřovým patrem, ve kterém je dominantní *Prunus spinosa*. S přibývajícím pokryvností keřového patra ubývá pokryvnost a vitalita mechového patra; bylinné patro pod řídkým a světlým porostem *Prunus spinosa* zůstává dlouho bez podstatných změn. Postupně však ztrácí pokryvnost a vitalitu nebo úplně mizí druhy heliofilní a naopak se objevují druhy, které dobře snášejí zástín keřového patra, mezi nimi i některé druhy nitrofilní (např. *Geum urbanum*). Velmi dlouho v trnkové vytrvává *Arrhenatherum elatius* a *Fragaria virginidis*.

V xerarenní řadě aktuální antropické sukcese vegetace na studovaných typech úhorů v Českém krasu představují mladé, travnaté a křovinaté úhory vývojová stadia. Závěrečným stadiem xeroserie jsou převážně lesní společenstva řádu *Quercetalia pubescentis* BR.-BL. 1931, případně svazu *Carpinion*

betuli OBERD. 1953. Postup sukcese od travnatého úhoru ke křovinatému znázorňují soubory fytoocenologických snímků, uvedené v tab. 1.

Ekologické postavení většiny úhorů v xerothermní vegetaci Českého krasu je přímo závislé na způsobu vzniku a stáří úhoru, na ekotopu, kde se úhor vyvíjel a v neposlední řadě i na exogenních činitelích, působících během sekundární sukcese.

Většina úhorů v Českém krasu vznikla před několika desítkami let, převážně při změnách majetko-právních vztahů a při změnách způsobů (technologie) hospodaření. Jako úhory byly ponechány především části polí s velmi mělkými půdami typu rendzina, kde nebylo možno mechanizovat orbu. Tak vznikly úhory pod Boubovou, na Chlumu a na Čihadlech u Srbska, na Javorce u Budían, u Mořiny, na Tobolském vrchu a jinde na vápencových podkladech na mírných svazích jižních orientací. Ekotopy na těchto lokalitách přímo předurčily vývoj vegetace, vedoucí k určitému „zestepnění“.

Od doby, kdy bylo pole ponecháno ladem, nepodléhal většinou vzniklý úhor žádným antropickým vlivům. Jen lokálně byly a jsou části travnatých úhorů nepravidelně sečeny; tím jsou z přirozeného vývoje eliminovány dřeviny. Vliv pastvy se v současnosti projevuje na travnatých a křovinatých úhorech pouze ojediněle, dříve byl všude podstatně výraznější. Okus dřevin volně žijící zvěří se projevuje částečně eliminací dřevin v inerciálních stádiích křovinatých úhorů; všude se na křovinatých úhorech setkáváme s typickými okusovými formami listnáčů.

Přesné „stáří“ úhoru je obtížné určit. Údaje v pozemkových a hospodářských knihách jsou nepřesné a často neodpovídají skutečnosti; spolehlivější údaje je možno zjistit pouze u bývalých majitelů půdy. Takto zjištěné „stáří“ studovaných travnatých a křovinatých úhorů je 40–60 let. Úhor na šterkopisech horní terasy Berounky (asoc. *Calluno-Festucetum* — tab. 3) je starší než 60 let.

Zařazení rostlinných společenstev xerothermních úhorů Českého krasu do dosud známých cenotaxonů (resp. asociací) je značně obtížné a pro vyhraněný charakter popisovaných fytoocenóz pravděpodobně nemožné. Charakterizovat tato společenstva pouze jako vývojová stadia určité asociace je diskutabilní; vzhledem k floristickým i ekologickým diferencím jednotlivých stadií se zdá být takové řešení méně vhodné. Přestože se jedná o sukcesní stadia (relativně ustálená), je vhodné popsat studovaná společenstva travnatých a křovinatých úhorů jako samostatné nové asociace: *Fragario-Festucetum rupicolae* a *Calluno-Festucetum rupicolae*. Mladé úhory představují z hlediska syntaxonomického nevyhraněné společenstvo, které se pohybuje na přechodu mezi plevelovými fytoocenózami (cf. AULICKÁ 1961) a travnatými úhory.

Skutečné syntaxonomické zařazení popisovaných asociací, především asociace *Calluno-Festucetum*, je značně problematické. Společenstva stojí na přechodu mezi několika třídami: *Festuco-Brometea* BR.-BL. et TX. 1943 (řád *Festucetalia valesiacae* BR.-BL. et TX. 1943, příp. svaz *Xerobromion* (BR.-BL. et MOOR 1938) MORAVEC in HOLUB et al. 1967) a *Molinio-Arrhenatheretea* TX. 1937 (řád *Arrhenatherion* W. KOCH 1926) nebo dokonce *Crataego-Prunetea* TX. 1962 (řád *Prunetalia* TX. 1952). Vzhledem k tomu, že na většině lokalit vytvářejí porosty popisovaných asociací plášť lesních a lesostepních společenstev, lze uvažovat i o jejich příbuznosti s fytoocenózami třídy *Trifolio-Geranietea sanguinei* TH. MÜLLER 1961. K diskusi a kritickému zhodnocení je možno předložit i návrh na vymezení specifických syntaxonů pro podobné typy sekundárních fytoocenóz.

Fragario-Festucetum rupicolae BUREŠ, ass. nova

Nomenklatorický typ: tab. 1, snímek č. 3 (neotypus hoc loco).

Do této asociace náleží společenstva travnatých a křovinatých úhorů na xerothermních ekotopech v Českém krasu. Charakteristickými druhy asociace jsou: *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, *Salvia pratensis* a *Coronilla varia*. S velkou stálostí se ve společenstvu uplatňuje dále *Poa angustifolia*, *Sanguisorba minor*, *Thymus praecox*, *Potentilla arenaria*, *Koeleria macrantha*, *Euphor-*

bia cyparissias, *Teucrium chamaedrys* a *Lotus corniculatus*. V mechovém patře převládá ve většině porostů *Thuidium abietinum*.

Zařazení křovinatých úhorů s trnkou do společné asociace s travnatými úhory je podmíněno syngenetiky, synekologií a floristiky: bylinné patro obou sukcesních stadií, charakterizovaných jako subasociace, je relativně málo odlišné. V subas. *prunetosum* dosahují na rozdíl od subas. *caricetosum* velké stálosti a vitality: *Prunus spinosa*, *Arrhenatherum elatius*, *Centaurea scabiosa*, *Medicago lupulina*, *Melampyrum arvense*, *Falcaria vulgaris*, *Knautia arvensis* a další. Pro subas. *caricetosum* je naopak charakteristická absence mnoha prvků (*Melampyrum arvense*, *Trifolium campestre*, *Falcaria vulgaris* aj.).

Porosty této asociace se vyskytují na xerothermních ekotopech, které byly podle rekonstrukce porostlé původně šipákovými háji. V dnešní době vykazují stanoviště porostů asociace *Fragario-Festucetum* relativně extrémní mikroklimatické poměry: mírně skloněné svahy jižních orientací s největší inzolací a největšími amplitudami teplot. Půdy jsou vesměs velmi mělké (do 30 cm), skeletovitě, typu rendzina.

Sousední přirozená i druhotná společenstva v blízkosti úhorů, která jsou pro úhory hlavními zdroji diaspor, se spolu s mikroklimatem podílejí na charakteristickém „zestepnění“ úhorů. Z fytocenologického hlediska jej lze spatřovat v přítomnosti a vysoké vitalitě charakteristických druhů řádu *Festucetalia valesiaceae* BR.-BL. et TX. 1943 a svazu *Festucion valesiaceae* KLIKA 1931. Současně se však na stavbě fytocenózy popisovaných úhorů významně podílí i charakteristické druhy svazu *Arrhenatherion* W. KOCH 1926, *Prunion fruticosae* TX. 1952, třídy *Sedo-Scleranthetea* BR.-BL. 1955 em. MORAVEC 1967 a třídy *Trifolio-Geranietea sanguinei* TH. MÜLLER 1961.

Popisovanou asociací je možno provizorně řadit do svazu *Festucion valesiaceae* KLIKA 1931. Výhodnější by pravděpodobně bylo její zařazení do samotnatně vyčleněného svazu, který by zahrnoval společenstva stojící na přechodu mezi fytocenózami sv. *Festucion valesiaceae*, *Prunion spinosae* SOÓ (1931) 1940 em. TX. 1952, *Xerobromion* (BR.-BL. et MOOR 1938) MORAVEC in HOLUB et al. 1967, příp. dalších. Tento problém vyžaduje ovšem další podrobné studium, které musí být rozšířeno na větší počet lokalit.

Vzhledem k typu stanoviště, celkovému vývoji společenstva i jeho stabilizaci na určité úrovni „zestepnění“, lze v rámci této asociace syntaxonomicky odlišit travnaté a křovinaté úhory, a to na úrovni subasociací.

Fragario-Festucetum rupicolae caricetosum BUREŠ, subass. nova

Nomenklatorický typ: tab. 2, snímek č. 1 (neotypus hoc loco).

Porosty této subasociace jsou typické travnaté úhory s výrazným „zestepněním“. Diferenciálními druhy jsou: *Carlina vulgaris*, *Carex humilis* a *Helianthemum nummularium*. Dominantním druhem těchto vyrovnaných travinných porostů je *Festuca rupicola*; místy se jako kondominanta uplatňuje *Fragaria viridis*. Charakteristickou druhovou kombinací tvoří: *Achillea millefolium*, *Asperula cynanchica*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea stoebe*, *Coronilla varia*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, *Helianthemum nummularium*, *Hieracium pilosella*, *Koeleria macrantha*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*, *Poa angustifolia*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor* a *Thymus praecox*.

Horizontální struktura travnatých úhorů je většinou heterogenní: často do porostů ostrůvkovitě pronikají křovinaté úhory nebo se uvnitř porostů travnatých úhorů vytvářejí charakteristické synuzie kolem náhodně nalét-

nutých prvních dřevin. Ve vertikální struktuře těchto porostů je možno rozlišit mechové a bylinné patro. Bylinné patro má již vertikální strukturu obtížně rozlišitelnou; habitus dominanty umožňuje difuzní prolínání prýtlů ostatních druhů v porostu, jež dosahuje max. výšky 30 cm.

Edafické poměry porostů této subasociace zachycuje popis půdní sondy z jižního úpatí Boubové u Srbska (14. 11. 1969, nadm. v. 335 m):

- A₀ — 0–1 cm, opad tvořený převážně zbytky trav (*Festuca rupicola*);
A₁ — 1–3 cm, tmavohnědá, jemně drobtovitá, písčitohlinitá zemina, silně prokořeněná kořeny trav;
A_{or} — 3–20 cm, šedohnědá, písčitohlinitá zemina s polyedrickou skladbou, středně prokořeněná, asi 20 % skeletu;
C₁ — 20–40 cm, vápencové kameny, částečně na povrchu zvětřalé, jejich umístění sleduje šikmé postavení vrstev horniny, mezi kameny proniká šedohnědá zemina A_{or};
C₂ — 40 cm a hlouběji — chotečský vápeneč.

Porosty této subasociace se vyskytují roztroušeně v celém Českém krasu na mírných svazích jižních orientací, většinou v kontaktu se zbytky šipákových doubrav. Na větších plochách se vyskytují např. na Chlumu a na Čihadlech a Boubové u Srbska, na Kodě, na Javorce, u Bubovic a jinde.

Fragario-Festucetum rupicolae prunetosum BUREŠ, subass. nova

Nomenklatorický typ: tab. 2, snímek č. 7 (neotypus hoc loco).

Diferenciálními druhy této subasociace, která představuje křovinaté úhory, jsou: *Prunus spinosa*, *Arrhenatherum elatius* a *Centaurea scabiosa*. Keřové patro, složené převážně z *Prunus spinosa*, vytváří charakteristickou prostorovou strukturu: trní je nízké (50–100 cm), zakrslé, s rovnoměrně (horizontálně) rozloženými větvemi. Místy se v keřovém patře uplatňují akcesoricky i *Rosa* sp., *Crataegus* sp., *Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Carpinus betulus* aj.). Přirozený nálet ušlechtilých listnáčů je však ve vývoji eliminován okusem zvěře; teprve uvnitř zapojeného nízkého trnkovi jsou juvenilní listnáče částečně chráněny a mohou dále růst.

Stanoviště křovinatých úhorů lze charakterizovat obdobně jako u subas. *caricetosum*: jsou to ekotopy původních šipákových doubrav, které byly odlesněny a dlouhou dobu obhospodařovány jako pole. Edafické poměry zachycuje popis půdní sondy z jižního úpatí Boubové u Srbska (14. 11. 1969, nadm. v. 335 m):

- A₁ — 0–5 cm, tmavohnědá, drobtovitá, písčitohlinitá, kyprá, čerstvá, sytká zemina tvořená mulem, málo prokořeněná, bez skeletu, vzniklá rozkladem spadáných listů *Prunus spinosa*;
A_{or} — 5–20 cm, hnědošedá, písčitohlinitá, slehlá zemina polyedrické skladby, silně prokořeněná travinami a *Prunus spinosa*;
C₁ — 20–35 cm, vápencové kameny na povrchu částečně zvětřalé, sledující uložení vrstev, mezi ně proniká zemina A_{or} velmi málo prokořeněná;
C₂ — od 35 cm hlouběji — chotečský vápeneč.

Ve svrchních horizontech se markantně projevuje obohacení humusem. Tyto edafické změny jsou vzájemně spjaté se sukcesí: vysvětlují i částečné změny v druhovém složení společenstva, např. zastoupení některých eutrofních až nitrofilních druhů.

Křovinaté úhory se v Českém krasu vyskytují častěji než popisovaný typ travnatých úhorů. Rozsáhlejší porosty jsou např. v okolí velkolomů Čerinka a Mořina, Amerika, na Kodě, na Plešivci, u Vinařic, na Kobyle atd.

Tab. 2. — *Fragario-Festucetum rupicolae* BUREŠ

subasociace Subassoziation	<i>caricetosum</i>					<i>prunetosum</i>				
číslo snímku — Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
expozice — Exposition	SSW	S	S	SSW	W	SW	SSW	S	S	S
sklon — Neigung (°)	15	15	10	10	5	10	10	30	5	10
pokryvnost — Deckungsgrad										
E ₂ — (%)	<5	<5	<5	0	0	<5	30	5	20	30
E ₁ — (%)	80	80	70	60	90	95	70	95	90	80
E ₀ — (%)	70	60	10	60	80	5	40	0	20	20

Ch — Ass.

*Festuca rupicola**Fragaria viridis**Salvia pratensis**Coronilla varia*

K

3	2	3	3	3	2	3	2	3	3
2	2	2	1	2	4	2	2	1	2
1	1	+	+	1	1	+	.	+	+
+	+	+	+	1	+	+	+	+	.

V

V

V

D — subass. *caricetosum**Carlina vulgaris**Helianthemum nummularium**Carex humilis*

III

III

II

+	+	+	+	+
2	2	—	1	+
2	2	.	+	.

D — subass. *prunetosum**Prunus spinosa**Arrhenatherum elatius**Centaurea scabiosa*

III

III

III

+	3	1	2	3
+	+	3	+	1
1	+	1	+	1

Ch — V., Ordn.

*Potentilla arenaria**Koeleria macrantha**Adonis vernalis**Centaurea stoebe**Scabiosa ochroleuca**Centaurea triumfetti**Alyssum montanum**Achillea setacea*

IV

IV

III

III

III

II

I

I

Ch — K.

*Poa angustifolia**Sanguisorba minor**Thymus praecox**Teucrium chamaedrys**Euphorbia cyparissias**Asperula cynanchica**Plantago media**Phleum phleoides**Arabis hirsuta**Eryngium campestre*

průvodní — Begleiter

*Achillea millefolium**Lotus corniculatus**Plantago lanceolata**Hieracium pilosella**Hypericum perforatum**Melilotus officinalis**Medicago minima**Sedum boloniense**Daucus carota**Leucanthemum vulgare**Trifolium pratense**Viola hirta**Acinos arvensis*

V

V

V

IV

IV

III

III

II

II

I

I

IV

IV

IV

III

III

III

III

III

II

II

II

II

II

<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	II
<i>Brychypodium pinnatum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	-	.	II
<i>Cerastium arvense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I
<i>Tragopogon pratense</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	I
<i>Falcaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	I
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	I
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	I
<i>Melampyrum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	I
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	I
juv.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Rosa sp.</i>	.	.	+	+	-	+	.	.	.	+	III
<i>Quercus pubescens</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
E ₀ <i>Thuidium abietinum</i>	4	4	2	4	5	1	3	.	3	2	V
<i>Camptothecium lutescens</i>	+	1	1	1	.	.	.	.	2	.	III

Pouze v jediném snímku — Nur selten sind vorhanden:

E₁ — *Agrimonia eupatoria* 4, —; *Artemisia campestris* 5, +; *Aster amellus* 7, +; *Bromus erectus* 4, +; *Campanula rapunculoïdes* 3, +; *Carpinus betulus* juv. 4, +; *Convolvulus arvensis* 8, +; *Echium vulgare* 1, +; *Erigeron acris* 4, +; *Dianthus carthusianorum* 1, +; *Euphorbia esula* 4, +; *Medicago falcata* 6, +; *Picris hieracioides* 8, +; *Pinus sylvestris* juv. 3, +; *Potentilla argentea* 8, +; *Potentilla heptaphylla* 3, +; *Pulsatilla nigricans* 1, +; *Pyrus achras* juv. 3, +; *Ranunculus bulbosus* 3, +; *Senecio jacobaea* 3, +; *Silene vulgaris* 8, 1; *Verbascum lychnitis* 3, +; *Vicia tenuifolia* 1, 2.

Lokality snímků

1 — Mezi polem a lesostepními porosty „Na placích“ mezi Karlštejnem a Srbskem, nadm. výška 310 m, rendzina 10–15 cm hluboká, 26. 6. 1969.

2 — V jiném porostu na stejné lokalitě jako předch., tmavohnědá rendzina 10 cm hluboká, 6. 7. 1969.

3 — Na jihozápadním úbočí vrchu „Čihadla“ u Srbska, nadm. výška 330 m, hnědá rendzina 15–20 cm hluboká, 15. 6. 1969.

4 — Na stejné lokalitě jako předechozí, hloubka půdy 20 cm, nadm. výška 310 m, 15. 6. 1974.

5 — Po pravé straně silnice Srbsko—Hostím, nadm. výška 280 m, hnědá rendzina 25 cm hluboká, 26. 6. 1969.

6 — Na pruhu úhorů na jižním okraji lesních a lesostepních porostů na „Boubové“ (Mezi Hostím a Srbskem), nadm. výška 340 m, rendzina 20 cm hluboká, 14. 7. 1969.

7 — Pod jižním okrajem lesostepi „Na placích“ mezi Karlštejnem a Srbskem, nadm. výška 300 m, hnědá rendzina 15–20 cm hluboká, 6. 7. 1969.

8 — Na jižním okraji velkolomu „Mořina“ mezi Mořinou a Karlštejnem, nadm. výška 330 m, skeletovitá rendzina 20–30 cm hluboká, 22. 7. 1969.

9 — Pruh křovinatého úhoru mezi polem a lesem asi 1200 m východně Srbska, nadm. výška 290 m, rendzina 20 cm hluboká, 6. 7. 1969.

10 — Na křovinatých úhorech asi 1 km západně Mořiny, nadm. výška 320 m, rendzina 15–20 cm hluboká, 17. 7. 1969.

Snímkované plochy 16 m².

Calluno-Festucetum rupicolae BUREŠ, ass. nova prov.

Nomenklatorický typ: tab. 3, snímek č. 3 (neotypus hoc loco).

Do této provizorní asociace jsou řazeny travnaté úhory na silikátech — šterkopiscích horní terasy Berounky. V uzavřených travinných porostech těchto typů úhorů převládá *Festuca rupicola*, *Potentilla arenaria*, *Calluna vulgaris* a *Pimpinella saxifraga*, místy i *Fragaria viridis*. Za charakteristické

druhy asociace je možno považovat: *Pimpinella saxifraga*, *Cerastium arvense*, *Vicia hirsuta* a *Calluna vulgaris*. V mechovém patře tohoto společenstva převládá *Thuidium abietinum*.

Ke konstantním druhům (v pojetí curyšsko-montpelliérské školy) tohoto společenstva patří: *Achillea millefolium*, *Agrostis coarctata*, *Calluna vulgaris*, *Cerastium arvense*, *Festuca rupicola*, *Hieracium pilosella*, *Knautia arvensis*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Poa angustifolia*, *Potentilla arenaria*, *Sanguisorba minor*, *Thuidium abietinum*, *Thymus praecox*, *Trifolium campestre* a *Vicia hirsuta*.

Mezi společenstvy travnatých úhorů na vápencových podkladech a fytoocenózami na silikátech se projevuje difference v druhovém složení. Úhory na silikátech se liší řadou druhů, které na vápencových podkladech chybějí (např. *Cerastium arvense*, *Vicia hirsuta*, *Galium pumilum*, *Agrostis coarctata*, *Calluna vulgaris*, *Viola rupestris* aj.).

Porosty této provizorní asociace byly studovány prozatím pouze na jediné lokalitě, u Borku nad Srbskem, kde se ovšem vyskytují v několika porostních individuích na celkové ploše několika hektarů. Jejich stanovištní podmínky jsou charakterizovány především substrátem — šterkopísky horní terasy Berounky. Společenstvo se nachází na mírných svazích jižních až východních orientací. Edafické poměry zachycuje popis půdní sondy (14. 11. 1969, nadm. v. 275 m):

A₀ — 0–1 cm, tmavě hnědý humus, zbytky *Thuidium abietinum*;

A₁ — 1–10 cm, šedočerná až šedohnědá, písčítá, sypká zemina s přibližně 20 % skeletu tvořeného křemenným šterkem (valouny), silně prokořeněná travami (především *Festuca rupicola*);

A₂ — 10–15 cm, šedá, písčítá, sypká zemina, šterkovitá až kamenitá (asi 50 % skeletu tvořeného křemennými valouny hrubého šterku), středně prokořeněná;

A/C — 15–20 cm, šedožlutá, kamenitá zemina, slabě prokořeněná;

C — 20–65 cm, hrubozrný šterk, tvořený křemennými valouny do 10 cm v průměru (ojediněle do 15 cm), mezi šterkem písčítá až hlinitopísčítá, sypká, žlutošedá zemina, pouze ojediněle prokořeněná.

Tuto asociaci lze provizorně přiřadit ke svazu *Festucion valesiacae* KLIKA 1931; svým floristickým složením jeví společenstvo příbuznost s fytoocenózami svazu *Xerobromion* (BR.-BL. et MOOR 1938) MORAVEC in HOLUB et al 1967. O jejím problematickém zařazení platí to, co bylo řečeno o asoc. *Fragario-Festucetum rupicolae*.

VÝZNAM ÚHORŮ Z HLEDISKA BIOLOGICKÉHO PLÁNOVÁNÍ KRAJINY

Nejen pro geobotaniku, ale i pro ochranu přírody, krajinnou ekologii a biologické plánování krajiny, vyvstává ve spojení s úhory celá řada otázek. Jaký význam pro krajinu Českého krasu mají úhory? Jaké je jejich postavení v krajině, jaké jsou jejich ekologické vazby a funkce? Mají být zalesňovány nebo ponechány svému přirozenému vývoji? Nepůsobí úhory jako akumulace centrum plevelů? Nejsou úhory prostředníkem pro šíření škůdců a chorob zemědělských plodin? V jakém přesném sledu a v jakých časových intervalech probíhá druhotná sukcese vegetace na úhorech? Nelze najít v xertermních — „zestepnělých“ — úhorech klíč k posuzování přirozenosti či druhotnosti některých stepních porostů v Českém krasu? Čím může být druhotná sukcese vegetace na úhorech urychlována a které faktory ji naopak brzdí? Jaké jsou praktické předpoklady využití úhorů z hlediska biologického plánování krajiny v Chráněné krajinné oblasti Český kras?

Tab. 3. — *Calluno-Festucetum rupicolae* BUREŠ

číslo snímku — Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K
expozice — Exposition		W	SW	SW	SW	W	W	SW	S	SW	S	
sklon — Neigung (°)		20	15	20	5	10	15	15	5	5	5	
pokryvnost — Deckungsgrad (%)	E ₂	<5	0	<5	0	5	0	<5	<5	<5	0	
	E ₁	70	90	90	80	80	70	80	90	90	90	
	E ₀	60	80	60	50	30	40	50	20	40	40	
E ₂	<i>Rosa canina</i>	1	.	1	.	1	.	.	+	+	.	II
	<i>Crataegus monogyna</i> s. l.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	I
E ₁	Ch — Ass.											
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	1	1	1	2	2	1	+	2	2	V
	<i>Cerastium arvense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	V
	<i>Vicia hirsuta</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	V
	<i>Calluna vulgaris</i>	.	1	1	2	2	2	3	1	1	1	V
	Ch — V., Ordn.											
	<i>Festuca rupicola</i>	3	3	3	3	1	2	3	4	4	4	V
	<i>Potentilla arenaria</i>	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	V
	<i>Centaurea stoebe</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	IV
	<i>Koeleria macrantha</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	IV
	<i>Pulsatilla nigricans</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II
	Ch — K.											
	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	V
	<i>Poa angustifolia</i>	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	V
	<i>Thymus praecox</i>	1	+	2	1	1	1	1	+	+	1	V
	<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV
	<i>Plantago media</i>	.	+	1	1	1	1	1	.	.	.	III
	<i>Viola rupestris</i>	.	+	+	1	+	+	1	.	.	.	III
	<i>Vicia tenuifolia</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	III
	<i>Asperula cynanchica</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
	průvodní — Begleiter											
	<i>Arrhenatherion</i>											
	<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
	<i>Linum catharticum</i>	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	IV
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	.	+	+	2	+	+	.	.	.	III
	<i>Arrhenatheretalia</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>											
	<i>Achillea millefolium</i>	+	+	1	+	1	1	+	1	+	1	V
	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
	<i>Leontodon hispidus</i>	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	IV
	<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	IV
	<i>Luzula campestris</i>	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	IV
	<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	III
	<i>Galium pumilum</i>	.	+	.	+	+	1	.	.	.	.	II
	ostatní průvodní — übrige Begl.											
	<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	V
	<i>Agrostis coarctata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
	<i>Trifolium campestre</i>	.	1	+	1	+	+	+	+	+	+	V
	<i>Fragaria viridis</i>	+	3	3	2	.	2	1	.	.	.	III
	<i>Trifolium repens</i>	+	.	.	+	+	1	1	+	.	.	III
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	+	+	.	+	+	.	+	.	III
	<i>Sedum boloniense</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
	<i>Myosotis arvensis</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
	<i>Cirsium eriophorum</i>	.	.	.	.	—	.	+	.	+	.	II
	<i>Carlina vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	II
	<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I
E ₀	<i>Thuidium abietinum</i>	4	5	4	3–4	3	3	3–4	2	3	3	V
	<i>Camptothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	I

Pouze v jediném snímku — Nur selten sind vorhanden:

E₂ — *Cotoneaster integerrima* 3, +; *Pinus sylvestris* 6, +;

E₁ — *Botrychium lunaria* 1, +; *Calamagrostis epigeios* 8, +; *Coronilla varia* 2, +; *Eryngium campestre* 2, +; *Euphorbia cyparissias* 10, +; *Hypericum perforatum* 10, +; *Saxifraga granulata* 1, +; *Veronica teucrium* 10, +; *Viola hirta* 1, +;

E₀ — *Polytrichum piliferum* 1, +.

Lokality snímků

1–10 — V různých porostních individuích u „Borku“ nad Srbskem na šterkopiseích horní terasy Berounky, nadm. výška 270–280 m, snímkované plochy 16 m², 16. 6. 1969.

Na některé z těchto otázek je možno částečně nebo přibližně odpovědět již dnes; konečné dořešení vyžaduje ještě další výzkum. Z dosavadních výsledků lze zobecnit jako zásadní:

a) Mladé úhory lze ponechat jejich vlastnímu přirozenému vývoji. Jejich plochu je možno dále rozšířit vytvořením ochranných pásů na obvodech zemědělské půdy v těsné blízkosti lesních a lesostepních porostů rezervací.

b) Obecně lze považovat xerothermní úhory za ekosystémy v kulturní krajině Českého krasu žádoucí; nesmí být proto svévolně ničeny a odstraňovány.

c) Většinu úhorů je možno využít pro intenzivní výzkum, především experimentální, který není z hlediska ochrany přírody vždy žádoucí na přirozených stepních porostech.

d) Plochy křovinatých úhorů v blízkosti činných lomů jsou v zemědělské krajině významným prvkem, především s funkcí rozptýlené zeleně; lze je navíc vhodným dolesněním nebo pěstebními zásahy využít pro vytvoření kulis zeleně s funkcí hygienickou i estetickou a biologickou.

e) Na úhory se šíří některé vzácné a chráněné druhy rostlin, např. *Orchis purpurea*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla nigricans* aj. Je možno předpokládat, že se adekvátně na úhory šíří i celá řada významných biot lesostepního a stepního charakteru. Tím se umocňuje význam xerothermních úhorů z hlediska „statické“ ochrany přírody.

Problémy spojené s postupným rozšiřováním ploch úhorů, s vytvářením ochranných pásů kolem lesostepních lokalit, s dolesňováním a pěstebními zásahy na úhorech, problémy spojené s hledáním možností dalšího využití úhorů by se měly stát terčem dalších výzkumů, především ekologických.

SOUHRN

Na mnoha lokalitách v Českém krasu se vyskytují svérázná rostlinná společenstva úhorů, kterým dosud nebyla věnována dostatečná pozornost z hlediska geobotanického. Z výsledků terénních výzkumů, prováděných v letech 1968–1970, vyplynulo, že část porostů na úhorech na výrazně xerothermních stanovištích lze popsat jako novou asociaci *Fragario-Festucetum rupicolae* assoc. nova se subasociacemi *caricetosum* a *prunetosum*. Travnaté úhory na šterkopisech jsou provizorně popisovány jako assoc. *Calluno-Festucetum rupicolae* assoc. nova prov.

V druhotné sukeci úhorů lze rozlišit tři hlavní stadia: mladý úhor jako iniciační stadium s dominantními plevele, travnatý úhor s *Festuca rupicola* a křovinatý úhor s *Prunus spinosa* jako vývojová stadia. Travnatému úhoru odpovídá subas. *caricetosum*, křovinatému subas. *prunetosum*.

Většina úhorů v Českém krasu vznikla v minulosti opuštěním obtížně obdělávatelných partií polí, převážně na extrémně xerothermních stanovištích na mělkých vápenatých půdách typu rendzina. Studované porosty jsou staré 30–60 let.

Vegetace úhorů v Českém krasu se nabízí pro další konkrétní geobotanické výzkumy (i experimentální). Z hlediska biologického plánování krajiny lze úhory charakterizovat jako významný a tvárný prvek; měly by být rozšiřovány a využívány jako ochranné pásy mezi poli a významnými lesostepními porosty či jako rozptýlená zeleň s různými funkcemi.

ZUSAMMENFASSUNG

An vielen xerothermen Lokalitäten im Böhmischem Karst kommen sekundäre Pflanzengesellschaften der Brachfelder vor. Ihre spezifische Struktur bestimmen vor allem die herrschenden Arten: *Festuca rupicola* und *Fragaria viridis*. Bei Gebüschbrachfeldern schließt sich noch *Prunus spinosa* an, die eine niedrige Strauchschicht formt.

Aus den Resultaten der Geländeforschungen im Jahre 1968–1970 ging hervor, dass der Bestand auf der Brachfeldern eine neue Assoziation darstellt: *Fragario-Festucetum rupicolae* assoc. nova mit den Subassoziation *caricetosum* und *prunetosum*, die man in der Verband *Festucion valesiacae* provisorisch einreihen kann.

Die Mehrzahl der Brachfelder im Böhmischem Karst entstand in der Vergangenheit dadurch, dass die mühsam bebauten Feldpartien, überwiegend auf extrem xerothermen Ökotope mit seichtem Kalkboden (Typ Rendzina) verlassen wurden. Standörtliche Verhältnisse im Bestand der Assoziation *Fragario-Festucetum rupicolae* heben sich durch Überwiegen der charakteristischen Arten der Klasse *Festuco-Bromeleae* und der Ordnung *Festucetalia valesiacae* ab.

Das Anfangsstadium der Sukzession der Brachfeldgesellschaften ist ein lichter Bestand von verschiedenen überlebenden, vitalen Unkräutern. Dieses Stadium dauert höchstens 6 Jahre, nachdem man das Feld brachliegen gelassen hat. Das anschliessende Entwicklungsstadium — das Grasbrachfeld — stellt die Subassoziation *Fragario-Festucetum caricetosum* dar. Die Grasbrachfelder verwachsen verschieden schnell mit *Prunus spinosa*. So bildet sich das weitere Entwicklungsstadium — das Gebüschbrachfeld — die Subassoziation *prunetosum*. Die Zeit des Überganges vom Grastyp zum Gebüschtyp ist verschieden, vom Ökotyp abhängig. Die Mehrzahl der untersuchten Brachfelder ist älter als 30–60 Jahre.

Die Grasbrachfelder auf Silikatboden an xerothermen Lokalitäten im diesem Gebiet repräsentieren die neue provisorische Assoziation *Calluno-Festucetum rupicolae*.

Die Vegetation der Brachfelder im Böhmischem Karst bietet sich für weitere konkrete geobotanische Forschung (auch experimentelle) an. Vom Gesichtspunkt der biologischen Landschaftsgestaltung aus kann man Brachfelder als ein bedeutendes Landschaftselement charakterisieren. Sie sollten als Schutzzonen zwischen Wald- und Waldsteppenbeständen der Naturschutzgebiete und Felder oder als zerstreutes Grün mit verschiedenen Funktionen verbreitet und ausgenutzt werden.

LITERATURA

- AULICKÁ E. (1961, ms.): Polní plevele Českého krasu. — [Dipl. Pr., Knih. Kat. Bot. PFFUK, Praha.]
- BUREŠ L. (1970, ms.): Podklady pro biologické plánování krajiny Českého krasu. — [Dipl. Pr., Knih. Kat. Bot. PFFUK, Praha.]
- HOLUB J. et al. (1967): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. — Rozpr. Čs. Akad. Věd, Praha, ser. math.-natur., 77/3 : 1–75.
- JENÍK J. (1970): Obecná geobotanika. — Praha.
- KLIKA J. (1939): Die gesellschaften des Festucion valesiacae — Verbandes in Mitteleuropa. — Stud. Bot. Čech., Praha, 2 : 117–157.
- KUBÍKOVÁ J. (1970): Geobotanické praktikum. — Praha.
- MIKYŠKA R. et al. (1968): Geobotanická mapa ČSR. 1. České země. In: Vegetace ČSSR, ser. A, 2 : 1–204, Praha.
- PILOUS Z. et J. DUDA (1960): Klíč k určování mechorostů ČSR. — Praha.
- ROTHMALER W. et al. (1966): Exkursionsflora von Deutschland [IV.]. Kritischer Ergänzungsband. Gefäßpflanzen. — Berlin.
- (1972): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. [II.] Gefäßpflanzen. — Berlin.
- SKALICKÝ V. et J. JENÍK (1974): Květena a vegetační poměry Českého krasu z hlediska ochrany přírody. — Bohemia Centralis, Praha, 3 : 101–140.

Došlo 5. prosince 1974

Recenzent: J. Vicherek