

RŮST BŘÍZY V OBLASTI KRUŠNÝCH HOR PODLE ÚDAJŮ LHP

**GROWTH OF BIRCH (*BETULA PENDULA*, *B. CARPATICA* AND *B. PUBESCENS*)
IN THE REGION OF THE KRUŠNÉ HORY MTS. ON DATABASE OF FOREST
MANAGEMENT PLANS**

KAREL MATĚJKA

ABSTRAKT

*Príspevek analyzuje rúst břízy (*Betula pendula*, *B. carpatica* a *B. pubescens*) v regionu Krušných hor na základě databáze LHP. Růst byl popsán regresními modely na datech 9 105 porostů. Hlavním faktorem ovlivňujícím rúst břízy je nadmořská výška. Z rústových modelů odvozený průběh očekávaného štíhlostního koeficientu ukazuje na periodu ve vývoji břízy, kdy její porosty mohou být ohroženy mechanickou nestabilitou. Porovnáván je rovněž rúst v rámci porostů náhradních dřevin s ostatními porosty.*

Klíčová slova: bříza, Krušné hory, rústový model

ABSTRACT

*Growth of birch species (including *Betula pendula*, *B. carpatica* and *B. pubescens*) in the region of Krušné hory Mts. was analyzed using database of forest management plans. Growth was described by regression models with data on totally 9 105 forest stands. Altitude is main environmental attribute influencing birch development and their size. Slenderness ratio (ratio of tree height and diameter at breast height) derived from growth models points to a hazard period in the birch development. Birch in substitute stands on air pollution calamity stands shows different growth comparing stands of common tree composition.*

Keywords: birch, the Krušné hory Mts. growth model

ÚVOD A METODIKA

Účelem toho příspěvku je poukázat na možnost využití dat shromážděných v databázích lesních hospodářských plánů pro účely rozboru růstu vybrané dřeviny v určité oblasti. Příspěvek bude zaměřen na břízu jako jednu z nejvýznamnějších náhradních dřevin, které se v Krušných horách vyskytují na plochách po kalamičním holopasečení. V oblasti Krušných hor se nejčastěji vyskytuje *Betula pendula* Roth, dále pak *B. carpatica* W. et K. a *B. pubescens* Ehrh., pro úplnost je potřebné zmínit keřovitý druh *B. nana* L. Rozlišení prvních tří (a zvláště prvních dvou) druhů bývá často problematické i u konkrétního jedince, na úrovni populace bývá i nemožné (další informace viz Hejný et Slavík 1990). V databázích LHP není rozlišení druhů bříz prováděno vůbec nebo je nepoužitelné.

Za porost náhradních dřevin je v následujícím považován takový porost, který vykazuje následující parametry: věk nižší než 50 let, celkové zastoupení BR, JR, SMP, MD, JIV a některých dalších exotů je vyšší než 50 %.

Zájmovou oblastí je PLO 1 - Krušné hory. Zpracovávána byla data LHP pro následující majetky Lesů ČR:

kód LHC	Název LHC	platnost od
1138	Kláštevec 1	1.1.1999
1148	Červený Hrádek	1.1.2000
1171	Litvínov 1	1.1.2001
1193	Plešivec	1.1.2002
1194	Nejdek	1.1.2002
1195	Telnice	1.1.2001

Z LHC, které přesahují do sousedních PLO, byly uvažovány pouze porosty nacházející se v PLO Krušné hory.

VÝSLEDKY

Růstový model

Celkem bylo analyzováno 9 105 porostních skupin s výskytem břízy. Výškový přírůst je možno vyjádřit obecným modelem

$$\begin{aligned} \ln H &= 0,079 + 0,675 \cdot \ln a & \text{čili} & H = 1,08 \cdot a^{0,675} \\ \ln \text{DBH} &= 0,230 + 0,684 \cdot \ln a & \text{čili} & \text{DBH} = 1,56 \cdot a^{0,684} \end{aligned}$$

Příčemž v nízkém věku je rozmezí výšek vysoké, se vzrůstajícím věkem variabilita klesá.

Pro nižší nadmořské výšky do 500 m se jedná o vztah

$$\begin{aligned} \ln H &= 0,728 + 0,520 \cdot \ln a & \text{čili} & H = 2,07 \cdot a^{0,520} \\ \ln \text{DBH} &= 0,456 + 0,627 \cdot \ln a & \text{čili} & \text{DBH} = 1,58 \cdot a^{0,627} \end{aligned}$$

Pro počáteční roční přírůst výšky jsou tedy nalézány průměrné hodnoty 1,07 m.rok⁻¹, pro průměr ve výčetní výšce 9,9 mm.rok⁻¹. Ve věku 50 let se jedná o hodnoty 0,16 m.rok⁻¹ a 2,3 mm.rok⁻¹. Výška v 50 letech je 15,8 m, výčetní průměr 18,4 cm, což je hodnota výrazně vyšší nežli uváděných 13,8 cm pro bonitu 16 v růstových tabulkách (Halaj 1987).

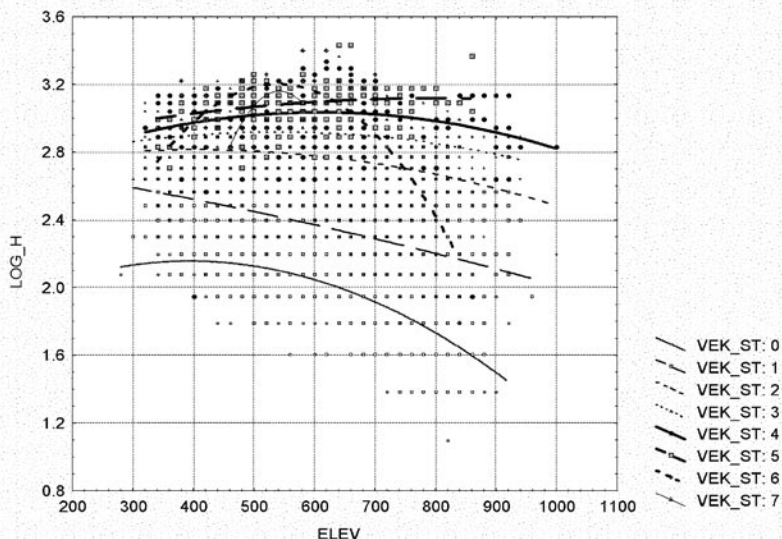
Pro nadmořské výšky nad 700 m, kde se především nacházejí náhradní porosty, je možné najít regresní vztah

$$\begin{aligned} \ln H &= -0,418 + 0,783 \cdot \ln a & \text{čili} & H = 0,66 \cdot a^{0,783} \\ \ln \text{DBH} &= 0,132 + 0,701 \cdot \ln a & \text{čili} & \text{DBH} = 1,14 \cdot a^{0,701} \end{aligned}$$

Zde jsou počáteční roční přírůst výšky 0,52 m.rok⁻¹, přírůst průměru ve výčetní výšce 8,0 mm.rok⁻¹. Ve věku 50 let se jedná o hodnoty 0,22 m.rok⁻¹ a 2,5 mm.rok⁻¹. Výška v 50 letech je 14,1 m, výčetní průměr 17,7 cm, přičemž Halaj (1987) uvádí výčetní průměr 11,5 cm pro bonitu 14.

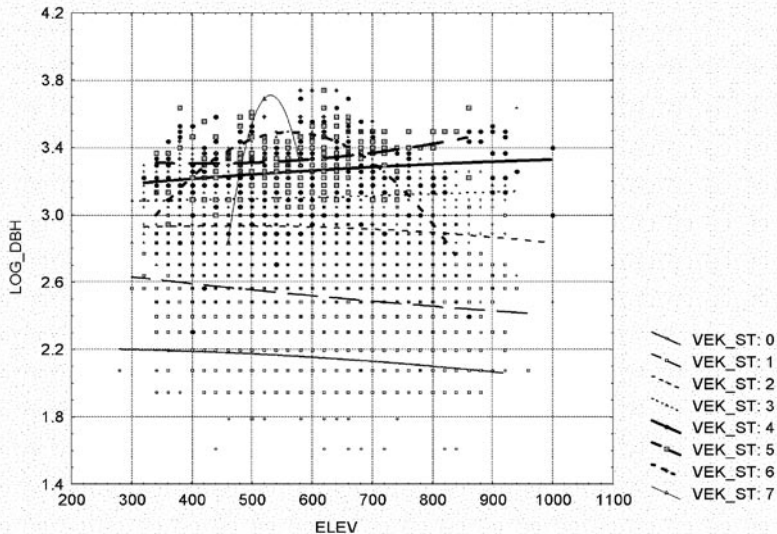
Závislost přírůstku na nadmořské výšce

Maximální výšky dosahuje bříza v polohách okolo 530 m n. m. (obr. 1). Do 4. věkového stupně je patrné snižování výšky stromů s nadmořskou výškou. Od 6. vě-



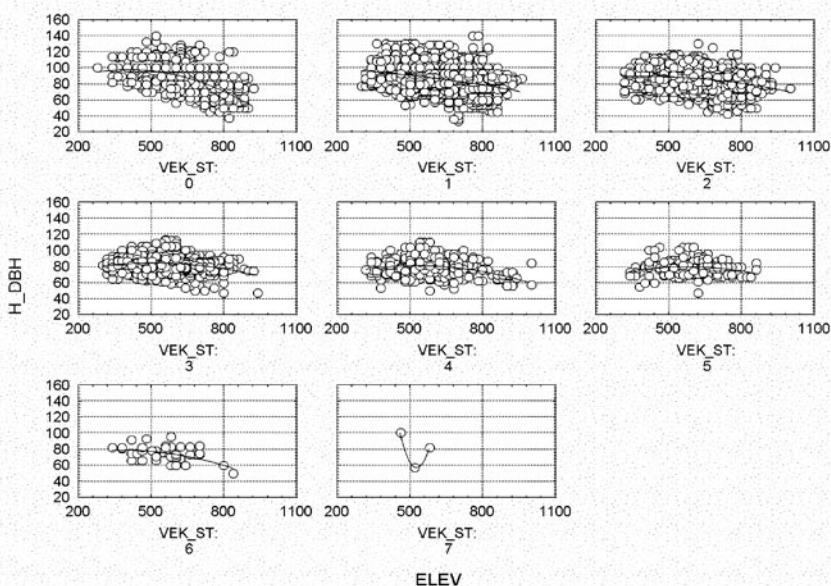
Obr. 1.: Závislost průměrné výšky břízy (hodnocené přirozeným logaritmem výšky v metrech - proměnná LOG_H) na nadmořské výšce (ELEV) v různých věkových stupních (po 20 letech).

Relationship between birch height (as natural logarithm of height in meters; LOG_H) and altitude of site (ELEV) in different age classes (class 0 represents stands of age up to 20 years, class 1 represents they of 20 to 40 years old etc.).



Obr. 2.: Závislost průměrného průměru břízy ve výčetní výšce (vyjádřené jako přirozený logaritmus DBH v cm - proměnná LOG_DBH) na nadmořské výšce (ELEV) v různých věkových stupních (po 20 letech).

Relationship between birch diameter at breast height (as natural logarithm of diameter in centimeters; LOG_DBH) and altitude of site (ELEV) in different age classes.



Obr. 3: Změna štíhlostního koeficientu (H_DBH) v závislosti na nadmořské výšce (ELEV). Hodnoceny jsou samostatně porosty jednotlivých věkových stupňů 0 až 7.
Changes in slenderness ratio (variable H_DBH) relating to site altitude (ELEV) in birch stands of age classes 0 (up to 20 years) to 7 (above 160 years).

kového stupně je patrně zužování výškového rozpětí, kde je bříza schopna přežít do vyššího věku. Nutno však upozornit, že se vzrůstajícím věkem nad cca 100 let též významně ubývá porostů, které mohly být do analýzy zařazeny.

Obdobný výsledek poskytuje analýza vlivu nadmořské výšky na průměr ve výčetní výšce (obr. 2). V nižších věkových stupních je úbytek tloušťkového přírůstku s nadmořskou výškou méně zřetelný nežli je tomu u výšky stromů. Ve 2. a 3. věkovém stupni průměr kmene prakticky vůbec nezávisí na nadmořské výšce. Ve 4. a 5. věkovém stupni průměr kmene vzrůstá s nadmořskou výškou stanoviště. K zásadní změně dochází od 6. věkového stupně, kdy je bříza v limitním období svého přežívání, což se projevuje obdobně jako u výšky stromu zužováním pásma podle nadmořské výšky (opět okolo 530 m n. m.), kde je tento druh schopen dosahovat maximálního průměru kmene.

Štíhlostní koeficient se rovněž mění s nadmořskou výškou (obr. 3). Maximálních průměrných hodnot (okolo 100) dosahuje v nejmladších porostech do cca 500 m. n. m. a poté výrazně klesá. V průběhu dalšího období se s růstem břízy snižuje maximální štíhlostní koeficient - v optimální nadmořské výšce z cca 95 až na průměrnou hodnotu 77 v 6. věkovém stupni. V nejvyšších nadmořských výškách dosahuje štíhlostní koeficient maxima ve 2. věkovém stupni (40 - 60 let), což se projevuje jako kritický fakt pro přežívání náhradních porostů břízy, která se v tomto věku a za lokálních klimatických podmínek může velmi snadno lámat.

Odlíšnost porostů náhradních dřevin

Statisticky signifikantní je rozdíl výšky břízy v závislosti na typu porostu, přesněji řečeno na tom, jestli byl porost hodnocen jako porost náhradních dřevin. Tento rozdíl byl hodnocen pro porosty 3. věkového stupně a rozdíl byl testován analýzou kovariance (ANCOVA) s nadmořskou výškou jako kovariátou. Rozdíl vyšel významný na hladině $\alpha < 0,1\%$. Rozdíl průměrné výšky byl cca 3,5 m v neprospěch porostů náhradních dřevin při zanedbatelném rozdílu průměrné nadmořské výšky (cca 32 m). Obdobný výsledek je možno pozorovat pro průměr kmene (DBH 19,0 cm oproti 14,4 cm v porostech ND). Rozdíly v regresních přímkách vystihují následující rovnice (e je nadmořská výška v m, symbol + značí porosty ND, symbol - ostatní porosty)

$$H_+ = 21,898 - 0,017 * e$$

$$H_- = 19,306 - 0,006 * e$$

$$DBH_+ = 21,891 - 0,013 * e$$

$$DBH_- = 21,473 - 0,004 * e$$

Prokazatelné tedy je, že růst břízy v rámci lokalit náhradních dřevin je výrazně odlišný od ostatních stanovišť, přičemž tento rozdíl je tím výraznější, v čím vyšší nadmořské výšce se porost nachází.

ZÁVĚR

Na základě analýzy dat platných LHP v oblasti Krušných hor bylo dokázáno, že optimální růstové podmínky pro břízu se nacházejí v poměrně úzkém pásmu nadmořských výšek okolo 530 m. Na těchto lokalitách lze očekávat, že tato dřevina dosáhne maximálního věku i produkce. Tento fakt souhlasí s hlavní ekologickou valencí dominantního druhu *Betula pendula* s hlavním výskytem v acidofilních lesních společenstvech svazu *Genisto germanicae-Quercion* a případně i v třídě *Quercio-Fagetea*.

I bříza je růstově znevýhodněna podmínkami v porostech náhradních dřevin a to tím více, čím je lokalita výše položená.

Rozbor vývoje štíhlostního koeficientu ukazuje na to, že právě porosty ve věku okolo 60 let ve vyšších nadmořských výškách mohou být výrazně mechanicky poškozovány, což je rovněž možno doložit terénním pozorováním. Ústup problému ve vyšších věkových stupních bude zřejmě podmíněn tím, že v nich již došlo k selekci porostů nevhodného charakteru (porostů nejméně mechanicky stabilních a porostů v nevhodných přírodních podmínkách).

V následujícím období bude proveden obdobný rozbor databází LHP i pro další významné dřeviny.

SUMMARY

The growth model (H – tree height in m, DBH – diameter at breast height in cm) for birch on sites up to 500 m a.s.l. has a form

$$\begin{array}{ll} \ln H = 0.728 + 0.520 * \ln a & \text{thus} \quad H = 2.07 * a^{0.520} \\ \ln DBH = 0.456 + 0.627 * \ln a & \text{thus} \quad DBH = 1.58 * a^{0.627} \end{array}$$

Initial height growth is 1.07 m.year⁻¹; initial diameter growth is 9.9 mm. year⁻¹. Both variables of growth speeds by 50 years old trees are 0.16 m. year⁻¹ and 2.3 mm. year⁻¹, respectively (by total height 15.8m and diameter 18.4cm).

The growth model for stands in altitudes above 700 m is possible to write as

$$\begin{array}{ll} \ln H = -0.418 + 0.783 \cdot \ln a & \text{thus } H = 0.66 \cdot a^{0.783} \\ \ln \text{DBH} = 0.132 + 0.701 \cdot \ln a & \text{thus } \text{DBH} = 1.14 \cdot a^{0.701} \end{array}$$

resulting in initial growth speeds 0.52 m. year⁻¹ or 8.0 mm. year⁻¹, and values 0.22 m. year⁻¹ or 2.5 mm. year⁻¹ at 50 years old. Height of 14.1 m and diameter of 17.7 cm are size parameters in 50 years.

Tree size according to altitude has been analyzed on Figs. 1-2. An optimal growth conditions for birch (without distinguishing of species) is available within relatively narrow altitudinal belt about 530 m a.s.l. This tree species can reach both top biomass production and maximum age there. We can lay this fact close to the main species ecological affiliation of main birch species (*Betula pendula*) to the forests of alliance *Genisto germanicae-Quercion* and class *Querco-Fagetea*.

Growth conditions for birch is not less favorable in substitute stands on air pollution calamity stands comparing stands of common tree composition. This difference increases in higher altitudes.

Slenderness ratio (Fig. 3) shows an important change during tree development. It reaches a maximum at age about 60 years in stands of higher altitudes. These sites are endangered by mechanical harms.

LITERATURA

- Halaj, J. et al. (1987): Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. - Příroda, Bratislava, 361p.
Hejný, S., Slavík, B. [eds.] (1990): Květena České republiky, Vol. 2. - Academia, Praha, 540p.

Adresa autora:

Ing. Karel Matějka, CSc.

IDS, Na Komořsku 2175/2a, 143 00 Praha 4

E-mail: matejka@infodatasys.cz