ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE T. XXX, NR 1, WARSZAWA 1979

STANISŁAW KUCABA

WPŁYW SKŁADU GATUNKOWEGO I ZAGĘSZCZENIA PODROSTÓW LIŚCIASTYCH W DRZEWOSTANIE SOSNOWYM NA CECHY POZIOMÓW AKUMULACJI BIOLOGICZNEJ

CZĘŚĆ I. CECHY DRZEWOSTANU I CHARAKTERYSTYKA ŚCIÓŁEK ORAZ POZIOMÓW PRÓCHNICZNYCH

Wydział Leśny Instytutu Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa i Hodowli Lasu SGGW — AR w Warszawie

WSTĘP

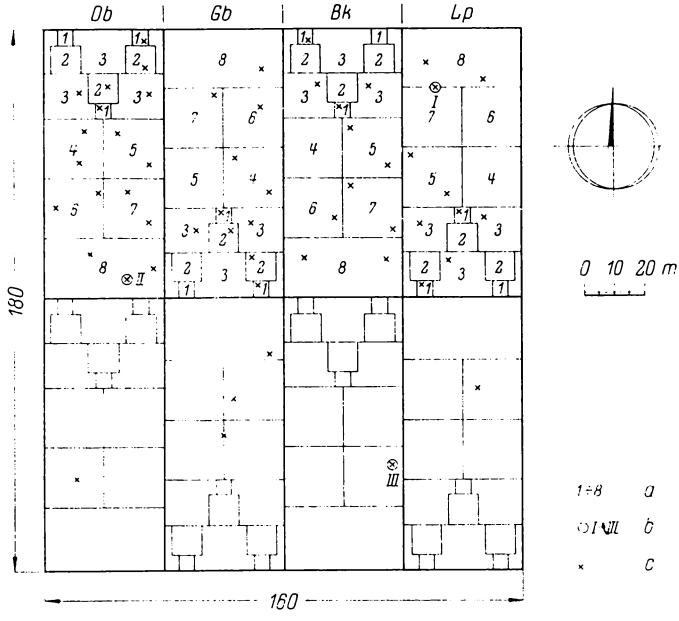
Badania ściółek leśnych są przedmiotem zainteresowania wielu autorów [1, 2, 3, 7, 8, 9, 12 i in.]. Niektóre z nich dotyczą nagromadzenia próchnicy oraz jej rozkładu jako jednego z ważniejszych ogniw obiegu biologicznego składników mineralnych w lesie. Podziały próchnic leśnych uwzględniają nie tylko ich cechy morfologiczne, lecz również czynniki i warunki wpływające na przebieg ich rozkładu. Jednym z nich jest podział na tzw. endo- i ektogeniczne formy próchnicy [4, 5, 6, 10, 11, 13 i in.].

Celem naszych badań było stwierdzenie zmian zachodzących w ściółce i we właściwościach poziomu próchnicznego pod 27-letnim podrostem dębowym, grabowym, bukowym i lipowym posadzonym w różnej więźbie pod przerzedzonym drzewostanem sosnowym.

Badania prowadzono na powierzchni doświadczalnej założonej w lasach doświadczalnych SGGW w nadleśnictwie Rogów (leśnictwo Lipce, oddział 216) w roku 1948 przez pracowników Katedry Hodowli Lasu SGGW pod kierunkiem prof. dr T. Włoczewskiego. Celem ówczesnych badań było ustalenie wpływu różnej więźby na rozwój sadzonek gatunków liściastych rosnących pod okapem drzewostanu sosnowego. Dokonane przed rozpoczęciem doświadczeń badania gleby wykazały, że na terenie obiektu występują utwory pochodzące z okresu zlodowacenia środkowopolskiego w strefie moreny dennej. Są to przeważnie piaski

słabo gliniaste podścielone lub przewarstwione glinami lub utworami pylastymi na głębokości poniżej 130 cm. Według systematyki gleb leśnych Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego są to gleby typu bielicowego jednorodne wytworzone z piasku zwałowego słabo gliniastego.

Powierzchnia doświadczalna ma kształt prostokąta o wymiarach 180×160 m, na którym posadzono, pod okapem drzewostanu sosnowego, na działkach jednakowej wielkości w różnej więźbie dęby (Db), graby (Gb), buki (Bk) i lipy (Lp) (rys. 1).



Plan sytuacyjny powierzchni badawczej w Leśnictwie Lipce
a — numery działek, *b* — miejsca odkrywek glebowych, *c* — miejsca pobrania próbek do badań; rodzaje więźby na poszczególnych działkach: *1* — 25×25 cm, *2* — 50×50 cm, *3* — 75×75 cm, *4* — 100×100 cm, *5* — 150×150 cm, *6* — 200×200 cm, *7* — 300×300 cm, *8* — 400×400 cm

Situation plan of the area under study in the forestry of Lipce
a — Nos of plots, *b* — soil profiles, *c* — sampling places; spacing kinds on particular plots: *1* — 25×25 cm, *2* — 50×50 cm, *3* — 75×75 cm, *4* — 100×100 cm, *5* — 150×150 cm, *6* — 200×200 cm, *7* — 300×300 cm, *8* — 400×400 cm; Db — oak, Gb — hornbeam, Bk — beech, Lp — lime-tree

METODYKA BADAŃ

Zmiany zachodzące w gromadzącej się ściółce i poziomach próchnicznych badano w latach 1971–1976. Na wybranych poletkach z różną więźbą ustalono liczbę drzew, pomierzono ich średnicę i wysokość oraz oszacowano zwarcie koron. Prócz tego dokonano charakterystyki pokrywy glebowej z uwzględnieniem składu gatunkowego i stanu ilościowego podszytu, nalotu i pokrywy zielnej. Scharakteryzowano pod względem skła-

Tabela 1

Charakterystyka podrostu na poszczególnych działkach
Characteristics of up-growth on partioular plots

Działka nr Plot No.	Wymiary działki m Plot size m	Liczba powtórzeń Replications	Więźba drzew cm Spacing of trees cm	Liczba drzew posadzonych na działce Number of trees planted on a plot	Zwarcie koron Stand density	Średnia wysokość drzew m Average height of trees m	Średnia pierśnica drzew Average diameter breast high, cm	Aktualna liczba drzew Actual number of trees		Podszyt, nalot Undergrowth, new growth	Pokrywa gleby Vegetal cover
								na działce per plot	w przeliczeniu na ha in conversion to 1 hectare		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Dąb - Oak						
1	5 x 5	3	25x25	400	silne strong	3	1-3,5	122	48800	pojedynczo dąb /50-80 cm/ singly oak /50-80 cm/	martwa, sporadycznie Vaccinium myrtillus dead, occasionally Vaccinium myrtillus
3	15 x 15	3	75x75	400	pełne full	4,5	1,5-5	-	-	rzadko dąb rarely oak	martwa, pojedynczo Vaccinium myrtillus i Pteridium aquilinum dead, singly Vaccinium myrtillus and Pteridium aquilinum
4	20 x 20	1	100x100	400	pełne full	ok.10	1-6	316-20s[x]	ca 8200	rzadko świerk i jałowiec rarely spruce and juniper	martwa, pojedynczo płaty Vaccinium myrtillus i pojedynczo Rubus sp. dead, single patches of Vaccinium myrtillus, Rubus sp.
5	20 x 20	1	150x150	178	pełne full	6-10	2-6	156+2s	ca 4900	pojedynczo nalot dębu singly new growth of oak	zazieleniona, rzadkie kępy Vaccinium myrtillus pojedynczo Pteridium aquilinum i Galium sp. Trientalis europaea i mech green, rare tufts of Vaccinium myrtillus, singly Pteridium aquilinum and Galium sp., Trientalis europaea and moss
6	20 x 20	1	200x200	100	pełne full	10	2-8	-	-	pojedynczo jałowiec singly juniper	zazieleniona, pojedynczo Vaccinium myrtillus, Rubus fruticosus, Trientalis europaea green, singly Vaccinium myrtillus, Rubus fruticosus, Trientalis europaea

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	20 x 20	1	300x300	44	rozluźnione loosened	10	2-10	36	900	pojedynczo jałowiec, kruszyna singly juniper, alder buckthorn	zazieleniona, płaty Vaccinium myrtillus, V.vitis idaea, pojedynczo Trientalis europaea, Melampyrum nemorosum, płaty mchu Entodon Schreberi green, patches of Vaccinium myrtillus, V.vitis idaea, singly Trientalis europaea, Melampyrum nemorosum, patches of moss Entodon Schreberi
8	20 x 40	1	400x400	50	luźne loose	10	8	-	-	pojedynczo sosna singly pine	zazieleniona i zadarniona V.myrtillus, Rubus fruticosus, V.vitis idaea, Trientalis europaea, Luzula pilosa i inne trawy green and sodded, V.myrtillus, Rubus fruticosus, V.vitis idaea, Trientalis europaea, Luzula pilosa and other species
					Grab - Hornbeam						
1	5 x 5	3	25x25	400	silne strong	4	1-4	146	58400	-	martwa dead
3	15 x 15	3	75x75	400	silne strong	7	1-5	-	-	pojedynczo nalot grabu singly new growth of hornbeam	martwa, pojedynczo Vaccinium myrtillus dead, singly Vaccinium myrtillus
4	20 x 20	1	100x100	400	pełne full	8	1-5	327+15s	ca 8300	pojedynczo brzoza i nalot grabu singly birch and new growth of hornbeam	martwa, pojedynczo V.myrtillus i Luzula pilosa dead, singly Vaccinium myrtillus and Luzula pilosa
6	20 x 20	1	200x200	100	pełne full	7	1-6	-	-	-	martwa, rzadkie płaty V.myrtillus, pojedynczo Luzula pilosa i Trientalis europaea dead, rare patches of V.myrtillus, singly Luzula pilosa and Trientalis europaea
8	20 x 40	1	400x400	50	przerwane intermittent	6,5	ca 5	-	-	pojedynczo brzoza, jarzębina singly birch, rowan	zadarniona, łany traw i płaty V.myrtillus, Rubus fruticosus, pojedynczo Fragaria vesca, Melampyrum nemorosum, Trientalis europaea, miejscami płaty mchu Entodon Schreberi sodded, sheets of grasses and patches of V.myrtillus, Rubus fruticosus, singly Fragaria vesca, Melampyrum nemorosum, Trientalis europaea, occasionally patches of moss Entodon Schreberi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Buk - Beech						
1	5 x 5	3	25x25	400	silne strong	5	1-4	211	84400	-	martwa dead
3	15 x 15	3	75x75	400	silne strong	6	1-4	-	-	-	martwa dead
5	20 x 20	1	150x150	178	pełne full	10	1-8	146+2a	ca 3700	-	martwa dead
7	20 x 20	1	300x300	44	rozluźnione loosened	12	3-12	34	850	posadzona jodła, pojedynczo jałowiec underplanted fir, singly juniper	zazieleniona, łany V.myrtillus, Melampyrum nemorosum, pojedynczo V.vitis idaea, Calluna vulgaris i płaty mchu Entodon Schreberi green, sheets of V.myrtillus, Melampyrum nemorosum, singly V. vitis idaea, Calluna vulgaris and patches of moss Entodon Schreberi
8	20 x 40	1	400x400	50	przerwane intermittent	9-11	8	-	-	pojedynczo nalot dębu, sosny, jałowca, kruszyny singly new growth of oak, pine, juniper and alder buckthorn	zadarniona, łany traw, płaty V. myrtillus, Melampyrum nemorosum, Calluna vulgaris, V.vitis idaea, Nardus stricta, Hieracium pilosella i płaty mchu Entodon Schreberi sodded, sheets of grasses, patches of V.myrtillus, Melampyrum nemorosum, Calluna vulgaris, V. vitis idaea, Nardus stricta, Hieracium pilosella and patches of moss Entodon Schreberi
					Lipa - Lime-tree						
1	5 x 5	3	25x25	400	pełne full	6	1-4	109	41600	nalot lipy new growth of lime-tree	martwa dead
3	15 x 15	3	75x75	400	pełne full	8	10	-	-	nalot lipy i grabu new growth of lime-tree and hornbeam	martwa, rzadko V.myrtillus i Rubus idaeus dead, rarely V.myrtillus and Rubus idaeus
5	20 x 20	1	150x150	178	przerwane intermittent	0,7-2,5	1-5	-	-	podszyt pojedynczo jałowiec, nalot sosny i lipy singly juniper in undergrowth, new growth of pine and lime-tree	silnie zazieleniona, łany V. myrtillus, Melampyrum nemorosum, pojedynczo V.vitis idaea, trawy Luzula pilosa i płaty mchu Entodon Schreberi intensively green, sheets of V.myrtillus, Melampyrum nemorosum, singly Vaccinium vitis idaea, grasses, Luzula pilosa and patches of moss Entodon Schreberi

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	20 x 40	1	400x400	59	cd. Lipa Lime-tree bardzo rzadko pojedyncze egzemplarze very scarcely distributed single specimens only	0,5-2,0	1-2	-	-	podszyt pojedynczo jałowiec, nalot sosny singly juniper in undergrowth, new growth of pine	zadarniona, łany Vaccinium myrtillus,Calluna vulgaris rzadziej V.vitis idaea, Melampyrum nemorosum, Pirola umbelliflora, Trientalis europaea, Hieracium sp., Hordeum murinum, Luzula pilosa, Nardus striota oraz płaty mchu Entodon Schreberi sodded sheets of Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, more rarely V.vitis idaea, Melampyrum nemorosum, Pirola umbelliflora, Trientalis europaea, Hieracium sp., Hordeum murinum, Luzula pilosa,Nardus stricta and patches of moss Entodon Schreberi

x s - uwzględniona liczba suchych drzew występujących na działkach

s - Considered number of dry trees occuring on particular plots

du gatunkowego nie rozłożoną ściółkę z podziałem na poszczególne podwarstwy (A_L, A_F, A_H). Przy badaniach tych wykonano również odpowiednie opisy morfologiczne. Do badań laboratoryjnych pobrano próbki z poziomu próchnicznego, a z poszczególnych podwarstw ściółki według szablonu o wymiarach 25×25 cm po dwie próbki.

WYNIKI BADAŃ

BADANIA DRZEWOSTANU

Na każdej działce z gatunkiem liściastym (90×40 m) występuje około 150 sosen, co w przeliczeniu na 1 ha wynosi 417 sztuk. Ogólnie zwarcie drzewostanu sosnowego jest przerwane. Wysokość drzew wynosi przeciętnie 24 m, a wiek około 90 lat.

Posadzone w różnej więźbie pod drzewostanem sosnowym gatunki drzew liściastych odznaczają się zbliżonymi wymaganiami glebowymi, występują jednak między nimi pewne różnice pod względem wymagań świetlnych.

Dąb. Przy większym zwarciu na działkach 1 do 3 wysokość drzew jest różna i wynosi od 3 do 4,5 m. Przy więźbie nieco rozluźnionej (działki 4–6) wysokość drzew osiąga około 10 m i nie zmienia się mimo znacznie mniejszej ich liczby na tych działkach. Przy dalszym rozluźnieniu więźby (działki 7 i 8) średnia wysokość drzew pozostaje na tym samym poziomie, jednak zwiększa się gałęzistość strzał, co wpływa w pewnym stopniu na zróżnicowanie ich pierśnicy. Wszystko to znajduje oczywiście swoje odbicie w charakterze pokrywy glebowej oraz w miąższości ściółki (tab. 1).

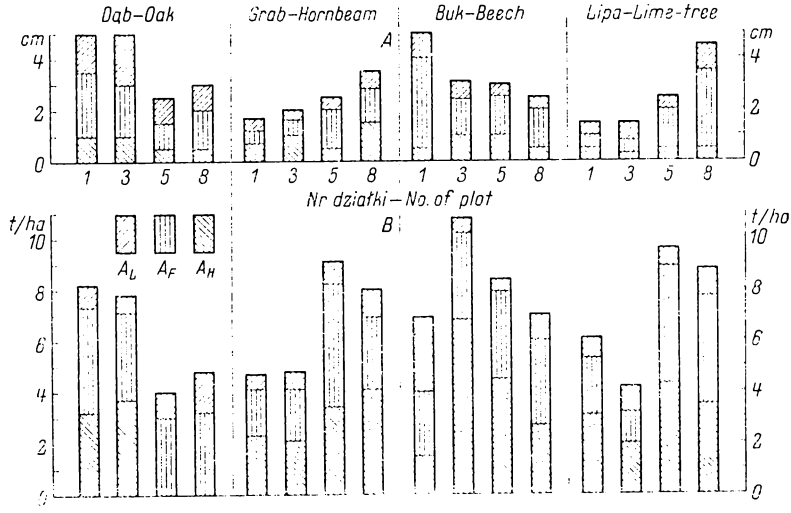
Grab, jako gatunek cieniożnośny przy więźbie gęstej (działka 1–3), osiąga większą wysokość niż dąb. Przy luźniejszej więźbie drzewa tego gatunku nie są wyraźnie wyższe, mają jednak silniejsze ugałęzienie i mniej foremną strzałę. Przy dużym dostępie światła (działka 8) wysokość grabu zmniejsza się przy prawie takiej samej grubości pnia.

Buk, zaliczany do gatunków najbardziej cieniożnośnych, odznacza się stosunkowo dobrą żywotnością przy najbardziej gęstej więźbie (działka 1), co wyraża się wysokością drzew i liczbą osobników. Przy rozluźnieniu więźby gatunek ten wykazuje również dobrą żywotność i wzrost, przewyższając wszystkie posadzone na powierzchni gatunki drzew (działki 7 i 8). Rozluźnienie więźby u buka wpływa na zwiększenie zróżnicowania pierśnicy oraz gałęzistości pnia, jak również na liczniejszy udział roślinności zielnej w pokrywie glebowej.

Lipa. Gatunek ten w danych warunkach siedliskowych odznacza się dobrym wzrostem jedynie w gęstej więźbie (działki 1 i 3). Większe rozluźnienie więźby wpłynęło negatywnie na wzrost i rozwój drzew. Przy luźnej więźbie (działki 5–8) znaczna liczba osobników wyginęła, a pozostałe mają formę karłowatą, krzaczastą.

CECHY MORFOLOGICZNE ŚCIÓŁKI I JEJ ZAPAS

Badania ściółki przeprowadzono prawie na wszystkich działkach, lecz do porównania wybrano dla każdego gatunku jednakowe cztery warianty więźby (25×25 cm, 75×75 cm, 150×150 cm, 400×400 cm) (tab. 1, rys. 2).



Rys. 2. Miąższość poszczególnych podwarstw ściółki (A_L, A_F, A_H) *A* oraz ich ciężar w tonach na hektar *B*

Thickness of particular sublayers of litter (A_L, A_F, A_H) *A* and their weight in tons per hectare *B*

Pod podrostem dębowym największą miąższość ściółki stwierdzono przy stosunkowo najgęstszej więźbie tego gatunku (działki 1, 3, 5). Przy rozluźnieniu więźby nie zauważa się wyraźnej zależności między miąższością ściółki a zagęszczeniem drzew. Ze zróżnicowaniem miąższości ściółki wiąże się też różna grubość jej podwarstw, co uwarunkowane jest szybkością rozkładu resztek roślinnych. Stwierdzono pewną zależność ogólnego zapasu substancji organicznej od gęstości więźby (działki 1, 3, 5). Zwiększenie zapasu ściółki przy luźnej więźbie dębów (działka 8) spowodowane zostało prawdopodobnie udziałem roślinności runa.

Miąższość ściółki pod grabem nie jest tak duża jak pod dębem i wykazuje inny układ. Przy największym zagęszczeniu tego gatunku stwierdzono stosunkowo najmniejszą miąższość ściółki, która wzrasta wraz z rozluźnieniem więźby (rys. 2). Większe jest również zróżnicowanie miąższości poszczególnych podwarstw ściółki, przy czym najmniejszą miąższość ma podwarstwa A_L, a największą A_H. Obliczony zapas substancji organicznej wiąże się dość ściśle z jej miąższością.

Pod bukiem miąższość nie rozłożonej ściółki zmniejsza się stopniowo wraz z rozluźnieniem więźby (rys. 2). Należy zwrócić uwagę, że we wszystkich przypadkach pod bukiem największą miąższością odznacza się podwarstwa fermentacyjna A_F oraz że z rozluźnieniem więźby tego gatunku maleje podwarstwa A_L. Miąższość podwarstwy A_H wzrasta od działki 1 do 5, a na działce 8 jest mniejsza i równa się podwarstwie A_L. Przy takim układzie poszczególnych podwarstw obliczony zapas ściółki pod bukiem nie wykazuje zależności od stopnia zagęszczenia drzew.

Pod podrostem lipowym przy dużym zagęszczeniu miąższość ściółki jest niewielka, a zróżnicowanie miąższości poszczególnych jej podwarstw jest małe (około 0,5 cm). Większą grubością odznacza się warstwa ściółki na działce 5 (2,5 cm), a stosunkowo największą na działce 8 (4, 5 cm), gdzie pokrywę glebową tworzy głównie wojłok z traw.

SKŁAD GATUNKOWY ŚCIÓŁKI

Jednym z czynników wpływających na intensywność rozkładu ściółki jest jej skład gatunkowy, a zwłaszcza zawarta w niej ilość resztek organicznych trudno ulegających rozkładowi [8, 9, 14]. Aby je bliżej scharakteryzować, dokonano podziału ściółki w podwarstwie A_L, ustalając wagowo procentowy udział igieł i liści poszczególnych gatunków drzew.

Badaną powierzchnię założono pod około 70-letnim drzewostanem sosnowym, który został uprzednio przerzedzony. Można więc sądzić, iż od początku jej założenia ilościowy opad ściółki sosnowej był przez cały okres (27 lat) prawie jednakowy. Natomiast opad ściółki liściastej posadzonych gatunków był zależny od więźby, od stopnia rozwoju poszczególnych gatunków drzew oraz od ich wieku. W początkowym okresie opad ten był znikomy, lecz wzrastał z wiekiem drzew i stopniem zwarcia na poszczególnych działkach.

Wyniki badań składu gatunkowego ściółki wykazują, iż tylko na niektórych działkach w podwarstwie A_L przeważa udział masy liści nad udziałem igieł (tab. 2). Na powierzchni z dębem wyraźniejsza przewaga liści w ściółce jest widoczna jedynie na działkach 3 i 4. Na działce 8 z najluźniejszą więźbą przewaga masy liści jest nieznaczna, mimo że do ich składu włączono również trawy.

Pod grabem większy udział masy liści niż igieł w ściółce występuje na działkach 2, 3, 4 i 6 (od 53 do 64%). Niedużą przewagę masy igieł w podwarstwie A_L stwierdzono na działkach 1 i 8.

Pod bukiem na działkach 1 i 5 przeważają w ściółce liście, natomiast na pozostałych, a zwłaszcza na działkach 7 i 8, widoczny jest bardzo znaczny udział igieł.

Podobnie jak na działkach 7 i 8 pod bukiem, tak na całej powierzchni

Tabela 2

Procentowy udział liści i igieł w warstwie ściółki nie rozłożonej pod różnymi gatunkami i przy różnej więźbie
/średnie dane z trzech pomiarów /3 x 50 g/ przy ciężarze pojedynczej próbki - 50 g/
Percentage of leaves and needles in the layer of non-decomposed litter under different species and at different spacings
/average data for thre measurements /3 x 50 g/ at the weight of a single sample of 50 g/

Gatunek drzewa i nr działki Tree species and plot No.		Liście Leaves %	Igły Needles %	Uwagi Remarks	Gatunek drzewa i nr działki Tree species and plot No.		Liście Leaves %	Igły Needles %	Uwagi Remarks
Dąb - Oak	1	38	62		Buk - Beech	1	57	43	
	2	65	35			3	43	57	
	3	58	42			5	73	27	
	4	67	33			7	30	70	w igłach są mchy,w liściach trawy there are mosses in needles and grasses in leaves
	6	41	59	w igłach są mchy,w liściach trawy there are mosses in needles and grasses in leaves		8	35	65	w igłach są mchy,w liściach trawy there are mosses in needles and grasses in leaves
	8	51	49						
Grab Hornbeam	1	44	56		Lipa Lime- tree	1	29	71	
	2	64	36			3	26	74	w igłach przewaga mchów, w liściach trawy there in prevalence of mosses in needles and of grasses in leaves
	3	62	38			5	33	67	
	4	53	47	w liściach są trawy there are grasses in leaves		8	28	72	w igłach są mchy,w liściach trawy there are mosses in needles and grasses in leaves
	6	56	44						
	8	47	53	w igłach są mchy,w liściach trawy there are mosses in needles and grasses in leaves					

pod lipą w ściółce przeważają igły sosny. Skład gatunkowy ściółki stanowi jeden z czynników wywierających znaczny wpływ na miąższość całej jej warstwy oraz na szybkość rozkładu materii organicznej. Wiąże się z tym również procentowy udział masy podwarstw A_L i A_F w ściółce (tab. 3). Wyraźnie mniejszy udział w warstwie A_0 podwarstwy A_L niż A_F świadczyć może o szybszym rozkładzie resztek roślinnych w tej ostatniej, w której skład wchodzi również częściowo i podwarstwa A_H. Takimi cechami odznacza się ściółka na działce 3 pod dębem i bukiem oraz na działce 5 pod grabem, bukiem i lipą. Na wyniki tych badań niemały wpływ mają warunki siedliskowe i domieszka igliwia sosnowego.

Tabela 3

Procentowy udział wagowy w ściółce podwarstw A_L i A_F
Weight per cent of A_L and A_F sublayers of litter

Działka Plot	Podwarstwa Sublayer	Gatunki drzew - Tree species			
		dąb - oak	grab - hornbeam	buk - beech	lipa - lime-tree
1	A_L	21	24	54	26
	A_F	79	75	46	73
2	A_L	18	27	16	45
	A_F	82	73	84	54
5	A_L	26	16	13	14
	A_F	74	84	87	86
8	A_L	32	28	24	21
	A_F	68	72	76	79

POJEMNOŚĆ WODNA ŚCIÓŁEK

Pojemność wodną ściółek i poszczególnych jej podwarstw z pod badanych drzewostanów oznaczano w cylindrach aluminiowych z ażurowymi pokrywkami pojemności 1000 ml w trzykrotnym powtórzeniu (tab. 4). Największą pojemnością wodną odznaczają się podwarstwy nierozłożonej ściółki A_L. Wyjątek stanowią działki z dębem, gdzie największą pojemność wodną wykazała podwarstwa A_F. Stwierdzono, iż pojemność wodna podwarstw A_L i A_F jest zbliżona. Znacznie mniejszą pojemnością wodną odznacza się podwarstwa A_H, co uwarunkowane jest prawdopodobnie domieszką gleby mineralnej. Stosunkowo największą pojemność wodną, w przeliczeniu na całą jej miąższość (A_0), wykazuje ściółka bukowa, następnie grabowa, dębowa, a najmniejszą lipowa.

MIĄŻSZOŚĆ POZIOMU PRÓCHNICZNEGO

Na badanej powierzchni miąższość poziomu próchnicznego jest dość zróżnicowana i nie wykazuje wyraźnej zależności od badanych czynników.

Tabela 4

Pojemność wodna poszczególnych podwarstw ściółki /średnia z trzech pomiarów/
Water capacity of particular sublayers of litter /means fer three measurements/

Nr działki i gatunek drzewa Plot No. and tree species	Symbol podwarstwy Sublayer denotation	Ciężar świeżej masy z powierzchni 1 m^2 Weight of fresh matter from the area of 1 m^2 kg	Ciężar 1 l świeżej masy Weight of 1 l of fresh matter kg	Ciężar 1 l masy z pełną pojemnością wodną Weight of 1 l of matter with full water capacity kg	Ciężar 1 l masy w stanie powietrznie suchym Weight of 1 l of air-dry matter kg	Ciężar utrzymywania wody Weight of retained water kg	Pojemność wodna Water capacity %
3 Dąb - Oak	A_L	1,06	0,10	0,31	0,08	0,22	73
	A_F	4,09	0,31	0,75	0,18	0,56	75
	$A_{F/H}$	2,93	0,57	1,06	0,45	0,61	58
3 Grab Hornbeam	A_L	1,99	0,17	0,45	0,10	0,34	77
	A_F	4,53	0,35	0,86	0,22	0,64	74
	$A_{F/H}$	1,51	0,53	1,09	0,40	0,69	63
3 Buk - Beech	A_L	2,10	0,21	0,49	0,10	0,39	80
	A_F	4,97	0,26	0,76	0,16	0,60	79
	$A_{F/H}$	2,[illegible]	0,46	0,81	0,34	0,47	58
3 Lipa Lime-tree	A_L	2,15	0,21	0,50	0,12	0,38	76
	A_F	1,21	0,39	0,86	0,28	0,58	67
	$A_{F/H}$	2,86	0,64	1,11	0,50	0,65	54

Tabela 5

Cechy poziomów próchnicznych na badanych działkach
Features of humus layers on the plots under study

Gatunek Species	Numer działki - Plot No.							
	1		2		5		8	
	miąższość w cm thickness in cm	barwa colour	miąższość w cm thickness in cm	barwa colour	miąższość w cm thickness in cm	barwa colour	miąższość w cm thickness in cm	barwa colour
Dąb Oak	7	żółtoszara yellowish-grey	3	żółtoszara yellowish-grey	5	szarożółta greyish-yellow	2,5	szara grey
Grab Hornbeam	1,5	ciemno-szara dark grey	2	ciemno-szara dark grey	3	szarosrebrzysta greyish-silvery	2,0	ciemno-szara dark grey
Buk Beech	3,0	szara grey	4	szara grey	2,5	srebrzysto-szara silvery-grey	3,0	szara grey
Lipa Lime-tree	2,5	ciemno-szara dark grey	7	szara grey	4,0	szarosrebrzysta greyish-silvery	6,0	szarosrebrzysta greyish-silvery

Pod drzewostanem dębowym miąższość poziomu A_1 jest największa na działce 1, nieco mniejszą ma poziom próchniczny na działce 5. Mniejsza i prawie jednakowa jest miąższość tego poziomu na pozostałych działkach (tab. 5). Należy zaznaczyć, iż niezależnie od nagromadzenia ściółki poziom A_1 ma na ogół barwę żółtoszarą.

Pod grabem miąższość poziomu próchnicznego wzrasta stopniowo z rozluźnieniem więźby przy prawie jednakowym szarym jego zabarwieniu. Przy silnym jednak przerzedzeniu tego gatunku (działki 6–8) miąższość poziomu A_1 zmniejsza się mimo większego nagromadzenia ściółki. Wraz z rozluźnieniem więźby widoczne jest również pewne przejaśnienie tego poziomu.

Pod drzewostanem bukowym z rozluźnieniem więźby zmniejsza się stopniowo miąższość warstwy ściółki, natomiast miąższość poziomu A_1 nie wykazuje żadnej zależności od wymienionych czynników i jest stosunkowo największa na działce 3 (4 cm). Na pozostałych działkach miąższość poziomu próchnicznego jest mniejsza i niezbyt zróżnicowana. Barwa tego poziomu jest szara i prawie jednakowa na wszystkich badanych działkach.

Pod lipą prawie na wszystkich działkach poziom próchniczny ma stosunkowo znaczną miąższość (4–7 cm), z wyjątkiem działki 1, na której jest ona najmniejsza. Barwa poziomu A_1 pod tym gatunkiem zmienia się od szarej na działce 1 do jasnoszarej na działce 8.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Z różnic w podroście uwydatnia się wyraźnie światłożądność lub cieniożnośność badanych gatunków drzew. Wskazuje na to liczba osobników rosnących na działkach z różną więźbą w stosunku do stanu wyjściowego (tab. 1). Przy więźbie gęstszej (działki 1–4) największą żywotnością odznacza się buk, którego liczba osobników na tych działkach jest największa (54–84%). Mniejszą cieniożnośność wykazuje grab (36–85%). Przy zmniejszaniu zagęszczenia drzew (działki 5–7) dominujące miejsce zajmuje dąb, którego ubytek w okresie 27 lat od posadzenia jest nieduży i wynosi 12% na działce 5, a przy zwiększonym przerzedzeniu (działka 7) widoczne jest również zwiększenie wypadów tego gatunku do 18%. Drugie miejsce przy takim zagęszczeniu podrostów zajmuje buk, a trzecie grab. Badania podrostu lipowego nie dały pozytywnych wyników, gdyż z niewiadomych przyczyn podrost ten, zwłaszcza przy więźbie luźniejszej, uległ prawie całkowitej degeneracji.

Jak widać, jedynie pod bukiem występuje wyraźna zależność miąższości warstwy ściółki od gęstości więźby; czym luźniejsza więźba, tym mniejsza miąższość ściółki. Mniej wyraźną zależność stwierdzono pod dębem przy stosunkowo gęstej więźbie (działki 1–3) i jej brak przy więźbie rozluźnionej. Pod grabem omawiana zależność jest jednak wyraźnie odwrotna, to znaczy że przy najbardziej gęstej więźbie miąższość ściółki jest najmniejsza, a wzrasta wraz z jej rozluźnieniem. Podobne wyniki otrzymano przy badaniach pod lipą.

Przy tak zróżnicowanej miąższości ściółki jej masa również nie wykazuje wyraźnej zależności od stopnia zagęszczenia drzew. Pod dębem występuje pewna zależność masy ściółki od jej miąższości (działki 1 i 3). Widoczna jest również ta zależność pod grabem, a więc z rozluźnieniem więźby wzrasta miąższość ściółki i jej masa. Pod bukiem w tym przypadku stwierdzono układ w zasadzie odmienny, mianowicie masa ściółki wzrasta z rozluźnieniem więźby. Wydaje się, iż na taki stan ma wpływ zbitość poszczególnych podwarstw ściółki.

Pod lipą stwierdzono brak jakiejkolwiek zależności zawartości masy ściółki od wymienionych czynników.

Skład gatunkowy ściółki nierozłożonej uzależniony jest w znacznym stopniu od warunków jej rozkładu oraz od stosunku materiału trudno do łatwo rozkładającego się.

Pobieranie próbek ściółki przeprowadzano w okresie letnim (VII–VIII). W tym czasie liście opadłe jesienią uległy częściowemu rozkładowi, a opadłych igieł przybywało w zasadzie przez cały rok. Igliwie reprezentuje mniejszą masę i rozkłada się wolniej od liści. Toteż wzajemny stosunek dwóch składników w rozkładzie całej ściółki przy najbardziej gęstej więźbie drzew w większości przypadków wykazywał przewagę igieł nad liśćmi. Wyjątek stanowi buk, jak również działki z więźbą

najluźniejszą, gdzie igły przeważają nad liśćmi. Nie wystąpiło to jednak u dębu i grabu na działkach 2, 3 i 4 oraz u buka na 5, na których w ściółce przeważały liście. Należy również zaznaczyć, iż miąższość i ciężar poszczególnych podwarstw świadczy w pewnym stopniu o szybkości i formie rozkładu resztek organicznych.

Wyniki badań wykazały w większości przypadków pod badanymi gatunkami stosunkowo znaczną przewagę masy podwarstwy fermentacyjnej, z wyjątkiem działki 1 z bukiem, pod którym przeważa podwarstwa ściółki nie rozłożonej. Pojemność wodną największą pod badanymi gatunkami wykazują podwarstwy A_L i A_F. Znacznie mniejszą pojemnością wodną odznacza się podwarstwa A_H.

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Występujący pod okapem drzewostanu sosnowego, w różnym zagęszczeniu, podrost dębowy, grabowy, bukowy i lipowy odznacza się różną żywotnością, przy czym największa jest ona u buka niezależnie od gęstości więźby.

2. W drzewostanach tego samego wieku (około 30 lat) masa nagromadzonej ściółki w większym stopniu zależy od składu gatunkowego drzewostanu niż od jego zwarcia.

3. W drzewostanach mieszanych decydujący wpływ na skład gatunkowy ściółki i jej miąższość wywiera udział w niej materiału roślinnego wolniej rozkładającego się, który wpływa również hamująco na szybkość rozkładu.

4. Zapas substancji organicznej zależy w większym stopniu od zwartości całej warstwy ściółki, a głównie podwarstw A_L i A_F, niż od ogólnej jej miąższości.

5. Ściółki liściasto-iglaste odznaczają się ogólnie zbliżoną pełną pojemnością wodną. Większe różnice występują w aktualnej wilgotności poszczególnych jej podwarstw.

6. W glebach leśnych ze wzrostem przerzedzenia drzewostanu i związaną z tym zmianą pokrywy glebowej większy wpływ na tworzenie się poziomu próchnicznego i jego miąższość wywierają roślinność zielna i trawy niż ściółka.

LITERATURA

[1] Fiedler J. H. i in.: Auswertung eines Streunutzungversuches von H. Vater aus dem Jahre 1912. Archiv für Forstwesen 11, 1962, 1.

[2] Gurmaza W. A.: Razłożenije lesnoj podstiłki pod nasażdenijami razlicznoj produktiwnosti. Lesnoj żurnał 1966, 5.

[3] Hartmann F.: Forstökologie. Wien 1952, 100–125.

[4] Hartmann F.: Waldhumusformen. Zeitschr. für das Forstwesen, Berlin 1944.

[5] Horst R.: Morphologische und chemische Humusuntersuchungen im sächsi-

schen Erzgebirgsraum in Abhängigkeit von Standort und Waldaufbauform. Archiv für Forstwesen 1966, 1.
[6] Karpaczewskij L. O., Kisielewa N. K.: O mietodike uczota opada i podstiłki w smieszanych lesach. Lesowiedienije 1968, 3.
[7] Królikowski L.: Badania nad rozkładem ściółki i próchnic leśnych gleb różnych drzewostanów. Prace I Polskiego Naukowego Zjazdu Leśniczego. Poznań 1935.
[8] Królikowski L.: Wpływ trzebieży na rozkład ściółek i próchnic gleb leśnych oraz na przyrost drzewostanów sosnowych i świerkowych. Prace IBL 417, 1973.
[9] Kucaba S.: Wpływ niektórych drzewostanów na właściwości poziomu akumulacji biologicznej. Folia Forestalia Polonica w druku.
[10] Puchalski T., Prusinkiewicz Z.: Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL, Warszawa 1975, 353–373.
[11] Szczawrowskij W. A.: Opriedielenije zapasa lesnoj podstiłki po moszcznosti jego słoja. Lesowiedienije 1972, 2.
[12] Terlikowski F. K.: Próchnica a żyzność gleb. Prace wybrane z dziedziny gleboznawstwa, chemii rolnej i nawożenia. PWRiL, Warszawa 1957, 194–317.
[13] Wilde S. A.: A new systematic terminology of forest humus layers. Soil Sci. 1966, 101.
[14] Wittich W.: Die Bedeutung der Humusform die Ernährung des Waldes und die Entwicklung seiner Böden. Allgem. Forstzeitschr. 19, 1964, 3.

С. КУЦАБА

ВЛИЯНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА И ГУСТОТЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОДРОСТОВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ НА ИЗБРАННЫЕ СВОЙСТВА ГОРИЗОНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АККУМУЛЯЦИИ

ЧАСТЬ I-Я. СВОЙСТВА ДРЕВОСТОЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ, А ТАКЖЕ ПЕРЕГНОЙНЫХ ГОРИЗОНТОВ

Лесной факультет, Институт природных основ лесоведения и лесоводства, Сельскохозяйственная академия в Варшаве

Резюме

В труде помещены результаты исследований лесной подстилки в 27-летних насаждениях: дуба, граба, бука и липы посаженных в разной густоте под изреженным пологом соснового древостоя. Результаты исследований охватывают характеристику древостоев вышеназванных видов в зависимости от степени сомкнутости крон а также морфологическую характеристику подстилки, ее общую мощность, толщину отдельных слоев, запас на площади 1 га, видовой состав подстилок и их влагоемкость. На основании проведенных исследований установлено, что:

— скорость разложения подстилки в смешанных древостоях зависит в значительной степени от участия в ней трудно разлагающихся растительных остатков,

— запас подстилки на 1 га зависит в большей степени от ее плотности, чем от ее общей мощности,

— в лесных почвах с увеличением прореживания древостоя большое влияние на образование перегноя нежели подстилка оказывает злаковая и травянистая растительность.

S. KUCABA

EFFECT OF SPECIFIC COMPOSITION AND DENSITY OF DECIDUOUS UNDERGROWTH IN PINE STANDS ON SELECTED FEATURES ON BIOLOGICAL ACCUMULATION HORIZONS

PART I. TREESTAND FEATURES AND CHARACTERISTICS OF LITTERS AND HUMUS HORIZONS

Department of Basic atural Sciences in Forestry and Silviculture,
Faculty of Forestry, Agricultural University of Warsaw

Summary

The results of tests of forest litters in 27-year old oak, hornbeam, beech and lime-tree stands, planted at different spacings under the canopy of the pine stand, are presented in the paper. They comprise the characteristics of stands of the above species depending on the stand density and morphological features of litter — thickness of itself and of particular sublayers, amount per hectare, specific composition of litters and their water capacity. On the basis of the respective investigations the following has been proved:

— the litter decomposition rate in mixed stands depends to a considerable extent on the content in it of hardly decomposable plant residues,

— the litter amount per hectare depends to a higher degree on its density than on its total thickness,

— in forest soils along with thinning of stands the humus formation is affected to a higher degree by herbaceous and gramineous plants than by the litter.

Doc. dr hab. Stanisław Kucaba
Wydział Leśny SGGW — AR
Warszawa, ul. Rakowiecka 26