

## Stanovištní charakteristika akátových porostů na území Čech

### Habitat characteristics of *Robinia pseudacacia* stands in Bohemia

Michaela Vítková<sup>1)</sup>, Jaroslav Tonika<sup>2)</sup> & Ondřej Vítek<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Botanický ústav AV ČR, 252 43 Průhonice; e-mail: vitkovi@seznam.cz

<sup>2)</sup> Přírodovědecká fakulta UK, Ústav pro životní prostředí, Benátská 2, 128 01 Praha 2; e-mail: jtonika@natur.cuni.cz

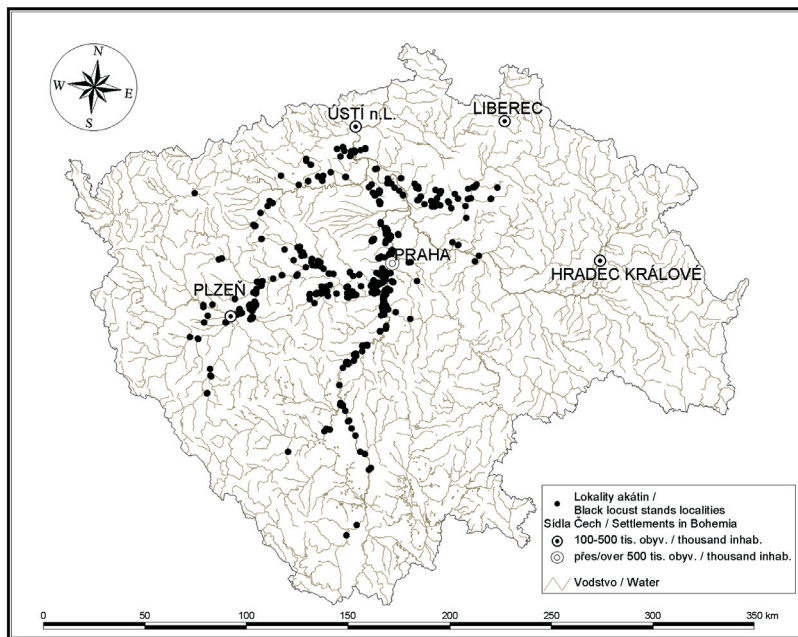
<sup>3)</sup> Správa CHKO ČR, Kaplanova 1931, 148 01 Praha 4; e-mail: vitkovi@seznam.cz

#### Abstract

This contribution brings habitat characteristics of large Black locust (*Robinia pseudacacia*) stands in Bohemia. The work is focused on stands growing in open landscape, but suburban woods are also included. Black locust plantations on anthropogenic sediments (dumps etc.) were not studied. Data from 502 localities have been used in this study: 200 of them are literary data and 302 localities are own data of authors from the field research in the years 1997–2000. Distribution of *Robinia pseudacacia* in the Czech Republic is discussed. The influence of altitude, slope, aspect, bedrock and soil type upon the occurrence of Black locust stands is evaluated for the territory of Bohemia.

#### Úvod

Akát (*Robinia pseudacacia* L.) byl na území České republiky poprvé použit jako lesnická dřevina v 60. letech 18. století. K velkým zalesňovacím akcím však došlo až koncem 19. a začátkem 20. století, a to i přes problémy s vymrzáním sazenic, příp. s jejich úhynem v důsledku nedostatku srážek v některých letech. Důvodem použití rychle rostoucího akátu v lesnictví byl zejména špatný stav lesů a jejich malá plocha. Ve 30. letech 20. století vídeňští ovocnáři označili akát za jediného přenašeče puklice švestkové, což mělo za následek rozsáhlé holoseče v celé střední Evropě, nikoliv ale na území České republiky. Ještě v 60. letech byl akát oblíbenou lesnickou dřevinou, přestože některé studie (např. Svobodová 1952, Větvicka 1961) poukazovaly na negativní vliv akátu na autochtonní společenstva. V současné době jsou akátové lesy chápány pouze jako lesy ochranné s protierozní funkcí a nové plochy již na lesní půdě nejsou zakládány. S výsadbami akátu se ale pokračuje v intravilánu sídel nebo při rekultivacích skládek a výsypek.



Obr. 1. – Analyzované lokality akátových porostů na území Čech.

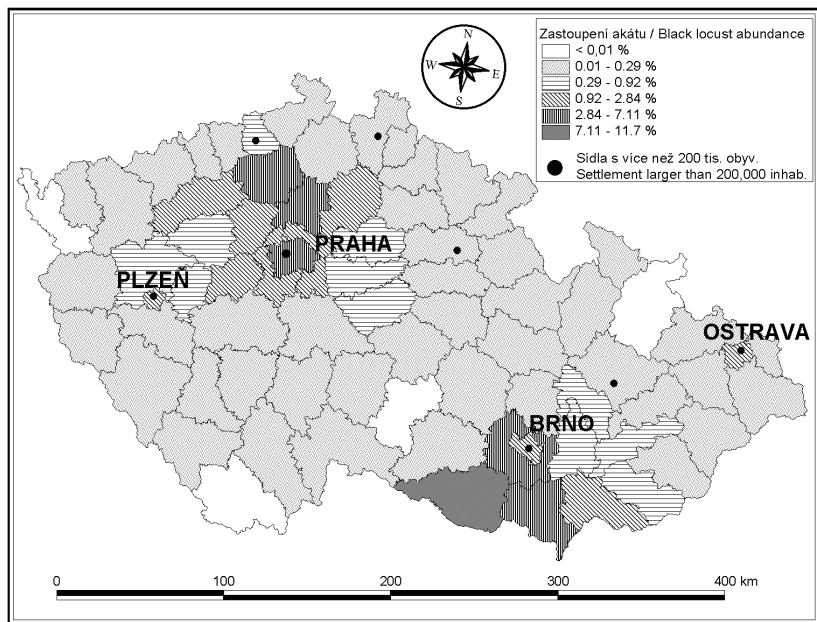
Fig. 1. – Analysed localities of Black locust stands in the territory of Bohemia.

## Metodika

Rozšíření akátu v České republice bylo zpracováno podle údajů z Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem. Expozice, sklon a nadmořská výška akátin byla zjišťována pouze pro území Čech, a to vlastním terénním výzkumem na 302 lokalitách, které jsou na obr. 3–5 označeny jako studované lokality. Dále bylo využito 200 literárních údajů z následujících prací: Blažková (1961), Frantík (1985), Klika (1949), Kolbek et al. (1991), Kubíková (1982, 1997), Němec (1981), Sofron (1964, 1967), Svobodová (1952) a Větvíčka (1961). Rozmístění zkoumaných lokalit (vlastních i literárních) ukazuje obr. 1.

Geologické podloží akátových porostů bylo na 302 lokalitách určeno přímo v terénu. Na obr. 6 jsou zvýrazněny jako studované lokality. Ke konfrontaci byl využit soubor geologických map v měřítku 1 : 50 000, výjimečně též 1 : 25 000 nebo 1 : 200 000. Matečné horniny na 200 lokalitách akátin, převzatých z literatury, byly určeny podle geologických map zpravidla bez terénního průzkumu, zjištěná situace tedy mohla být zkreslena v důsledku generalizace. Jelikož Svobodová (1952) všechny fytoecnologické snímky nepřesně lokalizovala, byly použity údaje uvedené autorkou. K získání dat byly využity následující mapové listy:

1 : 50 000: 02–32 Teplice, 02–33 Chomutov, 02–34 Bílina, 02–41 Ústí nad Labem, 02–43 Litoměřice, 03–33 Mladá Boleslav, 03–34 Sobotka, 11–42 Manětín, 11–44 Nýřany, 12–11 Žatec, 12–12 Louny, 12–13 Jesenice, 12–14 Rakovník, 12–21 Kralupy nad Vltavou, 12–22 Mělník, 12–23 Kladno, 12–24 Praha, 12–32 Zdice, 12–33 Plzeň, 12–34 Hořovice, 12–41 Beroun, 12–42 Zbraslav, 12–43 Dobříš, 12–44 Týnec nad Sázavou, 13–11 Benátky nad Jizerou, 13–13 Brandýs n. L. – Stará Boleslav, 21–22



Obr. 2. – Rozšíření akátu na území České republiky podle okresů (údaje v % udávají podíl akátu na celkové porostní plochu okresu k 31. 12. 2000 – podle údajů ÚHÚL, Brandýs nad Labem).

Fig. 2. – Distribution of Black locust in districts in the Czech Republic (percentages display ratio of Black locust and total forested area of a district according to December 31<sup>st</sup>, 2000 – data origin: ÚHÚL, Brandýs nad Labem).

Holýšov, 21–24 Klatovy, 22–21 Příbram, 22–23 Mirovice, 22–32 Strakonice, 22–41 Písek, 22–42 Bechyně, 22–44 Hluboká nad Vltavou, 32–22 České Budějovice;

1 : 25 000: 12–243 Praha-sever;

1 : 200 000: M–33–XX Plzeň.

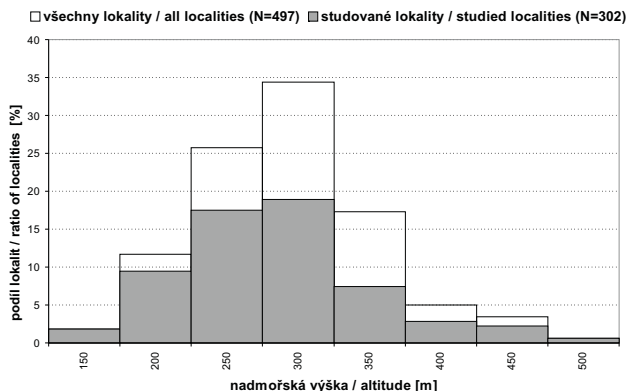
U 33 vybraných lokalit byly údaje o geologickém podloží doplněny petrologickou charakteristikou, získanou studiem půdních výbrusů s hojnými úlomky matečných hornin.

Půdní typy byly určeny podle práce Němeček, Smolíková a Kutílek (1990). Vzhledem k nejednotnosti nomenklatury půdních typů u různých autorů a časté absenci těchto dat v literatuře byly pro vyhodnocení půdních typů akátových porostů použity pouze vlastní údaje.

## Výsledky

### Rozšíření akátových porostů v České republice

V současnosti (k 31. 12. 2000) se na území České republiky vyskytuje 13 979,68 ha akátových porostů. Těžištěm výskytu jsou nejteplejší oblasti našeho státu – jižní Morava,



Obr. 3. – Frekvence výskytu akátových porostů v různé nadmořské výšce na území Čech (u pěti literárních lokalit nebyla nadmořská výška autorem určena ani ji nebylo možno dohledat).

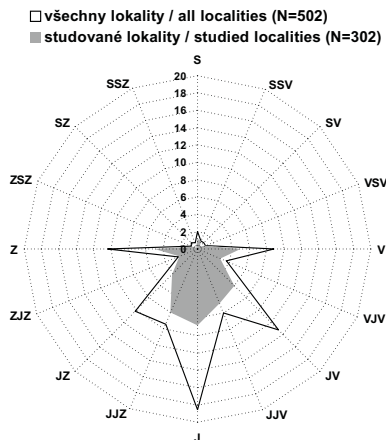
Fig. 3. – Frequency of Black locust stands occurrence in different altitude classes in Bohemia (5 literary localities have no recorded altitude data and was impossible to allocate them).

střední Čechy a některé okresy severních Čech (obr. 2). Na jižní Moravě je akát nejvíce zastoupen v okresech Znojmo (4 018 ha, tj. 11,7 % – plocha akátu na porostní plochu okresu), Brno-venkov (1 590 ha, 4,6 %), Břeclav (1 070 ha, 5,9 %), Hodonín (735 ha, 2,8 %) a Brno-město (149 ha, 2,4 %). Zvýšené zastoupení akátu na severní Moravě v okresech Ostrava-město (38 ha, 1,7 %) představuje výskyt této dřeviny v městských lesích a na zrekul-tivovaných plochách. Na území Čech je akát nejvíce zastoupen v okresech Litoměřice (688 ha, 4,2 %), Mělník (570 ha, 4,2 %), Mladá Boleslav (526 ha, 1,9 %), Praha-západ (494 ha, 2,8 %), Louny (411 ha, 2,4 %) a Praha (330 ha, 7,1 %). Ve větších či menších skupinkách, stromořadích nebo soliterně se však vyskytuje po celém území našeho státu, s výjimkou hraničních pohoří a Českomoravské vrchoviny. Nejmenší zastoupení má akát na území okresů Jihlava a Cheb (< 1 ha).

### Stanovištní charakteristiky

#### *Nadmořská výška*

Většina akátových porostů se na území Čech vyskytuje v nadmořských výškách 210 až 350 m (obr. 3). Niže – od 150 do 200 m n. m. rostou akátiny na vátých písčích v Polabí (zejména na Roudnicku). V nadmořských výškách nad 350 m se vyskytují jen sporadicky – jedná se např. o území Písecka, Plzeňska nebo některé lokality v Českém středohoří. Nad 480 m n. m. nebyly větší akátové porosty nalezeny. Nejvýše položenými akátinami (480 m n. m.) jsou podle našich výzkumů porosty na svazích vrchu Stramchný u Červeného Poříčí a na svahu Kletečné v Českém středohoří. Jednotlivé stromy nebo jejich skupiny se sa-



Obr. 4. – Frekvence výskytu akátin na území Čech v závislosti na expozici (údaje v %).

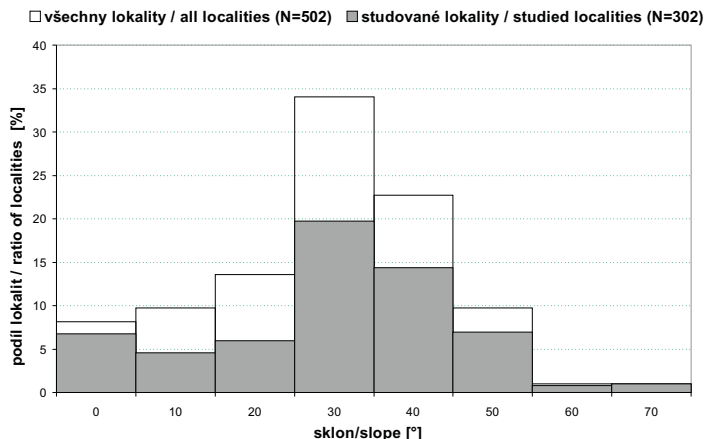
Fig. 4. – Frequency of Black locust stands occurrence in different exposition classes in Bohemia (percentual data).

možřejmě vyskytují i výše. Chmelař (1983) uvádí, že akát netrpí silnými zimními mrazy a díky velmi pozdnímu rašení listů též dobře odolává pozdním jarním mrazíkům. Je však pravidelně poškozován časnými podzimními mraziky, které ničí nevyzrálé části prýtů. Tomu sice odolává, ale výsledkem je netvárný růst a vznik bizarních tvarů koruny ve vyšších nadmořských výškách nebo inverzních polohách.

#### Expozice a sklon svahu

Akátové porosty se na území Čech zpravidla vyskytují na svazích (92 % ze zkoumaných lokalit). V rovinatém terénu je nalezneme zejména na říčních terasách nebo vátých píscích na Podřipsku, Roudnicku a Nymbursku, dále v městských lesích nebo na antropogenních substrátech na navážkách v okolí silnic, na zre kultivovaných pozemcích po těžbě či různých stavbách.

Plošně rozsáhlejší výskyty akátu jsou soustředěny především na říční údolí (hlavně Vltava, Berounka a dolní tok Sázavy), časté jsou i v roklicích na Mělnicku nebo na kopcích v Českém středohoří. Dominují svahy s orientací J, JJZ, JJV, JZ a JV a se sklonem 30–40° (obr. 4 a 5), což Slavíková (1986) považuje za energeticky nejbohatší území v našich zeměpisných šířkách, kde potenciální sluneční záření v létě dosahuje v průměru až 130 % ozáření vodorovné plochy. Tyto hodnoty ozáření odpovídají hodnotám, které existují na rovinách v menších zeměpisných šířkách, např. ve stře dozemní oblasti. Na ostatních expozicích jsou akátiny zastoupeny podstatně méně. Mírně vyšších hodnot nabývají na západních svazích oproti východním, což je patrně způsobeno jejich výhodnější tepelnou bilancí. Minimum akátových porostů roste na nejchladnějších S, SSV, SSZ, SV a SZ svazích. Jisté disproporce na obr. 4 např. mezi expozicemi J, JZ, JV a JJZ, JJV jsou zřejmě



Obr. 5. – Frekvence výskytu akátin na území Čech v závislosti na sklonu svahu.

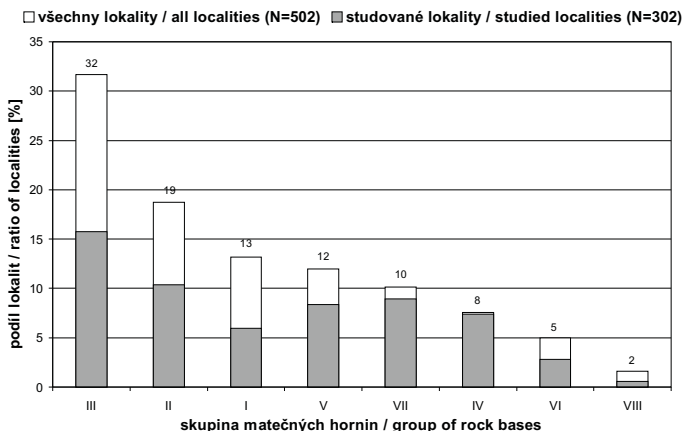
Fig. 5. – Frequency of Black locust stands occurrence in different slope classes in Bohemia.

způsobeny tím, že někteří autoři používají dělení pouze do osmi světových stran, zatímco my upřednostňujeme dělení do 16členné stupnice.

### *Geologický substrát*

Geologické podloží 502 sledovaných lokalit akátových porostů je geochemicky i petrograficky různorodé a variabilní. Jsou zastoupeny horniny ze všech stratigraficky důležitých jednotek Českého masívu – z předplatformních jednotek moldanubikum, proterozoikum, paleozoikum, vyvřeliny středočeského plutonu, limnického permokarbonu, z platformních útvarů sedimenty křídly, terciérní vulkanity, kvartérní eolické, deluviální a fluviální sedimenty. Studované lokality se vyskytují i na metamorfovaných horninách – slabě metamorfované horniny proterozoika (např. fylit a spilit) nebo moldanubika (např. zelená břidlice, amfibolit, ortorula, rula, granulit). Pro snazší orientaci byly jednotlivé geologické substráty sdruženy do skupin podle chemického složení a způsobu vzniku. Jejich zastoupení v akátových porostech na území Čech ukazuje obr. 6.

Chemické složení a charakteristický rozpad matečných hornin ovlivňuje některé půdní vlastnosti a chemizmus půd, i když geochemická reaktivita jednotlivých hornin je rozdílná. Důležitý je způsob zvětrávání a mocnost eluvia. Na strmých svazích se zvětralý materiál často přemísťuje do dolní části svahu, kde se hromadí ve větší mocnosti v podobě deluviálních sedimentů nebo sedimentů smíšených např. deluviálně-eolických nebo fluviálně-deluviálních. V místech, kde se vyskytuje více hornin ve stratigrafické superpozici (např. křída na permokarbonu) nebo střídání poloh různých hornin, dochází v deluviálních sedimentech ke smíšení úlomků a zvětralin. Tento jev byl pozorován v řadě studovaných výbrusů.



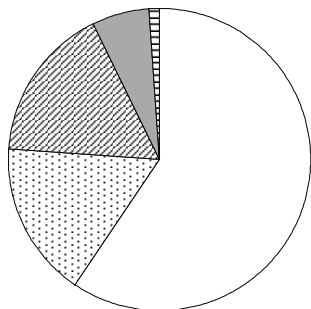
Obr. 6. – Frekvence výskytu akátových porostů na území Čech podle typu matečné horniny. I – vyvřeliny a metamorfika s výrazným podílem  $\text{SiO}_2$ , II – bazické vyvřeliny a metamorfika, III – drobnozrné a jemnozrné klastické sedimenty, IV – horniny s vápnitou příměsí, V – sedimentární horniny bohaté  $\text{SiO}_2$ , VI – vápence, VII – kvartérní sedimenty, VIII – antropogenní sedimenty.

Fig. 6. – Frequency of occurrence of Black locust stands depending on rock base in Bohemia. I – igneous and metamorphic rocks with high content of  $\text{SiO}_2$ , II – basic igneous and metamorphic rocks, III – fine grained detrital sediments, IV – rocks with calcareous mixture, V – sediments with high content of  $\text{SiO}_2$ , VI – limestone, VII – quaternary sediments, VIII – anthropogenic sediments.

I když nelze přeceňovat vliv matečných hornin na půdní profil, je možné prokázat působení především na půdní reakci, na strukturu a zrnitostní složení půdy. Z podložních hornin jsou na řadě lokalit akátin zastoupeny různé typy kyselých vyvřelin (obr. 6 – skupina I), z nichž dominují zejména paleozoické granitoidy (obr. 7). Jejich chemické složení, ale i způsob zvětvávání se mění v závislosti na bazicitě. Všeobecně v řadě granit – křemenný diorit kolísá podíl  $\text{SiO}_2$  v rozsahu 74–55 % (hmotnostní),  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  od 10 do 5 %,  $\text{CaO}$  od 5 do 8 %. Obsah  $\text{CaO}$  poměrně rychle vzrůstá s rostoucím podílem bazických plagioklasů. Se zvyšující se bazicitou horniny stoupá i obsah  $\text{MgO}$  (0,2 až 4 %) a  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$  (2 až 9 %) (Vejnar 1973). Pro většinu granitoidů je typické písčité eluvium, které v plochých terénech dosahuje mocnosti až několik metrů. V závislosti na hladině podzemní vody může být buď vodou nasycené nebo naopak relativně suché. Pro srážkovou vodu, v závislosti na zrnitosti, je snadno propustné a dochází k částečnému vyluhování a rozpuštění minerálů.

Kyselý vulkanit jsou reprezentovány především dacity a ryolity (keratofyry), jejichž stáří je rozdílné. Nejstarší se vyskytují v proterozoiku a spodním paleozoiku, ke kterému patří krávkolátsko-rokycanské pásmo, kde jsou akátiny poměrně hojné. Na terciálních trachytech byly akátové porosty nalezeny v Českém středohoří. Vhodnost vulkanitů jako matečných hornin souvisí s jejich chemizmem, minerálním složením, zrnitostí a s poměrem

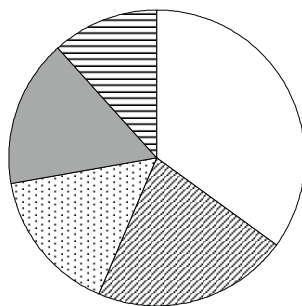
□ granitoid/granitoid  
 ▨ paleoryolit/paleorhyolite  
 ▩ erlan/calc-silicate rock  
 □ ortorula/orthogneiss  
 ▨ rula/gneiss



Obr. 7. – Procentuální podíl vyvřelin a metamorfik s výrazným podílem  $\text{SiO}_2$  v akátových porostech na území Čech.

Fig. 7. – Proportion of igneous and metamorphic rocks with high content of  $\text{SiO}_2$  in Black locust stands in Bohemia.

□ spilit/spilite  
 ▨ amfibolit/amphibolite  
 ▩ andezit/andesite  
 ▨ bazaltoid/basaltoid  
 ▩ diabas/diabase



Obr. 8. – Procentuální zastoupení bazických hornin v akátových porostech na území Čech.

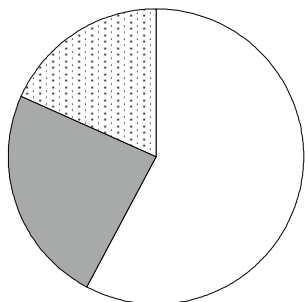
Fig. 8. – Proportion of basic rocks in Black locust stands in Bohemia.

vyvržením (brekcie, tufy) k masivní hornině. Ryolity odpovídají svým chemickým složením granitům, převládá v nich draselný živec nad plagioklasem, ale součet alkálií je poněkud nižší (6–7 % hmotnostních) než u granitů. U dacitů, které chemizmem připomínají křemenné diority, jako v řadě granit – křemenný diorit stoupá množství  $\text{CaO}$  (6–7 %),  $\text{MgO}$  (2–4 %),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (16–18 %) a klesá podíl  $\text{K}_2\text{O}$  (Le Maitre et al. 1989, Vejnar 1973). Makroskopicky jsou podobné andezitům. Ty však díky nižšímu obsahu  $\text{SiO}_2$  (6–60 %) a vyššímu podílu  $\text{CaO}$  (až 9 %) patří mezi intermediární vulkanity (Petránek 1993), proto byly graficky znázorněny mezi baziky (obr. 8). Křemenné porfyry (paleoryolity) jsou v Českém masivu částečně přeměněny. Na obr. 7 jsou paleoryolity souhrnným názvem pro ryolity, dacity a trachyty.

Podíl hlubinných bazických a ultrabazických hornin, gaber až peridotitů, je v Českém masivu malý a výskyt akátin např. v Kdyňském, Ranském či Mariánskolázeňském tělese nebyl ve větším rozsahu zaznamenán. Matečné bazické horniny, zvláště stratigraficky odlišné vulkanity, jsou však zastoupeny na celé řadě lokalit (obr. 6 – skupina II). Nejstarší jsou proterozoické spility (obr. 8), které jsou v západní části středočeské oblasti slabě metamorfovány. Spility (bazalty obohacené  $\text{Na}_2\text{O}$ ), u nichž obsah  $\text{Na}_2\text{O}$  kolísá mezi 2,5 % a 6 % (hmotnostní), mívají poměrně vysoký obsah  $\text{CaO}$  (až 12 %) (Le Maitre et al. 1989). Podobně jako proterozoické sedimenty obsahují i spility malé množství síry vázané na pyrit. Z paleobazaltů (bazické horniny paleozoika) jsou na lokalitách zastoupeny pouze bazaltoidy – brekcie, mandlovce, lávové proudy, žily a silurské diabasy. Chemické složení diabasů bývá značně proměnlivé, obsah  $\text{SiO}_2$  je obvykle nižší než 50 %, což je srovnatelné



- vápnité pískovce / calcareous sandstones
- ▨ slínavce/marlites
- ▤ spraš/loess



Obr. 9. – Procentuální podíl hornin s vápnitou příměsí v akátových porostech na území Čech.

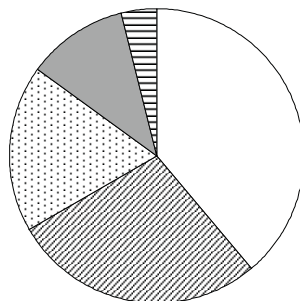
Fig. 9. – Proportion of rocks with calcareous mixture in Black locust stands in Bohemia.

s foidity. Množství CaO kolísá mezi 6–10 %, ale u mandlovcových typů, kde výplň pórů je převážně karbonátová, může být ještě vyšší (Misař et al. 1974). Nejmladší bazické horniny (terciární), které vytvářejí podloží akátových porostů, jsou neovulkanity Českého středohoří, na obr. 8 zahrnuté mezi bazaltoidy.

U sedimentárních hornin, které se dělí na klastické (úlomkovité) a chemogenní, je chemické složení ještě variabilnější než u vyvřelin. Od kyselých křemitých sedimentů, kde obsah SiO<sub>2</sub> dosahuje až 98 %, po čisté vápence (CaCO<sub>3</sub> až 98 %). Podložní sedimentární horniny působí na půdní profil nejen svým chemizmem, ale ovlivňují ho i svou strukturou, pevností a způsobem zvětvávání. Důležité je, zda se jedná o volný nebo zpevněný sediment, dále hraje roli charakter a svažitost terénu. Na sledovaných lokalitách akátových porostů jsou zastoupeny proterozoické, paleozoické (spodní a svrchní paleozoikum), křídové a kvartérní sedimenty (obr. 6). Kromě kvartérních sedimentů jsou všechny starší sedimenty litifikovány a při povrchu vytvářejí většinou skeletovitě zvětraliny. Jílové břidlice mají výraznou štěpnost nebo foliaci, získanou při diagenezi a vrásnění, což se projevuje na jejich rozpadu – vznikají drobné destičky až šupiny.

Nejjemnější jílové břidlice jsou nejčastější matečnou horninou na lokalitách akátin (obr. 6 – skupina III a obr. 10). Vyskytují se především v proterozoiku, kde jsou místy slabě metamorfované, a v paleozoiku. Jejich chemizmus souvisí s obsahem jílových minerálů (kaolinit, illit, montmorillonit), obsah SiO<sub>2</sub> kolísá v širokém rozsahu (45–60 %), podobně i Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

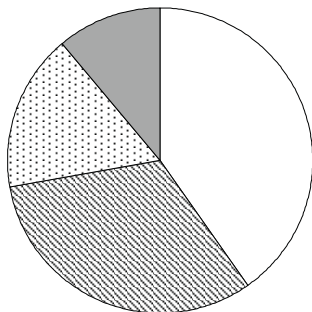
- proterozoické břidlice / proterozoic schists
- ▨ droba/graywacke
- ▤ droby, břidlice / graywackes, schists
- ▧ paleozoické břidlice / paleozoic schists
- ▩ prachovce/siltstones



Obr. 10. – Procentuální podíl drobnozrnných a jemnozrnných klastických sedimentů v akátových porostech na území Čech (výše „droby, břidlice“ znázorňuje literární data z Křivoklátska, kde podle geologické mapy nebylo přesnější určení možné).

Fig. 10. – Proportion of fine grained detrital sediments in Black locust stands in Bohemia (wedge of pie “graywackes, schists” represents the bookish data from Křivoklát territory, where according to geological map there was not possible exact determination).

□ křemence/quartzites      ▨ pískovce/sandstones  
 □ váté písky / eolian sands      ▩ silicity/lydites



Obr. 11. – Procentuální podíl sedimentárních hornin bohatých na  $\text{SiO}_2$  v akátových porostech na území Čech.

Fig. 11. – Proportion of sediments with high content of  $\text{SiO}_2$  in Black locust stands in Bohemia.

příhodnější podmínky pro tvorbu půdy a došlo i k ovlivnění některých půdních vlastností např. pH. Tento jev byl pozorován např. na lokalitě Županovice na bázi svahu.

Psamity, klastické sedimenty se zrny křemene, živců a s úlomky hornin do velikosti 2 mm, mohou být jednak zpevněné nebo volné. V závislosti na způsobu litifikace a charakteru cementačních minerálů se mění jejich chemizmus, pevnost a odolnost vůči zvětřování. Všechny důležité chemické prvky pro minerálně bohaté půdy mohou být v psamitech zastoupeny, jejich obsah však u proterozoických a spodnopaleozoických pískovců značně kolísá – např.  $\text{SiO}_2$  od 60 do 97 % v řadě křemene – droba. Vysoký obsah  $\text{SiO}_2$  mají i některé permokarbonské a křídové pískovce, což závisí na množství křemenných a živcových zrn a poměru cementačních minerálů – křemene, jílových minerálů a kalcitu (Hejtman 1977). Křídové pískovce se často rozpadají na volný písek, jehož složení odpovídá vátým pískům a také půdní profil (arenozem) je téměř shodný. Do skupiny křemitých kyselých hornin patří též buližník, který je řazen k chemickým sedimentům. Zatímco pískovce, křemence i silicity tvoří matečnou horninu v akátových porostech na různých místech Čech, kvartérní váté písky jsou soustředěny v Polabí, kde budují mírně zvlněné plošiny. Zastoupení křemitých kyselých sedimentů v akátinách na území Čech udává obr. 6 – skupina V; procentický podíl jednotlivých hornin obr. 11. Pískovce s karbonátovým tmelem, které mohou mít až 20 %  $\text{CaCO}_3$ , vytvářejí „úživnější“ substrát zejména v akátových porostech na Mělnicku a Mladoboleslavsku. Na obr. 9 je znázorněna jejich dominantní role ve skupině hornin s vápnitou příměsí.

(16–37 %). Množství  $\text{CaO}$  je relativně nízké (maximum 2,5 %). V proterozoických a silurských břidlicích je běžná organická příměs a obsah pyritu (někde až v ložiskových koncentracích). V proterozoických horninách se střídají polohy jílových břidlic a drob, které mají zvýšený obsah  $\text{SiO}_2$  (60–72 %) a alkálií – v závislosti na množství živců (Souček 1983). Chemicky podobné jsou i paleozoické břidlice (ordovické, silurské a permokarbonské).

Aleurity (prachovce), které se běžně vyskytují v asociaci s jílovými břidlicemi starších formací, tvoří základní složku spraší a sprašových hlín. Spraše jsou kvartérní eolické sedimenty, které se v Českém masívu hojně vyskytují a jsou vhodnou matečnou horninou. Akátové porosty se na nich vyskytují poměrně vzácně. Na úpatí svahů však často docházelo ke smíšení deluviálních a eolických sedimentů, takže se tvořily

V Praze a v Českém krasu je místy půdní profil akátových porostů vyvinut na karbonátovém substrátu (obr. 6 – skupina VI). Vedle „čistých“ vápenců jsou na barrandienských lokalitách zastoupeny také dolomitické horniny (vyšší podíl MgO). Příměsi jílových minerálů, limonitu, hematitu nebo chloritu způsobují různé zabarvení vápenců a mají nepatrný vliv i na jejich chemizmus (Petránek 1993). Podobnými chemickými vlastnostmi se vyznačují i křídové opuky – slínovce (obr. 9), které kromě CaCO<sub>3</sub> obsahují jílové minerály a křemen.

Psefity (štěrký) v podobě slepenců jsou obsaženy v permokarbonských a cenoman-  
ských sedimentech (např. na lokalitě Kryry). Převládají v nich křemenné valouny (místy monomiktíni). K rozšířeným kvartérním sedimentům v akátových porostech (obr. 6 – skupina VII) patří i deluviální a fluviodeluviální sedimenty. Jejich složení je závislé na poměru úlomků, písku a jílu, který se mění podle složení a struktury podložních hornin, a na způsobu jejich zvětvávání. Důležité jsou eolické (sprašové) příměsi ve svahových sedimentech, protože vnášejí do deluvií např. CaCO<sub>3</sub>. Na zvodnělých fluviálních ani fluviodeluviálních (splachových) sedimentech se akátiny nevyskytují; nesnášejí totiž nízký obsah půdního vzduchu.

Metamorfované horniny jsou na lokalitách akátových porostů zastoupeny amfibolitem, zelenou (amfibolickou) břidlicí, fylitizovanou břidlicí nebo drobou, ortorulou, pararulou a na jedné lokalitě též erlanem. V případě metamorfózy jílovité břidlice – u fylitu – klesá pouze obsah vody a CO<sub>2</sub>, zastoupení ostatních prvků je víceméně konstantní (Hejtman 1962). Proto byly tyto matečné horniny zařazeny do stejné skupiny jako jejich protolit (obr. 10). Amfibolit a zelená břidlice, které vznikly metamorfózou bazických vyvřelin a mají též téměř shodný podíl jednotlivých prvků, byly pod souhrnným názvem amfibolit zahrnuty mezi bazické horniny (obr. 8). Ruly vznikly intenzivní regionální metamorfózou, a to buď přeměnou jílovitých břidlic – pararuly (na obr. 7 uvedené jako ruly) nebo granitoidů – ortoruly (obr. 7). Chemizmus pararul je velmi variabilní, závisí na složení protolitu. Obsah SiO<sub>2</sub> kolísá v širokém rozsahu (50–74 %), podíl CaO se pohybuje od 0,2 do 6 %, MgO 0,9–6 %. Naproti tomu ortoruly mají poměrně stabilní chemické složení – SiO<sub>2</sub> 70–76 %, CaO 0,9–2,2 % a MgO 0,1–0,9 % (Hejtman 1962, Souček 1983). Kontaktně metamorfovaná hornina – erlan (vápenato-silikátový rohovec), která se vyskytuje pouze na jediné lokalitě v akátině u Týna nad Vltavou, obsahuje více než 70 % SiO<sub>2</sub> (Hejtman 1962) (obr. 7).

Jelikož je tento příspěvek zaměřen především na větší akátové porosty na lokalitách, kde i po změně lesní kultury zůstal zachován přirozený charakter abiotické složky stanoviště, je zde podíl antropogenních sedimentů minimální (obr. 6 – skupina VIII). Je to však způsobeno absencí výzkumu v intravilánu sídel, na skládkách či výsypkách.

### *Půdní typy*

Akát byl na území Čech v minulosti sázen zejména na klimaticky extrémní (hlavně J, JJV a JJZ), suché, často silně zerodované, skeletovité, strmé svahy v údolích řek. V menší míře byl též používán pro zpevnění písčitých substrátů, a to jak vátých písků v Polabí, tak kvádrových a vápnitých pískovců na Mělnicku, Kokofínsku a Mladoboleslavsku. Díky

mohutnému kořenovému systému a své toleranci vůči nedostatku vláhy se na těchto stanovištích nejen udržel, ale postupně vytvořil místy velmi rozsáhlé světlé akátové lesy. Z pedologického hlediska je tedy akát na území Čech rozšířen zejména na slabě vyvinutých půdách – litosolech (litozem), leptosolech (ranker, pararendzina, rendzina) a regosolech (arenozem). Podstatně menší zastoupení mají akátové porosty na středně vyvinutých půdách – kambisolech (kambizem).

Litozemě se vytvářejí zejména pod řídkými akátovými porosty na primárních stanovištích skalních stepí na temenech terénních vyvýšenin, hranách ostře zaklesnutých říčních údolí, příp. deflačních plošinách. Geologický substrát, který je zpravidla silikátový, ale může být i karbonátový (např. Prokopské údolí v Praze), vystupuje až k povrchu. Litozemě jsou primitivní AC-půdy s hloubkou většinou do 15 cm a jednoduchým profilem, kde mělký humusový A horizont nasedá přímo na skalní podklad nebo horninové eluvium. Jsou to půdy po všech stránkách nepřiznivě – mělké, skeletovité a mimořádně vodopropustné.

Nejrozšířenějším půdním typem v akátových porostech jsou rankery. Vytvářejí se v místech, kde není možnost vzniku mocnějších zvětralin, což jsou strmé svahy kopců a zářezy, kde je půdní vývoj brzděn specifickým mikroklimatem a odnosem – přes zimu jsou vystaveny mrazu na rozdíl např. od kambizemí, které před promrzáním chrání mocnější O horizont. Půdotvorným substrátem jsou kamenitá až balvanitá deluvia převážně kyselých hornin. Podle chemismu je v akátinách možné rozlišit dva extrémní subtypy – oligotrofní rankery na křemencích, bulžnicích, granulitech a břidlicích, které se vyskytují zejména na prudkých svazích s výchozy těchto hornin v říčních údolích středních Čech a bazickými ionty bohaté, méně skeletovité eutrofní rankery např. na bazaltoidech Českého středohoří nebo diabasech, např. v Praze-Velké Chuchli. Rankery jsou půdy velmi dobře propustné pro vodu, které poměrně rychle vysychají. Provlhčení je pak závislé na orientaci svahu – akátiny dominují na suchých svazích jižního sektoru, na vlhkých, severních expozicích jsou vzácné. Kromě typických rankerů rostou akátové porosty i na kambických rankerech, vázaných na příznivější stanoviště, kde se již vyvíjejí náznaky kambického B horizontu.

Akátiny na rendzinách mají plošně relativně malý výskyt, jsou soustředěny pouze na vápencové lokality barrandienu (Český kras, Prokopské a Radotínské údolí v Praze). Zcela výjimečně rostou na kambických rendzinách se slabě vyvinutým kambickým B horizontem.

Dalším půdním typem v akátových porostech jsou pararendziny, které na studovaných lokalitách vznikají na vápnitých pískovcích, slepencích, slínech a spraších. Tyto půdy mají oproti rendzinám pestřejší a příznivější zastoupení živin, jsou hlubší, lépe vododržné a mají < 30 % skeletu. Humusový A horizont (zpravidla mocnější než 15 cm) nasedá na zvětralině zpevněných karbonátovo-silikátových hornin. Akátiny s tímto půdním typem jsou rozšířeny především na Mělnicku a Mladoboleslavsku.

Arenozemě jsou vyvinuty především na volných písčitéch sedimentech. Na sledovaných lokalitách akátin je matečná hornina tvořena kvarténními eolickými písky, které vytvářejí rovinatý nebo mírně zvlňný reliéf. Jedná se zejména o oblasti Podřipska a Roudnicka, kde rostou druhově chudé akátiny s dominancí trav (zejména *Calamagros-*

*tis epigejos* (L.) Roth), které se velmi špatně rozkládají, takže vzniká mocný O horizont. Podobné podmínky pro vznik arenozemí jsou i na úpatí a mírných svazích pískovcových skal Kokořínska, kde se zvětralý pískovec hromadí ve větší mocnosti. Bylinné patro je zde však díky větší úživnosti substrátu bohatší. Na volných písčích půdní profil chybí nebo je slabě vyvinut v podobě málo mocného (na studovaných lokalitách do 15 cm) humusového horizontu, který přechází do matečné horniny. Vlivem podloží je půda silně písčitá, velmi lehká, s nepříznivými fyzikálními vlastnostmi. Propustnost pro srážkovou vodu je téměř stoprocentní, půdní voda proto po většinu roku zcela chybí. Arenozemě jsou minerálně chudé, jelikož obsah  $\text{SiO}_2$  dosahuje mnohdy až 95 %. Kromě křemene byla v půdních výbrusech nalezena i zrna draselného živce a plagioklasu bez jakýchkoliv známek přeměny. Čím větší je podíl živců, tím je více minerálních živin, protože stoupá obsah Ca, Na a K. Přesto je půdní reakce kyselá nebo slabě kyselá a sorpční vlastnosti velmi špatné.

Nejlépe vyvinuté půdy, na kterých se akátové porosty na území Čech vyskytují, jsou kambizemě, které byly v dřívějším klasifikačním systému označovány jako hnědé lesní půdy (Tomášek 2000). Jsou zpravidla vázány na členitější reliéf, kde vznikají na svahovinách nejružnějších geologických substrátů – žuly, ruly, svory, čediče, pískovce, břidlice aj. Jde o vývojově vcelku mladé půdy, kde pod většinou mělkým humusovým A horizontem leží hnědě až rezivohnědě zbarvený B horizont s intenzivním vnitropůdním zvětráváním. Hluběji na něj navazuje silně skeletovitá, světlejší vrstva, tvořená méně zvětralým substrátem. Tento profil je typický např. pro Županovice. Zbarvení půdy, překryté barvou matečné horniny, lze dobře pozorovat na permských pískovcích na lokalitě Kryry, kde má půda výrazně červenou barvu, na křídových pískovcích ve Zvířeticích, kde je profil rezavožlutý až žlutý nebo na proterozoických břidlicích s výrazně šedým horizontem.

Lze tedy shrnout, že akátové porosty na území Čech rostou zejména na slabě vyvinutých půdách – litozemích, rankerech, rendzinách, pararendzinách a arenozemích, jen v menší míře se vyskytují na středně vyvinutých kambizemích. Neznamená to však, že v těchto polohách nachází akát své optimum. Jako druh s širokou ekologickou amplitudou dokáže tolerovat velkou škálu geologických substrátů (od extrémně kyselých buližníků nebo vátých písků až po vápence), různou hloubku půdního profilu i nepříznivý vláhový režim. Vyhýbá se však dlouhodobě zamokřeným půdám s malým obsahem půdního vzduchu, a to nejen na území Čech. Na mělkých, skeletovitých půdách litosolů, rankerů a rendzin vytváří zpravidla prosvětlené lesy s pokroucenými kmeny a netvárnou korunou, o průměrné výšce 10–15 m. Příhodnější podmínky nachází na arenosolech, kde dorůstá až 25 m výšky. Převládají zde však druhově chudé porosty s dominancí trav; častým jevem je monocenóza *Calamagrostis epigejos* v bylinném patře. Z našich výzkumů vyplývá, že akát na území Čech nalézá své optimum na hlubších, úživných půdách s hojným edafonem a dobrou humifikací organické hmoty, kde je relativně příznivý vláhový režim i obsah půdního vzduchu. Jedná se zejména o eutrofní rankery na mírnějších svazích bazaltoidů v Českém středohoří, dále o pararendziny na vápnitých pískovcích a kambizemě na nejružnějších substrátech, a to v nadmořských

výškách 200–350 m. V těchto polohách nebyl v minulosti akát sázen tak hojně jako na extrémních stanovištích arenozemí, litozemí, rendzin nebo oligotrofních rankerů, protože zde nalézá vhodné životní podmínky i řada autochtonních druhů dřevin.

## Summary

Black locust (*Robinia pseudacacia*) is widely distributed alien wood species in the Czech Republic. Although it is classified as neophyte species, it became very well adapted to local habitat conditions and created specific stands on various sites, different from original woody communities. In the Czech Republic, Black locust stands appear on approx. 14,000 ha, with major occurrence in South Moravia, Central and NW Bohemia. The species occurs in altitudinal range from 210 to 350 m. In lower altitudes (150–200 m) the Black locust stands appear on eolic sands in Elbe lowlands, occurrence above 350 m is only sporadic; they were not found above 480 m. Most of populations appear on slopes of 30–40° and southern orientation. Bedrock is very variable and heterogenous and is formed of different Proterozoic and Paleozoic crystalline schists, acid igneous rocks of Bohemian pluton, Permian and Cretaceous sediments, Tertiary volcanic rocks and Quaternary eolian sands. The most frequent soil type is typical ranker, cambic ranker with shallow B-horizon, respectively, establishing mostly on steep slopes with rock outcrops – quartzites, schists (oligotrophic rankers) and basaltoids or diabase (eutrophic rankers). Rendzins or cambic rendzins are formed on limestones and arenozems on eolic sands in Elbe lowlands. Although Black locust appears in Bohemia mostly on weakly developed soils, its optimum is on deeper soils rich in nutrients and soil organisms and with good humification of organic matter, where content of soil air as well as soil moisture are favourable. Such conditions are found in eutrophic rankers with deep A-horizon on basaltoids in the České středohoří upland, in pararendzins on calcareous sandstones and in cambizems.

## Poděkování

Autoři příspěvku děkují RNDr. J. Kolbekovi, CSc. za poskytnutí nepublikovaného materiálu. Velký dík patří řadě kolegů, přátel i pracovníků CHKO (Kokořínsko, Český kras, Český ráj, Křivoklátsko a České středohoří) za upozornění na lokality akátových porostů. Dále děkujeme RNDr. J. Sofronovi a Mgr. V. Větvičkovi za přesnější lokalizaci svých dat, Prof. RNDr. J. Němečkovi, DrSc. za konzultace týkající se pedologické nomenklatury a Ing. J. Hánovi z ÚHÚL za poskytnutí dat o rozšíření akátu v ČR. Finančně byl projekt zajištěn z grantů GA UK č. 258/1999 „Fyzikálně-chemické vlastnosti půd v akátových porostech na území Čech“, Mostecké uhelné společnosti „Geoekologická studie akátových porostů na území Čech“ a GA ČR č. 206/96/0592 „Evropský přehled vegetace – Česká republika, etapa 2“.

## Literatura

- Blažková D. (1961): Přírozené suťové a akátové lesní porosty v zátopové oblasti Orlické přehrady. – Sbor. Kraj. Vlastivěd. Muz. v Českých Budějovicích, ser. natur., 3: 119–135.
- Frantík T. (1985): Sukcese po odstranění akátu. – Ms., 131 p. [Dipl. pr., depon. in: Knihovna Kat. bot. PřF UK Praha]
- Hejtman B. (1962): Petrografie metamorfovaných hornin. – ČSAV, Praha.
- Hejtman B. (1977): Petrografie. – SNTL/ALFA, Praha.
- Chmelář Z. (1983): Dendrologie s ekologií lesních dřevin. Díl 3. – Méně významné domácí a cizí listnáče. VŠZ, Brno.
- Klika J. (1949): Rostlinně sociologické poznámky z chráněné oblasti Šárecké. – Šárka 1: 77–82.

- Kolbek J., Sádlo J. & Härtel H. (1991): Společenstva akátin na Krivoklátsku. – Ms., 10 p. [Závěr. zpr., depon. in: BÚ AV ČR Průhonice]
- Kubíková J. (1982): Chráněná území Šareckého údolí a jejich současná vegetace. – *Natura Pragensis* 1: 42–49.
- Kubíková J. (1997): Vegetace a flora prehistorického keltského opida ve středních Čechách. – *Muz. Součas.*, ser. natur., 11: 21–30.
- Le Maitre R. W. et al. (1989): A classification of igneous rocks and glossary of terms. – Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Mísař Z. et al. (1974): The Ransko gabbro-peridotite massif and its mineralisation. – UK, Praha.
- Němec B. (1981): Příspěvek k poznání společenstev s *Robinia pseudoacacia* L. na Plzeňsku. – *Zpr. Muz. Západočes. Kraje*, ser. natur., 24: 47–64.
- Němeček J., Smolíková L. & Kutílek M. (1990): Pedologie a paleopedologie. – Academia, Praha.
- Petránek J. (1993): Malá encyklopedie geologie. – JIH, České Budějovice.
- Slavíková J. (1986): Ekologie rostlin. – SPN, Praha.
- Sofron J. (1964): Dřeviny a jejich porosty na střední Berounce. – Ms., 223 p. [Dipl. pr., depon. in: Knihovna Kat. bot. PFF UK Praha]
- Sofron J. (1967): Lesní a křov4inná společenstva údolí střední Berounky. – *Sborn. Západočes. Muz.*, ser. natur., 1: 20–37.
- Souček J. (1983): Základy petrologie. – In: Čech V. et al., Širší vědní základy geologie, 1: 47–122, PFF UK, Praha.
- Svobodová Z. (1952): Invaze akátu do přirozených společenstev. – Ms., 83 p. [Disert. pr., depon. in: Knihovna Kat. bot. PFF UK Praha]
- Tomášek M. (2000): Půdy České republiky. – Český geologický ústav, Praha.
- Vejnar Z. (1973): Petrochemistry of the Central Bohemian Pluton. – *Geochemie* 2: 1–116.
- Větvička V. (1961): Studie akátových porostů ve vltavském údolí. – Ms., 139 p. [Dipl. pr., depon. in: Knihovna Kat. bot. PFF UK Praha]

Došlo dne 1. 7. 2002