Humusové poměry a biologická aktivita lužních lesů

H. Lorencová

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Fakulta lesnická a dřevařská, Ústav ekologie lesa, Zemědělská 3, 613 00, Brno, Česká republika (e-mail: xlorenco@mendelu.cz)

Abstract The submitted work indicates the preliminary results of study evaluating the humus ratios in the floodplain forests near Lednice na Moravě, belonging to territory of the forest enterprise Židlochovice. The basic characteristics of the surface humus layer in a mixed growth of the hard floodplain are here assessed. Research locality is situated in an altitude 151-153m. Average of annual temperature is approximately 9-10 ° C, average of annual rainfall is 500-550mm. In the removed samples of a litter fall (oak, ash) the contents of carbon, nitrogen, dry matter and C/N ratio were determined and the microscopic pictures of foliage decomposition were made. Also the field methodology on determination the soil biological activity was used.

Key words: *floodplain forests, humus, litter fall*

Úvod

Lužní lesy střední Evropy představují vyjímečné lesní geobiocenózy. Lužní lesy zaujímají v České republice zanedbatelné procento (1,4%) z celkové lesní plochy (Klimo, 2001). Z hlediska produkce a biodoverzity jsou to ojedinělé vegetační útvary, které patří k druhově nejrozmanitějším ekosystémům u nás, proto si jejich zbytky zasluhují plnou ochranu.

Hydrologický režim řek Moravy a Dyje byl v minulosti silně ovlivňován. Ať již kolonizací krajiny, která byla spojena s postupným odlesňováním území celého povodí, čímž došlo k narušení odtokových poměrů, přes rozvoj pastevectví a zemědělství ve středověku až po ovlivňování lesů v současnosti. Během 70.a 80.let 20.století došlo k výstavbám hrází a dalším vodohospodářským úpravám, jejichž cílem byla protipovodňová ochrana pozemků a obcí. Lužní les byl však na povrchové rozlivy záplavových vod adaptován a díky těmto změnám začal les vysychat a měnit svůj charakter. Změny režimu řek také způsobily změny v dynamice přístupné vody a vzduchu v půdě. V průběhu 90.let 20.století, byl však postupně implementován projekt revitalizace lužních lesů na Jižní Moravě, který spočíval v umělém zaplavování území, s využitím vody z nádrží Nové Mlýny (Klimo, 2001), čímž došlo ke zlepšení zdravotního stavu lesa.

Předkládaná studie přináší předběžné výsledky hodnocení humusových poměrů v lužním lese v Lednici na Moravě. Konkrétně jsou zde hodnoceny základní charakteristiky povrchového humusu ve smíšeném porostu tvrdého luhu, které budou později dopnlněny o charakteristiky mikrobiální aktivity půd.

Charakteristika území

Lokalita se nachází v Lednici na Moravě, na území LZ Židlochovice. Převážná část nivy nad soutokem Dyje a Moravy je zalesněná. Lesy kryjí asi 4200 ha, tj. 84% celkové plochy území. Výzkumná plocha byla založena na podzim v části „Horní les". Široká niva Dyje a Moravy se nachází v nadmořské výšce 151-153 m. Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí 9-10°C, průměrný roční srážkový úhrn je asi 500-550mm (Danihelka, 2002). Geograficky přísluší celá oblast k Dolnomoravskému úvalu (Kol., 1996), náležejícímu k panonským pánvím (Demek et. al., 1987). Z geologického a geomorfologického hlediska jde o nejmladší výtvor řeky sestávající ze sedimentů uložených postupně za jednotlivých záplavových fází (Činčura et. al., 1983). Půdy těchto poloh jsou označovány jako fluvizemě arenické (Němeček, 2001) s kvalitní vrstvou mullového humusu. Lokalita náleží do skupiny typů geobiocénů habro-jilmových jasenin (*Ulmi-fraxineta carpini*), které patří k nejsuššímu typu tvrdého luhu, s hladinou podzemní vody pod 150 cm, v dřevinném patře je důležitá přítomnost habru obecného (*Carpinus betulus*), lípy srdčité (*Tilia cordata*) a javoru babyky (*Acer campestre*) (Maděra, 2004).

Materiál a metodika

Na experimentální lokalitě byla na podzim 2005 vytvořena výzkumná plocha na níž byl odebrán opad, z nějž byly vytříděny pouze vzorky opadu dubu a jasanu, byl u nich stanoven obsah uhlíku, dusíku, poměr C/N a provedena fotodokumentace průběhu dekompozice u náhodně vybraných vzorků listí. Dále byly odebrány půdní vzorky z různých hloubek půdní sondy, u nichž byl také stanoven obsah uhlíku, dusíku, poměr C/N a byla stanovena půdní

reakce. Další rok ve stejném období byly odebrány vzorky opadu pomocí čtvercové desky o rozměrech 50x50 cm, čímž byla zjištěna přibližná zásoba humusu a také živin na plochu 1ha, a to ve vrstvách L1, L2 a F. Tento vzorek odebraný pomocí dřevěné desky již nebyl tříděn, tzn. že byl odebrán veškerý opad, který se na ploše nacházel (kromě opadu dubu a jasanu se zde nachází také opad habru, javoru a lípy, které byly součástí dalších analýz). Vzorek je dále uváděn již jako "smíšený". Byl u něj také zjišťován obsah uhlíku, dusíku, C/N.

a) Stanovení obsahu C, N a C/N ve vzorcích nadložního humusu

Obsah C a N byl stanoven v jemně mletých vzorcích opadu (jasan a dub) na automatickém analyzátoru LECO CNS-2000 (MI USA). Teplota spalování vzorků byla 1100°C. U smíšených vzorků byly obsahy prvků stanoveny v externí laboratoři Ekola s r.o. Bruzovice (metodou podle Zbírala -Analýzy rostlinných materiálů).

b) Hodnocení půdní reakce

Pro stanovení půdní reakce byly vzorky vysušeny na větraném místě, byly odděleny větší částice skeletu a průměrný vzorek byl rozetřen v achátové misce. Hodnoty aktuální a výměnné půdní kyselosti byly stanoveny potenciometrickou metodou podle Zbírala (1995).

c) Stanovení obsahu C, N a C/N v půdním profilu

Obsah C a N ve vzorcích půd byl stanoven v jemně mletých vzorcích na automatickém analyzátoru LECO CNS-2000 (MI USA). Teplota spalování vzorků byla 1000°C. Výsledky jsou aritmetickým průměrem dvou-třech paralelních stanovení.

d) Zásoba humusu na ploše 1ha

Pro zjištění průměrné zásoby humusu byla použita deska o rozměrech 50x50cm. Deska byla přiložena na povrch půdy a oříznuta nožem, okolní opad a humus byl odhrnut aby nedošlo ke smíšení. Vše v 5 ti opakováních. Opad pod deskou byl odebrán do pytlíků a převezen do laboratoře, kde byly vzorky zváženy v čerstvém stavu a následně vysoušeny v sušárně při 60°C do konstantní hmotnosti. Po vysušení byly vzorky opět zváženy a byla stanovena průměrná hmotnost sušiny a z ní pak vypočtena zásoba nadložního humusu na plochu 1 ha.

e) Zásoba živin na ploše 1 ha

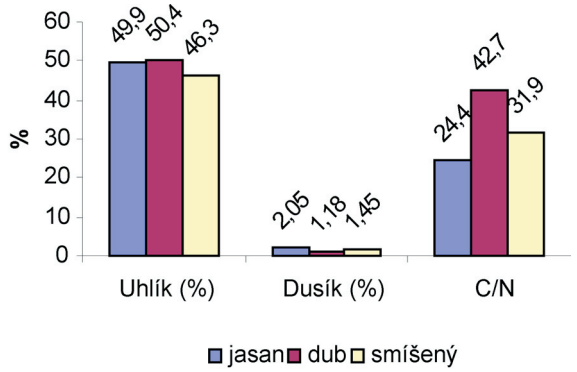
Pro zjištění obsahu živin u smíšeného vzorku, byly vzorky odeslány do externí laboratoře (EKOLA s.r.o. Bruzovice), kde byly prováděny analýzy mokrou cestou podle Zbírala (1994) a z jejichž výsledků pak byla přepočtena zásoba živin na plochu 1 ha.

f) Fotodokumentace průběhu dekompozice

Na výzkumné ploše byly z opadu jasanu a dubu odebrány náhodné vzorky listů, u kterých byla pozorována míra rozkladu, a pořízeny mikroskopické snímky pomocí kamery Hitachi HV – C20 a makroobjektivu Navitar. Morfometrické charakteristiky byly zpracovány pomocí programu pro analýzu zpracování obrazu Lucia G.

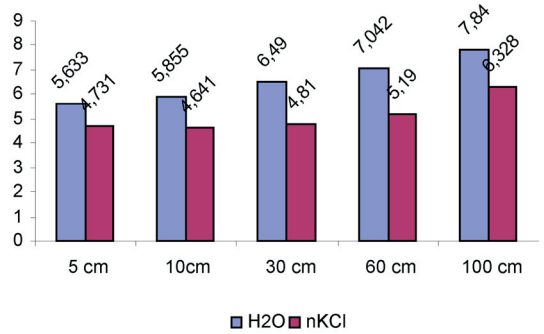
Výsledky a diskuze

a) Graf č.1 - *Stanovení obsahu C, N a C/N ve vzorcích nadložního humusu*



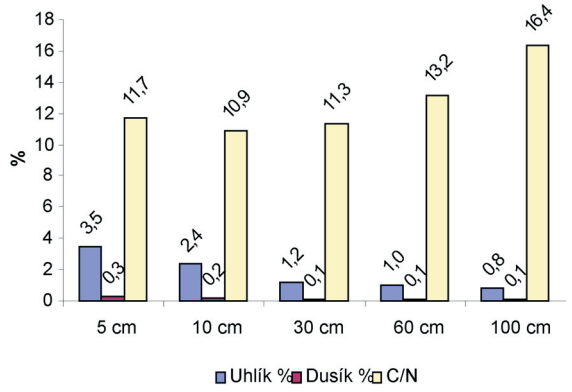
Pro rychlost a průběh rozkladu rostlinné biomasy je velmi důležitý poměr C:N, který je v různých organických materiálech rozkládaných mikroorganismy různý. Čím větší je poměr C/N, tím pomalejší je rozklad organické hmoty. U dubového opadu byl poměr C/N 42,7 a u jasanového opadu 24,4. U smíšeného vzorku se hodnota C/N pohybuje někde uprostřed dvou předešlých výsledků, což je způsobeno příměsí opadu dalších druhů dřevin. Je zřejmé že opad jasanu je nejbohatší na dusík, proto zde rozklad probíhá nejrychleji a dusík, který je nevyužitý mikroorganismy je uvolňován do prostředí.

b) Graf č.2 - *Hodnocení půdní reakce*



Biochemické půdní procesy a procesy příjmu živin autotrofními organismy jsou ovlivněny půdní reakcí. Na zkoumaných plochách se půdní reakce mění od středně kyselé po neutrální, u půdní reakce potenciální výměnné, a od mírně kyselé až po mírně alkalickou u půdní reakce aktuální. Hodnoty pH stoupají spolu s rostoucí hloubkou půdy.

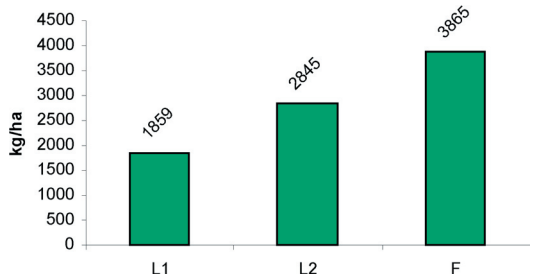
c) Graf č.3 - *Stanovení obsahu C, N a C/N v půdním profilu*



Dusík je v půdě vázán především v organických látkách. Půdní organická hmota je tedy hlavní zásobárnou dusíku pro rostliny a půdní mikroorganismy.

Z výsledků vyplývá že obsah uhlíku i dusíku klesá s rostoucí hloubkou půdy. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny v 5 a 10 cm hloubce. Naopak nejnižší hodnoty byly zjištěny ve 100cm pod povrchem. Nejvýraznější pokles u obsahu uhlíku i dusíku byl zaznamenán pouze v rozmezí hloubek 10 – 30cm, kde hodnoty klesly o celou polovinu, jinak jejich obsah klesá pozvolněji. Množství uhlíku i dusíku v půdě je ovlivňováno především dvěma faktory - teplotou a vlhkostí. Při vyšších teplotách dochází k rychlejšímu rozkladu organickcých látek a tím i k nižšímu obsahu půdní organické hmoty. Vyšší vlhkost půdy znamená naopak vyšší obsah organické hmoty v půdě.

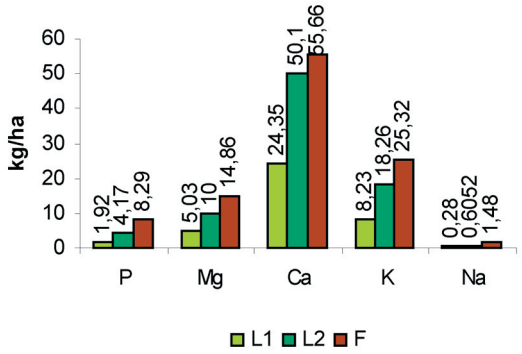
d) Graf č. 4 - *Zásoba humusu na ploše 1ha*

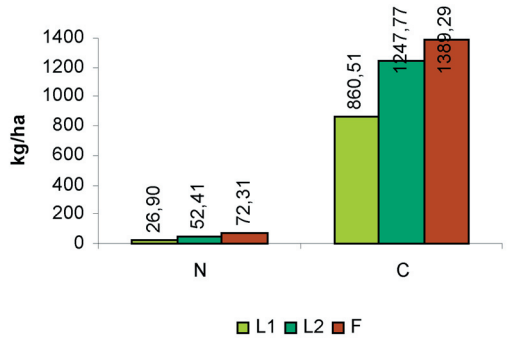


Nadložní horizonty mají různou mocnost i různý charakter. Lze u nich proto odlišit vlastní opad L (v našem případě L1= letošní opad bez známek rozkladu, L2= loňský opad s mírnými náznaky rozkladu) a horizont drti F (kde je již patrný rozklad organických zbytků, ale doposud tyto zbytky neztratily svůj původní tvar a strukturu).

Přeměnou organických látek v půdě vzniká humus, který je v lužních lesích důležitou dynamickou složkou. Jedná se o mullový typ, který je charakteristický zřetelnými změnami koncentrace živin během roku (Gartner, Cardon, 2004). Humusové látky působí na rostliny jako přirozený stimulátor a kromě toho vážou na svůj povrch vodu i ionty minerálních živin využitelných pro porost. Rozklad humusu je tedy „zásadní pro koloběh živin a produkční schopnost lesů" (Didham, 1998) a „je důležitou součástí globální zásoby uhlíku" (Aerts, 1997). Největší zásoba humusu se nachází v humusové vrstvě F.

e) Graf č.5, 6 - *Zásoba živin na ploše 1 ha*



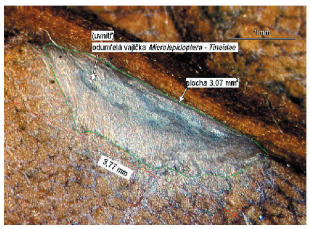


Půdně-biologické procesy ovlivňují průběh biogeochemických cyklů v ekosystémech. Tzv.biogenní prvky, jako je např. uhlík, dusík, síra a fosfor, jsou hlavními stavebními kameny buněk a tkání organismů. Bývají nejprve přijaty jako anorganické živiny a v živých buňkách jsou zakomponovány do nové biomasy. Po odumření buněk jsou pak uvolněné organické sloučeniny rozloženy a anorganické živiny mohou být znovu přijaty jinými organismy (Šimek, 2003). Z výše uvedených grafů vyplývá, že nejvyšší zásoba všech živin se nachází ve vrstvě F a loňském opadu L2.

f) *Fotodokumentace průběhu dekompozice*

Na povrchu dubového listu byla nalezena zakuklená poškozená (odumřelá) vajíčka drobných motýlů (*Microlepidoptera*) – molovití (*Tineidae*).

Kukla (Obr. č.1) se nacházela pouze na povrchu listu. Neměla tedy žádný vliv na rychlost rozkladu listu. Dále byly na zadní straně dubového listu nalezeny hálky druhu *Neuropterus numismalis* (Obr. č.2,3).

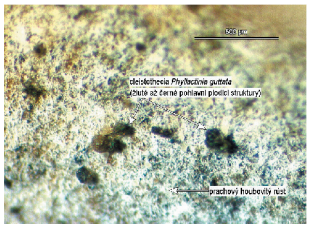


Obr.č.1

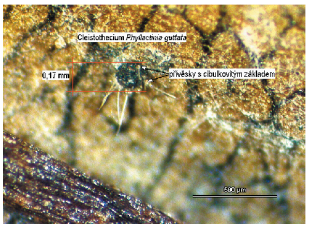
Obr.č.2

Obr.č.3

List jasanu byl v pokročilejší fázi rozkladu než list dubu. Na zadní straně listu byl nalezen bílý prachový houbovitý růst, na němž byly zachyceny žluté až černé pohlavní plodící struktury-cleistothécia čeledi padlí - *Phyllactinia guttata* (Obr.č.4 a 5).



Obr.č.4



Obr.č.5

Oblast lužních biotopů podél řeky Dyje a Moravy je natolik významná, že byla po právu zařazena do kategorie mokřadů mezinárodního významu označená jako RS 9 – Mokřady dolního Podyjí (Heteša a kol., 2004).

Poděkování

Tento příspěvek byl podpořen grantem č.526/03/H036 Grantové agentury České republiky, grantem FRVŠ – FR470371 a výzkumným záměrem LDF MZLU, úkol 01/03/01.

Seznam použité literatury:

Aerts, R., 1997: Climate, leaf litter chemistry and leaf litter decomposition in terrestrial ecosystems: a triangular relationship. Oikos 79, 439–449.

Činčura, J. et al., 1983: Encyklopédia zeme. Obzor, Bratislava, s.720.

Danihelka, J., Antonín V., Grulich V., Šumberová K., 2002: Niva Dyje a Moravy nad jejich soutokem. Botanický průvodce. - 10 p., Česká botanická společnost, Praha.

Demek, J.et al., 1987: Hory a nížiny. Praha, s.166.

Didham, R.K., 1998: Altered leaf-litter decomposition rates in tropical forest fragments. Oecologia 116, 397–406.

Gartner, T. B. and Cardon, Z. G., 2004: Decomposition dynamics in mixed-species leaf litter. – Oikos 104: 230–246.

Klimo, E., 2001: Lesnická ekologie, MZLU, Brno.

Klimo, E., 2001: The Floodplain Forest Ecosystems in Southern Moravia, Czech Republic, In: The Floodplain Forests in Europe,Leiden, , s.25-36.

Kol., 1996: Vyšší geomorfologické jednotky České republiky. Čes.úřad zeměměřičský a kartografický. Praha.

Maděra, P., 2004: Proměny lužního lesa. In: Lužní les v Dyjsko-moravské nivě, s.227-237.

Němeček, J. et al., 2001: Taxonomický klasifikační systém půd ČR. ČZU Praha, s.79.

Prax, A., 2004: Pedologické poměry v jihomoravských lužních lesích. In: Lužní les v Dyjsko-moravské nivě, s. 35-39.

Prax, A., 2004: Hydrologický a vlhkostní režim půd lužního lesa. In: Lužní les v Dyjsko-moravské nivě, s. 41-47.

Šimek, M., 2003: Základy nauky o půdě, 3.Biologické procesy a cykly prvků, České Budějovice.

Vašíček, F., 1985: Natural conditions of floodplain forests. In: Floodplain forest ecosystem I., Academia, Praha, s.13-29.

Veselý, D. 2004: Vodní hospodářství v oblasti dolního toku řek Moravy a Dyje, povodně a regulace toků od historie po současnost. In: Lužní les v Dyjsko-moravské nivě, s.49-65.

Zbíral, J., 1995: Analýza půd I. Jednotné pracovní postupy. SKZÚZ Brno.

Zbíral, J., 1994: Analýza rostlinného materiálu, UKZÚZ Brno.