

JIŘÍ VIEWEGH, VILÉM PODRÁZSKÝ, KAREL MATĚJKA

Charakterystyka roślinności runa kształtującej się pod drzewostanami daglezwowymi (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco.) w lasach gospodarczych Republiki Czeskiej

Characteristic of forest floor developed under Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) stands in commercial forest in Czech Republic

ABSTRACT

Viewegh J., Podrázský V., Matějka K. 2014. Charakterystyka roślinności runa kształtującej się pod drzewostanami daglezwowymi (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco.) w lasach gospodarczych Czech. Sylwan 158 (4): 277-284.

The aim of study was to characterize Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) commercial stands and their influence on the forest floor plant communities. Study plots were performed in different regions of the Czech Republic. In total 44 plots were arranged in older Douglas fir stands with well developed forest floor vegetation. For the comparison, the study plots were also established in Norway spruce and broad-leaved tree species (beech, linden, oak) stands. Compared to other studied species, the main effect of Douglas fir on plants was noted in higher share of nitrophilous species.

KEY WORDS

Douglas fir, stands, forest floor, plant communities

ADDRESSES

Jiří Viewegh ⁽¹⁾ – e-mail: viewegh-jiri@seznam.cz
 Vilém Podrázský ⁽²⁾ – e-mail: podrazsky@fld.czu.cz
 Karel Matějka ⁽³⁾ – e-mail: matejka@infodatasys.cz

⁽¹⁾ Štěpánovice 52; CZ-666 02 p. Předklášteř; Republika Czeska

⁽²⁾ Česká zemědělská univerzita v Praze; Kamýcká 1176; CZ-165 21 Praha 6 – Suchdol; Republika Czeska

⁽³⁾ IDS; Na Komořsku 2; CZ-143 00 Praha 4 – Komořany; Republika Czeska

Wprowadzenie

Daglezja zielona (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) jest jednym z ważniejszych gatunków wprowadzanych w drzewostanach i na plantacjach szybkorosnących na świecie. Jej naturalny zasięg obejmuje szeroki obszar Ameryki Północnej. W Europie, w tym szczególnie we Francji, Niemczech i na Wyspach Brytyjskich, a ponadto na świecie także w Nowej Zelandii i w Argentynie, gatunek ten jest szeroko stosowany w uprawach plantacyjnych. Daglezja zielona rośnie dobrze w dość szerokim spektrum warunków siedliskowych, tworząc wysokoprodukcyjne i stabilne drzewostany [Larson 2010]. Z tego względu w Francji, od drugiej połowy XX wieku, daglezja stała się jednym z najważniejszych gatunków plantacyjnych. W tym okresie rocznie w Francji wprowadzano około 5 mln sadzonek, a powierzchnia drzewostanów objęła ponad 400 tys. ha [Ferron, Douglas 2010]. Podobnie wyglądała sytuacja w innych krajach Europy Zachodniej, takich jak Niemcy, Dania, Wielka Brytania czy Irlandia. W Czechach daglezja zielona rośnie na powierzchni około 5 600 ha (tj. 0,22% powierzchni leśnej) [Kouba, Zahradník 2011]. Jednak z uwagi na duży potencjał produkcyjny gatunek ten mógłby przypuszczalnie zajmować znacznie

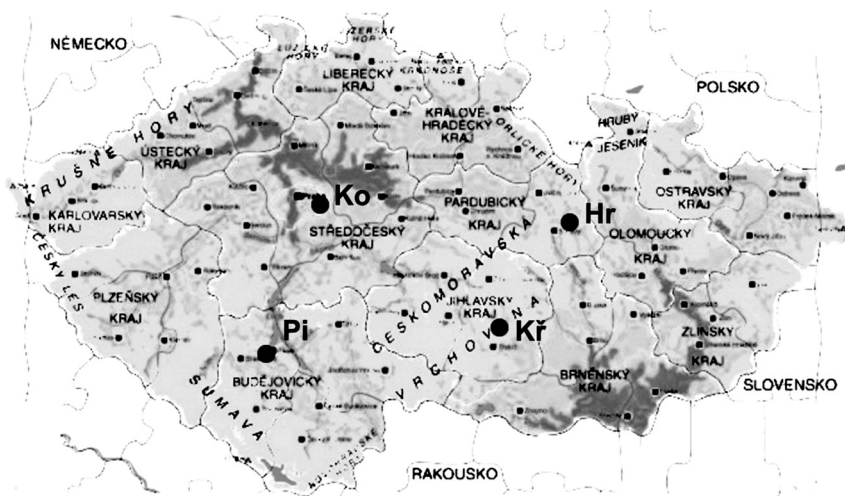
większy obszar [Kantor i in. 2001a, b, 2010; Martiník 2003; Martiník, Kantor 2007; Kantor 2008; Kantor, Mareš 2009; Podrázský i in. 2009; Urban i in. 2009; Podrázský, Remeš 2010; Remeš i in. 2011]. Ponadto zwracano także uwagę, że wobec aktualnych tendencji do zmian klimatycznych i pojawiających się niedoborów opadów atmosferycznych, w warunkach niektórych części Europy, w tym Czech, dagleźja dzięki swej względnie dużej odporności na suszę powinna być tym bardziej uwzględniana w składzie gatunkowym drzewostanów [Podrázský i in. 2002, 2009; Podrázský, Remeš 2008; Urban i in. 2009, 2010; Menšík i in. 2009; Eilmann, Rigling 2010]. Takie podejście powinno wynikać też z faktu, że w warunkach Republiki Czeskiej rodzimy gatunek świerka pospolitego wprowadzany jest często na nieodpowiednich dla gatunku siedliskach, szczególnie w niższych położeniach n.p.m. Na takich siedliskach dagleźja zielona, choć jest gatunkiem geograficznie obcym, może stać się dobrą alternatywą, pod warunkiem jednak, że zbadany zostanie jej wpływ na pozostałe elementy ekosystemów leśnych, w tym zbiorowiska roślinności runa oraz interakcje z innymi gatunkami drzewiastymi. Ponadto wciąż niezrozpoznane jest ryzyko hodowlane i środowiskowe towarzyszące wprowadzaniu dagleźji zielonej jako gatunku introdukowanego. Zagrożeń tych nie można wykluczyć i są one w znacznym stopniu specyficzne dla każdego siedliska [Sergent i in. 2010]. Przykładowo w litych drzewostanach dagleźjowych stwierdzano znaczny potencjał do zwiększonej akumulacji azotu w glebie oraz efekty w postaci zwiększonego udziału gatunków nitrofilnych w runie [Zeller i in. 2010]. W warunkach naturalnych zaburzeń w postaci wielkoobszarowych pożarów w Ameryce Północnej w drzewostanach stadium regeneracyjnego z olszą czerwoną (*Alnus rubra* Bong.) efekt kombinacji tych dwóch gatunków zwiększa wielokrotnie pulę azotu w glebie [Binkley 1986]. W warunkach europejskich zauważalny jest też wpływ dagleźji zielonej na zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych w ekosystemach leśnych, w tym wpływ na różnorodność i funkcje innych elementów zbiorowisk.

Celem pracy było przedstawienie wstępnych wyników badań nad wpływem dagleźji zielonej na zbiorowiska roślinności runa w różnych warunkach klimatycznych i glebowych lasów gospodarczych Republiki Czeskiej.

Materiał i metody

Drzewostany, w których prowadzono badania, były zlokalizowane w różnych częściach Republiki Czeskiej – środkowych i południowych Czechach oraz w północnych i południowych Morawach (ryc. 1). Równoległe do każdego drzewostanu badawczego dagleźji zielonej dobierane były powierzchnie porównawcze w drzewostanach świerka pospolitego. Jeśli go nie było w pobliżu, to powierzchnie takie lokalizowano w drzewostanach liściastych składających się z buka zwyczajnego – *Fagus sylvatica*, lipy drobnolistnej – *Tilia cordata*, dębu bezszypułkowego – *Quercus petraea* i dębu szypułkowego – *Q. robur*. Dla zbadania efektu oddziaływania na runo wybierano drzewostany w co najmniej trzeciej klasie wieku (60 lat i więcej). Drzewostany dagleźji zielonej i powierzchnie porównawcze znajdowały się na podobnych siedliskach, tj. o podobnej wysokości n.p.m., ekspozycji, nachyleniu terenu, typie gleby i przynależności do tej samej jednostki klasyfikacji typologicznej według systemu czeskiego [Viewegh i in. 2003]. Na powierzchniach wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta (250 m²). Dane zostały zestawione w bazie danych DBreleve [Matějka 2009].

Dla każdego gatunku runa odnotowanego w poszczególnych zdjęciach dokonano przetworzenia numerycznego i transformacji stopnia pokrycia (ilościowości) na standaryzowane wartości liczbowe w stosunku do stopnia pokrycia współwystępujących gatunków w zdjęciu. Przy pomocy programu DBreleve [Matějka 2009] dokonano obliczenia wartości indeksów odnoszących się do



Ryc. 1.

Lokalizacja stanowisk badawczych

Location of study plots

Ko – Kostelec nad Černými lesy; Pi – Písek; Hr – Hranice na Moravě; Kř – Křtiny

różnorodności zbiorowisk – tj. liczby gatunków (S), następnie wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera (H') i wskaźnika równomierności (e) [Magurran 2004]. Następnie dokonano klasyfikacji zdjęć fitosocjologicznych metodą Warda [1963]. Analiza CCA (Canonical Correlation Analysis) została wykonana w programie CANOCO [ter Braak, Šmilauer 2002]. Parametrami wyjaśniającymi była obecność *Picea abies* i *Pseudotsuga menziesii* w warstwie drzew. Znaczenie stopnia pokrycia gatunków względem osi kanonicznych badano testem permutacji Monte-Carlo. W trakcie analizy zdjęcia fitosocjologiczne zostały pogrupowane według stopni pokrycia gatunków w warstwie drzew w następujący sposób:

DG – pokrycie *Pseudotsuga menziesii* $\geq 50\%$ (15 zdjęć);

SM – pokrycie *Picea abies* $\geq 50\%$ (11 zdjęć);

(dg) – pokrycie *Pseudotsuga menziesii* do 50% (4 zdjęcia);

(sm) – pokrycie *Picea abies* do 50% (4 zdjęcia);

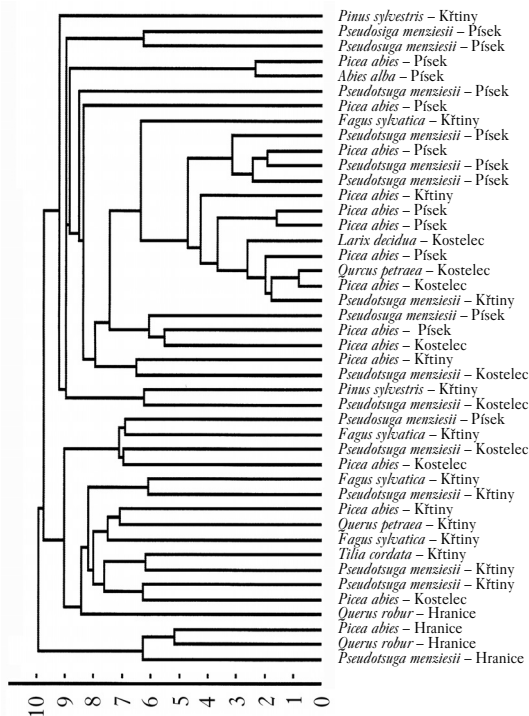
o – zdjęcia z udziałem drugiego gatunku drzewiastego w piętrze drzew (10 zdjęć).

W opracowaniu zastosowano nomenklaturę taksonomiczną dla gatunków zgodną z opracowaniem Kubáta [2002].

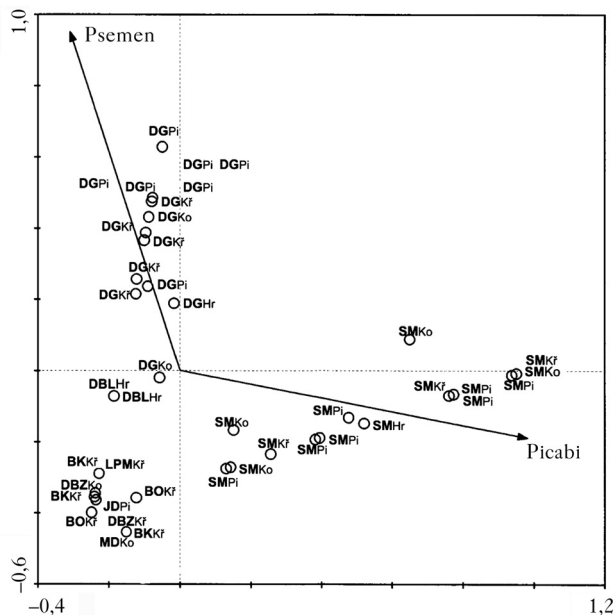
Wyniki i dyskusja

Klasyfikacja zdjęć fitosocjologicznych opracowana numerycznie (ryc. 2) potwierdza znaczną niejednorodność zbioru analizowanych danych. Ta niejednorodność spowodowana może być wpływem charakteru środowiska oraz regionalnymi różnicami w prowadzonej gospodarce leśnej. Na podstawie uzyskanych danych nie jest możliwa identyfikacja gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk. Z punktu widzenia hodowli lasu najbardziej właściwą rolą dąglezji jest rola domieszkowa, ale to z kolei nie pozwala na znalezienie i dobranie wystarczającej liczby reprezentatywnych powierzchni w starszych, litych drzewostanach dąglezjowych z dobrze rozwiniętym runem [Matějka, Viewegh 2010].

Stwierdzono statystycznie istotne różnice ($p=0,002$) między zbiorowiskami o różnym udziale dąglezji i świerka w piętrze drzew (ryc. 3). Jednakże pierwsze dwie osie koordynacyjne wyja-



Ryc. 2.
Klasyfikacja zbiorowisk na podstawie zdjęć fitosocjologicznych
Classification of the associations based on relevés

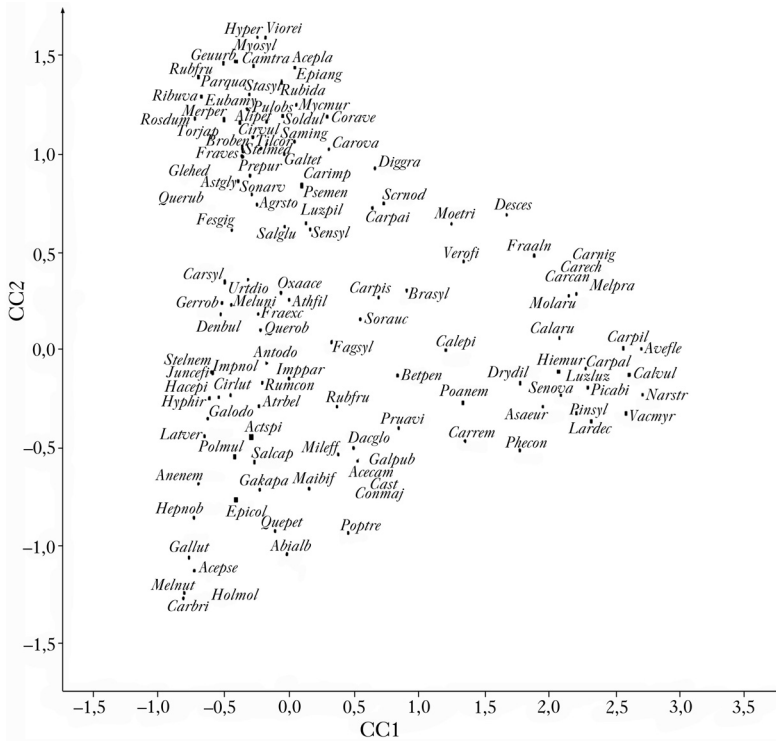


Ryc. 3.

Pozycja poszczególnych zdjęć fitosocjologicznych po zastosowaniu metody CCA z oznaczeniem dwóch kierunków obserwowanych – dominacja *Picea abies* (Picabi) i *Pseudotsuga menziesii* (Psemen)
Position of individual relevés after the CCA with observed directions – dominance of *Picea abies* (Picabi) and *Pseudotsuga menziesii* (Psemen)

śniają tylko 8% wariancji. Pierwsza oś CCA pokazuje wyraźnie powierzchnie badawcze z dominacją świerka pospolitego w piętrze drzew.

Najwyższe wartości w punktacji ordynacyjnej wzdłuż pierwszej osi osiągnęły takie gatunki jak: *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea*, *Larix decidua*, *Hieracium murorum* oraz *Molinia arundinacea* (ryc. 4). Występują one zwykle w zbiorowiskach kształtujących się pod drzewostanami świerka pospolitego. Gatunki te



Ryc. 4.

Stanowiska gatunków runa w ordynacji na pierwszych dwóch osiach w metodzie CCA

CCA ordination of the forest floor species

Abjalb – *Abies alba*; Acecam – *Acer campestre*; Acepta – *Acer platanoides*; Acepse – *Acer pseudoplatanus*; Actspi – *Actaea spicata*; Agrsto – *Agrostis stolonifera*; Ajurep – *Ajuga reptans*; Allpet – *Alliaria petiolata*; Anenem – *Anemone nemorosa*; Antodo – *Anthoxanthum odoratum*; Asaeur – *Asarum europaeum*; Astgly – *Astragalus glycyphyllos*; Athfil – *Athyrium filix-femina*; Atrbel – *Atropa bella-donna*; Avefle – *Avenella flexuosa*; Betpen – *Betula pendula*; Brasyl – *Brachypodium sylvaticum*; Broben – *Bromus benekenii*; Calaru – *Calamagrostis arundinacea*; Calepi – *Calamagrostis epigeios*; Calvul – *Calluna vulgaris*; Camtra – *Campanula trachelium*; Carbet – *Carpinus betulus*; Carbri – *Carex brizoides*; Carcan – *Carex canescens*; Carech – *Carex echinata*; Carimp – *Cardamine impatiens*; Carnig – *Carex nigra*; Carova – *Carex ovalis*; Carpai – *Carex pairae*; Carpal – *Carex pallescens*; Carpil – *Carex pilulifera*; Carpil – *Carex pilosa*; Carrem – *Carex remota*; Carsyl – *Carex sylvatica*; Cassat – *Castanea sativa*; Cirlut – *Circaea lutetiana*; Cirvul – *Cirsium vulgare*; Conmaj – *Conocallaria majalis*; Corave – *Corylus avellana*; Dacglo – *Dactylis glomerata*; Denbul – *Dentaria bulbifera*; Desces – *Deschampsia cespitosa*; Diggra – *Digitalis grandiflora*; Drydil – *Dryopteris dilatata*; Dryfil – *Dryopteris filix-mas*; Epiang – *Epilobium angustifolium*; Epicol – *Epilobium collinum*; Eupamy – *Euphorbia amygdaloides*; Fagstyl – *Fagus sylvatica*; Fesgig – *Festuca gigantea*; Fraaln – *Frangula alnus*; Fraexc – *Fraxinus excelsior*; Fraxes – *Fragaria vesca*; Galapa – *Galium aparine*; Gallut – *Galeabardon luteum*; Galodo – *Galium odoratum*; Galpub – *Galeopsis pubescens*; Galtet – *Galeopsis tetrahiti*; Gerrob – *Geranium robertianum*; Geuurb – *Geum urbanum*; Glehed – *Glechoma hederacea*; Hacepi – *Hacquetia epipactis*; Hepnob – *Hepatica nobilis*; Hiemur – *Hieracium murorum*; Holmol – *Holcus mollis*; Hyphir – *Hypericum hirsutum*; Hypper – *Hypericum perforatum*; Impnol – *Impatiens noli-tangere*; Imppar – *Impatiens parviflora*; Junceji – *Juncus effusus*; Lardec – *Larix decidua*; Latver – *Lathyrus vernus*; Luzluz – *Luzula luzuloides*; Luszip – *Luzula pilosa*; Lysvul – *Lysimachia vulgaris*; Maibif – *Maianthemum bifolium*; Melnut – *Melica nutans*; Melpra – *Melampyrum pratense*; Meluni – *Melica uniflora*; Merper – *Mercurialis perennis*; Mileff – *Milium effusum*; Moetri – *Moehringia trinervia*; Molaru – *Molinia arundinacea*; Mycmyr – *Myelis muralis*; Myosyl – *Myosotis sylvatica*; Narstr – *Nardus stricta*; Oxaace – *Oxalis acetosella*; Parqua – *Paris quadrifolia*; Phecon – *Phegopteris connectilis*; Picabi – *Picea abies*; Pinsyl – *Pinus sylvestris*; Poanem – *Poa nemoralis*; Polmul – *Polygonatum multiflorum*; Poptre – *Populus tremula*; Prepar – *Prenanthes purpurea*; Pruvai – *Prunus avium*; Psemen – *Pseudotsuga menziesii*; Pulobs – *Pulmonaria obscura*; Quepet – *Quercus robur*; Querob – *Quercus robur*; Querub – *Quercus rubra*; Ribuva – *Ribes uva-crispa*; Rosdum – *Rosa dumalis*; Rubifru – *Rubus fruticosus* agg.; Rubida – *Rubus idaeus*; Rumcon – *Rumex conglomeratus*; Salcap – *Salix caprea*; Salglu – *Salvia glutinosa*; Samnig – *Sambucus nigra*; Scrnod – *Scrophularia nodosa*; Senova – *Senecio oxcatus*; Sensyl – *Senecio sylvaticus*; Soldul – *Solanum dulcamara*; Sonarv – *Sonchus arvensis*; Sorauc – *Sorbus aucuparia*; Stasy – *Stachys sylvatica*; Stemed – *Stellaria media*; Stenem – *Stellaria nemorum*; Tilcor – *Tilia cordata*; Torjap – *Tortilis japonica*; Urtdio – *Urtica dioica*; Vacmyr – *Vaccinium myrtillus*; Veroff – *Veronica officinalis*; Viarei – *Viola reichenbachiana*.

Tabela.

Bogactwo gatunkowe (liczba gatunków), różnorodność i równomierność gatunkowa w analizowanych grupach powierzchni badawczych

Species richness, biodiversity and species equality in analysed relevés types

Grupa	N	Liczba (S)		Różnorodność (H')		Równomierność (e)	
		średnia	odch. stand	średnia	odch. stand	średnia	odch. stand
o	10	12,6	1,5	1,89	0,21	0,51	0,05
(dg)	4	17,3	2,4	1,86	0,34	0,47	0,08
DG	15	16,6	1,3	2,10	0,17	0,52	0,04
(sm)	4	12,0	2,4	1,64	0,34	0,53	0,08
SM	11	14,0	1,5	1,75	0,20	0,46	0,05
Różnice		p=0,18		p=0,67		p=0,86	

są typowe dla siedlisk kwaśnych, mimo że powierzchnie badawcze w Morawach (Kř i Hr) zlokalizowane były na glebach żyznych. Podobnie możliwe było wyróżnienie grup gatunków charakteryzujących się wysokimi wartościami wyników wzdłuż drugiej osi CCA. Odpowiadają one zbiorowiskom w drzewostanach z dominacją daglezi zielonej w piętrze drzew: *Viola reichenbachiana*, *Geum urbanum*, *Rubus fruticosus* agg., *Paris quadrifolia*, *Rubus idaeus*, *Stachys sylvatica*, *Tilia cordata*, *Bromus benekenii*, *Rosa dumetorum*, *Sambucus nigra*, *Galeopsis tetrahit*, *Astragalus glycyphyllos*, *Festuca gigantea*, *Urtica dioica*, *Circaea lutetiana* (ryc. 4). Gatunki te są typowe dla siedlisk żyznych, zwłaszcza na glebach zasobnych w azot.

Stwierdzono różnice w liczbie gatunków, różnorodności i równomierności zbiorowisk pomiędzy testowanymi grupami powierzchni badawczych, dla których czynnikiem różnicującym była dominacja gatunku drzewa (tab.). Zwraca jednak uwagę fakt, że wpływ drzewostanów dagleziowych ujawnił się w postaci nieznacznie większej liczby gatunków runa.

Podsumowanie

Materiał badawczy poddany analizie nie był zbyt obszerny, jednak uzyskane wyniki wskazały już pewne kierunki dla planowania przyszłych badań. Można stwierdzić z dużym prawdopodobieństwem, że tak jak świerk wywiera wyraźny wpływ poprzez zakwaszenie gleb i tworzenie warunków dla występowania acydofilnych gatunków runa, tak w przypadku daglezi zielonej oddziaływanie objawia się poprzez kształtowanie warunków dla runa z udziałem gatunków o większych wymaganiach troficznych, w tym szczególnie gatunków nitrofilnych. Bardzo ważny jest fakt, że występowanie heminitrofilnych i nitrofilnych gatunków runa pod daglezią stwierdzane było również na glebach wytworzonych z mniej zasobnych utworów geologicznych. Biorąc po uwagę uzyskane wyniki w zakresie wpływu na roślinność runa oraz większą tolerancję daglezi zielonej na suszę w stosunku do świerka, można stwierdzić, że w warunkach nizinnych Republiki Czeskiej analizowany gatunek może być wprowadzany zamiennie. Dodatkowym czynnikiem przemawiającym za wprowadzaniem daglezi zielonej jest wyższa od świerka pospolitość produkcyjność.

Literatura

- Binkley D. 1986. Forest nutrition management. J. Wiley, New York.
- ter Braak C. J. F., Šmilauer P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for canonical community ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca (NY): 500.
- Eilmann B., Rigling A. 2010. Douglas fir – a substitute species for Scots pine in dry inner-Alpine valleys? W: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung 85: 11.

- Ferron J. L., Douglas F. 2010. Douglas-fir in France: history, recent economic development, overviews for the future. W: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung 85: 11-13.
- Kantor P. 2008. Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science 54 (7): 321-332.
- Kantor P., Bušina F., Knott R. 2010. Postavení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) a její přirozená obnova na Školním polesí Hůrky Středních lesnických škol Písek. Zprávy lesnického výzkumu 55 (4): 251-263.
- Kantor P., Knott R., Martinič A. 2001a. Production capacity of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in a mixed stand. Ekológia (Bratislava) 20 (Supplement 1): 5-14.
- Kantor P., Knott R., Martinič A. 2001b. Production potential and ecological stability of mixed forest stands in uplands – III. A single tree mixed stand with Douglas fir on a eutrophic site of the Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science 47 (2): 45-59.
- Kantor P., Mareš R. 2009. Production potential of Douglas fir in acid sites of Hůrky Training Forest District, Secondary Forestry School in Písek. Journal of Forest Science 55 (7): 312-322.
- Kouba J., Zahradník D. 2011. Produkce nejdůležitějších introdukovaných dřevin v ČR podle lesnické statistiky. W: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice 2011. Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21. 10. 2011, ČZU, Praha. 52-66.
- Kubát K. [red.]. 2002. Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Larson B. 2010. The dynamics of Douglas-fir stands. W: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung 85: 9-10.
- Magurran A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Malden.
- Martinič A. 2003. Possibilities of growing Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in the conception of sustainable forest management. Ekológia (Bratislava) 22 (Supplement 3): 136-146.
- Martinič A., Kantor P. 2007. Branches and the assimilatory apparatus of full-grown trees of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) at a different coenotic position. Ekológia (Bratislava) 26 (3): 223-239.
- Matějka K. 2009. Návodča k programu DBreleve / DBreleve program help. URL: <http://www.infodatasy.cz/software/hlp_dbreleve/dbreleve.htm>
- Matějka K., Viewegh J. 2010. Druhá diverzita a bohatost v lesích s různým typem hospodaření. Zprávy lesnického výzkumu 55 (Speciál): 28-39.
- Menšík L., Kulhavý J., Kantor P., Remeš M. 2009. Humus conditions of stands with the different proportion of Douglas fir in training forest district Hůrky and the Křtiny Forest Training Enterprise. Journal of Forest Sciences 55 (8): 345-356.
- Podrázský V., Remeš J. 2008. Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů – douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. Zprávy lesnického výzkumu 53 (1): 27-33.
- Podrázský V., Remeš J. 2010. Production and environmental functions of Douglas-fir on the School Training Forest Kostelec nad Černými lesy territory. W: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung 85: 64.
- Podrázský V., Remeš J., Hart V., Moser W. K. 2009. Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands - Kostelec nad Černými lesy region. Journal of Forest Science 55 (7): 299-305.
- Podrázský V., Remeš J., Liao Ch. Y. 2002. Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) na stav humusových forem lesních půd - srovnání se smrkem ztepilým. Zprávy lesnického výzkumu 46 (2): 86-89.
- Remeš J., Pulkrab K., Tauchman P. 2011. Produkce a ekonomický potenciál douglasky tisolisté na některých plochách ŠLP Kostelec n. Č.l. W: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21.10.2011, ČZU, Praha. 68-69.
- Sergent A. S., Rozenberg P., Marcais B., Lefevre Y., Bastien J. C., Nageleisen L. M., Breda N. 2010. Vulnerability of Douglas-fir in a changing climate: study of decline in France after the extreme 2003s drought. W: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung 85: 21-22.
- Urban J., Čermák, J., Kantor, P. 2011. Srovnání radiálního přírůstu a transpirace douglasky tisolisté a smrku ztepilého. W: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21.10.2011, ČZU, Praha. 77-81.
- Urban J., Čermák J., Nadyezhdina N., Kantor P. 2009. Growth and transpiration of the Norway spruce and Douglas fir at two contrasting sites. W: Water issues in dryland forestry. 1st ed. Sede Boqer, Israel: Ben Gurion University. 47.
- Viewegh J., Kusbach A., Mikeska M. 2003. Czech forest ecosystem classification. Journal of Forest Science 49 (2): 74-82.
- Ward J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association 58 (301): 236-244.
- Zeller B., Andrianarisova S., Jussy J. H. 2010. Impact of Douglas-fir on the N cycle: Douglas fir promote nitrification? W: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung 85: 11.

SUMMARY**Characteristic of forest floor developed under Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) stands in commercial forest in Czech Republic**

Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) is among the commercially most important tree species. It naturally covers large areas in Pacific regions of the U.S.A. and Canada and is planted in other continents in many regions, including e.g. New Zealand, Western Europe, Argentina, Iran etc. Being much less used in the Czech Republic, it represents enormous potential for replacing domestic species planted out of their natural areal, especially Norway spruce. The presented study is oriented on the preliminary evaluation of the effects of Douglas fir on the plant communities of the herb layer of forest ecosystems. It was performed in different regions of the Czech Republic: School Training Forests of Kostelec nad Černými lesy, Křtiny, Hůrky, Hranice. The plant communities were described using standard phytocoenological relevés in older forest stands (60 years and older) with well developed ground vegetation, respectively in stands of Douglas fir, Norway spruce, European beech and other especially broad-leaved tree species (small leaved linden, pedunculate and sessile oaks), together 44 plots were sampled. The results confirmed acidification effects of Norway spruce and revealed some effects of the Douglas fir, supporting plant communities including more nutrients, especially nitrogen demanding species.