

## Streszczenie

Zalesianie jest powszechną metodą rekultywacji terenów pogórnich. Ma ono na celu ukształtowanie ekosystemu leśnego. Zgodnie z modelami wspierania sukcesji, drzewa są świetnymi promotorami ekosystemów leśnych i prowadzą do utworzenia korzystnych warunków do kolonizacji przez specyficzne dla lasu gatunki zwierząt, roślin i grzybów. Głównym celem badań było oszacowanie wpływu kompozycji gatunkowej drzewostanu na roślinność runa, a w szczególności zróżnicowanie, biomasa nadziemną i tempo dekompozycji.

Badania obejmowały różnorodność gatunkową i nadziemną biomasa gatunków roślin naczyniowych warstwy zielonej na 227 losowo wybranych poletkach badawczych w siedmiu rodzajach drzewostanów: jednogatunkowych z *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea* i *Robinia pseudoacacia* oraz mieszanych z dominacją *Acer pseudoplatanus* lub *Betula pendula*. Powierzchnie badawcze rozmieszczono równomiernie na wierzchołku oraz północnym, wschodnim, zachodnim i południowym zboczu zrekultywowanego, zalesionego zwałowiska pogórnego Kopalni Węgla Brunatnego w Bełchatowie. Badania tempa dekompozycji przeprowadzono na 18 wybranych powierzchniach badawczych w drzewostanach utworzonych przez *Robinia pseudoacacia*, *Betula pendula* oraz *Pinus sylvestris*, położonych na zboczach północnym i południowym zwałowiska. Do zbadania tempa rozkładu użyto trawy (*Calamagrostis epigejos*), rośliny motylkowatej (*Medicago sativa*), dwuliściennej z rodziny złożonych (*Cirsium arvense*) oraz papieru celulozowego jako standardowego odnośnika.

Warstwa zielna pod drzewostanami składała się głównie z gatunków synantropijnych (ponad 70%) i była wyraźnie powiązana ze składem gatunkowym drzewostanów. Na podstawie zróżnicowania gatunkowego kompozycji florystycznej można wyróżnić dwie grupy drzewostanów. Pierwsza grupa zawierała powierzchnie pod drzewostanami utworzonymi przez *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* lub *Quercus petraea*, lub mieszanych z dominacją *Betula pendula*. Do drugiej grupy należały powierzchnie pod drzewostanami z *Alnus glutinosa*, *Robinia pseudoacacia* lub mieszanych z dominacją *Acer pseudoplatanus*. Drzewostany pierwszej grupy stworzyły warunki siedliskowe dla gatunków światłożądnych o niewielkich wymaganiach w stosunku do żyzności gleby, podczas gdy drzewostany należące do drugiej grupy stworzyły warunki siedliskowe dla gatunków roślin nitrofilnych i cienioznośnych.

Najważniejszym czynnikiem decydującym o nadziemnej biomasa roślin runa był skład gatunkowy drzewostanu. Średnia nadziemna biomasa była znacząco wyższa (prawie

czterokrotnie) pod okapem *A. glutinosa*, *R. pseudoacacia*, *B. pendula* i *Q. petraea*, w porównaniu z biomasą pod okapem *P. sylvestris* oraz drzewostanów mieszanych z dominacją *A. pseudoplatanus*.

Tempo rozkładu było najszybsze pod okapem *Robinia pseudoacacia* – gatunku drzewa liściastego symbiotycznie wiążącego azot (średni czas rozkładu ½ masy wynosił 0,9 roku), podczas gdy tempo rozkładu pod okapem *Pinus sylvestris* – gatunku iglastego – było podobne do tego pod okapem *Betula pendula* – gatunku liściastego niewiążącego azotu (średni czas rozkładu ½ masy w przypadku obu gatunków wynosił 1,5 roku). Tempo rozkładu biomasy było najwolniejsze dla trawy (średni czas rozkładu ½ masy – 2,6 roku). Ściółka rośliny motylkowatej oraz z rodziny złożonych rozkładała się w podobnym tempie (średni czas rozkładu ½ masy roślin obu gatunków – 0,9 roku). Celuloza uległa najszybszemu rozkładowi (średni czas rozkładu ½ masy – 0,8 roku). Niezależnie od rodzaju biomasy rozkład był szybszy na północnym zboczu (średni czas rozkładu ½ masy – 0,9 roku) niż na południowym zboczu (1,6 roku). Powierzchnie, na których rozkład był szybszy (pod *R. pseudoacacia* i na północnym zboczu) charakteryzowały się jednocześnie wyższą zawartością węgla organicznego w glebie (odpowiednio 1,95% i 1,96%) niż poletka pod *B. pendula* (1,15%), *P. sylvestris* (1,29%) oraz te położone na południowym zboczu (0,97%).

Przeprowadzone badania wykazały, że skład gatunkowy drzewostanów jest kluczowym czynnikiem kształtującym warunki siedliskowe pod ich okapami, a w konsekwencji – skład gatunkowy warstwy zielnej, jej biomasę oraz tempo rozkładu, pomimo początkowej zmienności warunków siedliskowych na zwałowisku. Mimo zróżnicowanych pierwotnych warunków siedliskowych istotnym czynnikiem decydującym o zróżnicowaniu składu warstwy zielnej i biomasy była kompozycja gatunków drzew.

## Abstract

A common method of reclamation for post-mining sites is afforestation aimed at creating a whole forest ecosystem. According to facilitative models of succession, trees are great forest ecosystem promoters and lead to the establishment of favorable conditions for colonization by forest-specific species of animals, plants, and fungi. The main aim of the study was to assess the effect of tree species composition on the herbaceous layer, especially diversity, aboveground biomass and decomposition of herbaceous species.

The study focused on the diversity and aboveground biomass of herb layer vascular species and was conducted in 227 randomly selected research plots in seven types of forest stands: pure with *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea* and *Robinia pseudoacacia*, and mixed with dominance of *Acer pseudoplatanus* or *Betula pendula* evenly distributed on hilltop and northern, eastern, western, and southern slopes on a reclaimed, afforested post-mining spoil heap near Bełchatów Brown Coal Mine.

The study focused on decomposition rate of the grass (*Calamagrostis epigejos*), the dicotyledonous N-fixer (*Medicago sativa*), the dicotyledonous non-N-fixer (*Cirsium arvense*) and cellulose paper as a standard carrier was conducted in 18 selected sample plots in forest stands formed by *Robinia pseudoacacia* (N-fixer), *Betula pendula* (non-N-fixer) and *Pinus sylvestris* (coniferous) located on northern and southern spoil heap slopes.

Herb layer was composed mainly of synanthropic species (over 70%) and was clearly related to the overstory tree species composition of forest stands. The diversity of herb layer species is divided into two contrasting groups. The first group contained plots under tree stands formed by *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* or *Quercus petraea*, or mixed stands with dominant *Betula pendula*. To the second group belonged plots under *Alnus glutinosa*, *Robinia pseudoacacia*, or mixed stands dominated by *Acer pseudoplatanus*. Ecological requirements indicator values showed that forest stands of the first group created habitat conditions for light-demanding species with low soil fertility requirements, whereas forest stands of the second group created habitat conditions for nitrophilous and shade-tolerant plant species.

In the case of the aboveground herb layer biomass the type of forest tree stand was also the best predictor. The mean aboveground biomass was significantly higher (nearly four times) under canopies of *A. glutinosa*, *R. pseudoacacia*, *B. pendula* and *Q. petraea*, in comparison to the herb layer biomass under canopies of *P. sylvestris* and mixed with *A. pseudoplatanus*.

Decomposition rate was the fastest under the canopy of *Robinia pseudoacacia* – the deciduous N-fixing tree species (mean half decay time – 0.9 years), whereas the rate of decomposition under *Pinus sylvestris* – the coniferous tree species – was similar to that under *Betula pendula* – the deciduous non-N-fixing tree species (mean half decay time under both tree species – 1.5 years). Moreover, the rate of litter decomposition was the slowest for the grass (mean half decay time – 2.6 years). Litter of N-fixer and non-N-fixer was decomposed at a similar rate (mean half decay time of both species – 0.9 years). Cellulose was decomposed most quickly (mean half decay time – 0.8 year). Irrespectively of litter type, decomposition was faster on the northern slope (mean half decay time – 0.9 year) than on the southern slope (1.6 years). The plots where decomposition was faster (under *R. pseudoacacia* and on the northern slope) were characterized by higher soil organic carbon content (1.95% and 1.96%, respectively) than the plots under *B. pendula* (1.15%), *P. sylvestris* (1.29%), and those located on the southern slope (0.97%).

Our data revealed that tree species composition is a key factor shaping site conditions beneath forest stands and – as a consequence – herb layer species composition, biomass, and decomposition ratio, despite initial habitat variability on the spoil heap. Despite diverse primary site conditions, the canopy tree species composition was a crucial factor, which explains observed spontaneously differentiation of herb layer composition and biomass.