

XII. CONTRIBUȚII LA STUDIUL RETENȚIEI ÎN LITIERA ARBORETELOR DE MOLID

Dr. ing. P. ABAGIU,

dr. ing. STELIAN A. MUNTEANU

1. INTRODUCERE

În ultimile decenii, specialiști din diverse domenii de activitate vorbesc și scriu din ce în ce mai mult despre rolul pădurii în protecția mediului [8, 13, 14, 17, 18, 19]. Mulți cercetători caută să explice modul în care pădurea își exercită funcția de protecție a apei și a solului [10, 11, 15, 16]. Referindu-se la stratul de litieră, unii autori susțin că acesta este unul din elementele principale prin care pădurea își exercită această funcție. Cercetări prin care să se pună în evidență rolul hidrologic al litierei sînt însă relativ puține [12, 15, 16].

În țara noastră cercetările asupra rolului hidrologic al pădurii au început în anul 1951 [4] și au luat o amploare mai mare după 1960 [1, 2, 3, 6, 10]. Obiectivul principal al cercetărilor ce se prezintă în această lucrare a fost să stabilească valorile retenției pentru litiera de molid, în funcție de principalii factori care le influențează. În acest scop s-au ales două arborete de molid în vîrstă de 15 și de 35 de ani, din care s-au luat probe de litieră pentru experimentări. Arboretele sînt situate în bazinul de recepție al torentului Valea lui Bogdan, de pe Valea Prahovei. Ambele arborete provin din plantații create pe terenuri care au fost folosite anterior ca izlazuri și se găsesc la altitudinea de 1250—1350 m.

2. MATERIAL ȘI METODA

Experimentările s-au făcut pe probe de litieră cu suprafața de 0,50 m² (0,5 m × 1,0 m) și cu grosimea de 1,8...3,0 cm. Probele au fost ridicate de pe teren în starea naturală de așezare, au fost puse pe un

dispozitiv special construit și au fost udate prin stropire. Stropirile au fost efectuate în așa fel, încît să reproducă experimental ploii ce cad la diferite intervale de timp. (0,5; 4 și 24 ore), cu diferite intensități (0,25; 0,5; 1,0 și 2,0 mm/min) și de durată diferită (10...60 min). Cu datele astfel obținute s-a făcut analiza influenței caracteristicilor ploilor (intensitate, durată, cantitate) asupra valorilor retenției.

Pentru a pune în evidență influența caracteristicilor arboretelor asupra retenției, probele s-au luat din arborete de molid în vîrstă de 15 și de 35 de ani.

Pentru stabilirea retenției în momentul saturației cu apă, s-au luat două probe de litieră din arboretul de 35 de ani și una din cel de 15 ani, care au fost stropite timp de 60 minute, la diferite intervale de timp și cu diferite intensități, de 10 pînă la 16 ori. După ultima stropire probele au fost puse în saci de polietilenă și au fost cîntărite în stare udă. S-a determinat greutatea uscată. Valorile retenției s-au calculat în litri pentru 1 kg de litieră uscată *).

Dinamica cedării apei de către stratul de litieră s-a studiat prin măsurarea cantității de apă scursă la 5 minute după încetarea stropirii, iar, în continuare, din 15 în 15 minute pînă la 2 ore. Valorile s-au exprimat, ca și în cazul retenției, în litri/1 kg de litieră uscată.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

3.1. RETENȚIA ÎN LITIERĂ

— Regimul de precipitații în timpul experimentărilor a fost foarte ploios și excesiv de ploios în comparație cu valorile medii multianuale, așa încît, datele obținute se referă la perioadele ploioase ale anului, nu și la retenția în cazul ploilor ce cad izolat, caracteristice sezonului secetos.

— **Caracteristicile probelor de litieră folosite în experimentări.** Deoarece valorile retenției sînt raportate la greutatea litierii uscate, în tabelul 1 se dau principalele caracteristici ale probelor de litieră necesare, atît la interpretarea rezultatelor obținute, cît și la aplicarea lor în condiții similare.

— **Retenția la ploii ce se succed la intervale scurte de timp.** Din tabelul 2 rezultă că valorile medii ale cantității de apă reținută de 1 kg de litieră uscată, cresc odată cu creșterea intervalului dintre ploii, atît în cazul arboretului de 15 ani cît și în al arboretului de 35 de ani.

Analiza varianței valorilor respective arată că factorul F este semnificativ, iar din calculul semnificației diferențelor, cu ajutorul testului t multiplu (tabelul 3), a rezultat că diferențele înregistrate sînt distinct semnificative între valorile obținute la intervalul de o jumătate de oră și celelalte două intervale (4 și 24 ore).

* Prin litieră uscată se înțelege litieră uscată în etuvă timp de 24 ore, la temperatura de 105°C, iar prin kg se înțelege kgf.

Tabelul 1

**Date privind caracteristicile probelor de litieră folosite în experimentări
(VII–VIII, 1972)**

Nr. probelor	Greutatea după uscare în etuvă		Grosimea		Umiditatea inițială		Greutatea litierei uscate		Apă reținută de litieră în momentul saturăției litri/1 kg de litieră uscată
	Valori extreme	Valori medii	Valori extreme	Valori medii	Valori extreme	Valori medii	Valori extreme	Valori medii	
	kg	kg	cm	cm	%	%	kg/m ² pentru 1 cm grosime litieră		
8	A. Pentru arborețul de 15 ani								
	0,947–1,458	1,142	1,9–3,0	2,3	59–110	73	0,838–1,126	0,987	3,390
7	B. Pentru arborețul de 35 de ani								
	1,031–1,447	1,291	1,8–3,0	2,6	20–64	73	0,764–1,354	1,004	3,450

Tabelul 2

Valori medii ale retenției în litiera arborețelor de molid de vârste diferite, în funcție de intervalul dintre două ploii consecutive

(P = 60 mm; $i_m = 1,0$ mm/min)

Intervalul dintre două ploii consecutive (ore)	Apa reținută (litri/1 kg de litieră uscată) în funcție de durata ploii (minute)					
	10	20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7
a. Pentru arborețe în vîrstă de 15 ani						
1/2	0,638	0,807	0,846	0,930	0,978	0,963
4	1,095	1,174	1,207	1,258	1,308	1,350
24	1,198	1,249	1,315	1,438	1,496	1,529
b. Pentru arborețe în vîrstă de 35 de ani						
1/2	0,984	1,052	1,108	1,149	1,215	1,271
4	1,149	1,247	1,362	1,416	1,495	1,573
24	1,451	1,553	1,623	1,687	1,784	1,793

Tabelul 3

Semnificația diferențelor dintre valorile retenției în litiera arborilor de molid, în cazul ploilor ce se succed la intervale scurte de timp, stabilită cu ajutorul testului t

a. Pentru litiera arborilor de 15 ani

Variante (interval între ploii) ore	\bar{x} (litri)	Diferențe și semnificația lor	
		V_4	$V_{0,5}$
V_{24}	1,529	0,179	0,566**
V_4	1,350	DL 5% = 0,188 DL 1% = 0,313 DL0,1% = 0,585	0,387**
$V_{0,5}$	0,963		*

b. Pentru litiera arborilor de 35 de ani

Variante (interval între ploii)	\bar{x} (litri)	Diferențe și semnificația lor	
		V_4	$V_{0,5}$
V_{24}	1,793	0,220	0,522*
V_4	1,573	DL 5% = 0,514 DL 1% = 0,852	0,303
$V_{0,5}$	1,271		*

— **Retenția la ploi cu intensități diferite.** Pentru ploi de aceeași durată retenția a variat în același sens cu intensitatea ploilor (tabelul 4).

Tabelul 4

Valorile medii ale retenției în litiera arborilor de molid la ploi cu intensități diferite

Intensitatea ploilor (mm/min.)	Apa reținută (litri/1 kg de litieră uscată) în funcție de durata ploii (minute)					
	10	20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7
0,25	0,896	1,053	1,096	1,104	1,137	1,158
0,50	1,152	1,289	1,370	1,406	1,490	1,538
1,0...2,0	1,408	1,530	1,584	1,675	1,778	1,789

Din analiza varianței acestor valori a rezultat o valoare F distinct semnificativă, iar din calculul semnificației diferențelor, folosind testul t multiplu (tabelul 5) a rezultat că diferențele obținute au fost :

Tabelul 5

Semnificația diferențelor dintre valorile retenției în litiera de molid, la ploi cu intensități diferite, stabilită cu ajutorul testului t
a. Pentru ploi cu durata t = 30 min.

Variante (intensitatea ploilor)	\bar{x} (litri)	Diferențe și semnificația lor		
		$V_i = 2,00$	$V_i = 0,50$	$V_i = 0,25$
$V_i = 1,00$	1,624	0,079	0,254*	0,427**
$V_i = 2,00$	1,545	DL 5% = 0,205 DL 1% = 0,311 DL0,1% = 0,500	0,175	0,448**
$V_i = 0,50$	1,370			0,274*
$V_i = 0,25$	1,096			*

b. Pentru ploi cu durata t = 60 min.

Variante (intensitatea ploilor)	\bar{x} (litri)	Diferențe și semnificația lor		
		$V_i = 1,00$	$V_i = 0,50$	$V_i = 0,25$
$V_i = 2,00$	1,796	0,012	0,258*	0,638***
$V_i = 1,00$	1,784	DL 5% = 0,250 DL 1% = 0,378 DL0,1% = 0,608	0,246*	0,626***
$V_i = 0,50$	1,538			0,380**
$V_i = 0,25$	1,158			*

— distinct și foarte semnificative între retenția la ploi cu intensitatea 0,25 mm/min., față de retenția la ploi cu intensitatea de 1,0 și 2,0 mm/min. :

— semnificative și foarte semnificative între retenția la ploi cu intensitatea de 0,25 mm/min., față de retenția la ploi cu intensitatea de 0,5 mm/minut :

— semnificative între retenția la ploi cu intensitatea de 0,5 mm/min.. față de retenția la ploi cu intensitatea de 1,0 și 2,0 mm/min. și

— nesemnificative între retenția la ploi cu intensitatea de 1,0 și 2,0 mm/min.

Apare astfel destul de evident că, deși retenția crește odată cu intensitatea ploilor, totuși, diferențele dintre retenția la ploi cu intensități mari se atenuează.

— **Retenția în cazul arboretelor de vârste diferite.** Din tabelul 2 rezultă că litiera arboretelor de molid în vîrstă de 35 de ani a reținut mai multă apă în raport cu litiera arboretelor de 15 ani. Diferențele înregistrate, între cantitățile de apă reținute de litiera celor două arborete, au fost semnificative pentru ploile căzute la interval de o jumătate de oră (testul $t = 1,5$ față de $DL\ 1,0\% = 1,68$), și foarte semnificative pentru ploile căzute la interval de 24 de ore ($t = 3,86$ față de $DL\ 0,1\% = 2,53$).

— **Retenția în cazul ploilor de durată diferită.** Din tabelele 2 și 5 rezultă că pentru ploi de intensități egale cantitatea de apă reținută de stratul de litieră crește odată cu volumul precipitațiilor. Cele mai mari cantități se rețin însă în primele 30 minute de la începutul ploii. În cazul ploilor cu durata de 60 minute, retenția în ultimile 30 minute nu a depășit 0,2 litri/1 kg de litieră uscată.

Reprezentînd grafic datele din tabelele 2 și 4 rezultă o serie de curbe de aceeași alură. Curbele de acest gen, denumite curbe de saturație, pot fi exprimate prin ecuații de diferite tipuri. Din cercetările efectuate cu litiera arboretelor pe pin [3] a rezultat ca îndicat pentru determinarea apei reținută de litieră, tipul ecuației de regresie de forma :

$$C_t = C_{max} \left(1 - e^{-a_0 t + a_1} \right)$$

în care :

C_t este cantitatea de apă reținută de literă în timpul unei ploii (litri/1 kg de litieră uscată) ;

C_{max} — cantitatea maximă de apă pe care o poate reține litiera (litri/1 kg de litieră uscată) ;

t — durata ploii în minute ;

$a_0 a_1$ — parametri ce depind de caracteristicile arboretului și ale ploilor.

Folosind aceeași metodologie ca și în cazul arboretelor de pin [3], s-au calculat valorile parametrilor a_0 și a_1 pentru litiera arboretelor de molid, în variantele studiate (tabelul 6).

Prin înlocuirea valorilor a_0 și a_1 în ecuația generală (1) se pot obține ecuațiile de regresie, de tip exponențial, care exprimă corelația dintre apa reținută de stratul de litieră și durata ploilor, în condițiile cercetate.

Valorile parametrilor a_0 și a_1 din ecuațiile de calcul al retenției în litiera arboretelor de molid, în cazul ploilor ce se succed la intervale scurte de timp

Parametrii ecuațiilor de regresie	Pentru arborete în vîrstă de (ani)					
	10...20			peste 20		
	La intervalul dintre două ploii consecutive de (ore)					
	1/2	4	24	1/2	4	24
a_0	0,116	0,271	0,243	0,221	0,245	0,362
a_1	-0,727	-0,846	-0,772	-0,818	-0,777	-0,816
Pentru ploii reproduse experimental la același interval de timp (24 ore) însă cu diferite intensități						
Parametrii ecuației de regresie	0,25		0,50		1,0...2,0	
a_0	0,241		0,267		0,320	
a_1	-0,861		-0,800		-0,784	

3.2. DINAMICA CEDĂRII APEI DE CĂTRE STRATUL DE LITIERĂ

Din tabelul 7 se constată că în toate variantele studiate ritmul de cedare a apei este mult mai rapid în primele 30 minute de la încetarea ploilor decît în restul intervalului. Astfel, cantitatea de apă cedată (litri/1 kg de litieră uscată) a fost după 30 minute de peste 0,6 litri la ploile cu intensitatea mai mare de 0,5 mm/min. și de peste 0,5 la ploile cu intensitatea de 0,25 mm/min., în timp ce în următoarele 60 minute apa scursă n-a depășit 0,2 litri.

Se constată, de asemenea, că ritmul de cedare este mai mare după ploile cu intensități mai mari. Fenomenul este foarte evident în primele 15 minute după încetarea ploilor, iar după aceea diferențele, deși se mai mențin, sînt totuși atît de mici încît din punct de vedere practic nu prezintă interes. Diferențele ce apar în primele minute se datoresc faptului că stratul de litieră primește, în aceeași unitate de timp, cantități de apă cu atît mai mari cu cît intensitatea ploii este mai mare, iar el reține aproximativ aceeași cantitate de apă indiferent de intensitatea ploii (tabelul 5).

4. CONCLUZII

Din prezentarea caracteristicilor regimului de precipitații al lunilor mai-august din anul 1972 a rezultat că acesta n-a fost favorabil studierii fenomenului în cazul ploilor ce cad izolat și de aceea datele se referă numai la ploile ce se succed la intervale scurte de timp. În condițiile cercetate se desprind cîteva concluzii și anume :

Tabelul 7

Cantitatea de apă cedată de litiera arboretelor de molid pentru arboretele de vârste diferite și la ploii cu intensități diferite, măsurată la diferite intervale de timp de la încetarea stropirilor

Interval (ore) Intensitate (mm/min)	Cantitatea de apă cedată de stratul de litieră (litri/1 kg de litieră uscată) măsurată la...(min), după încetarea ploii									
	5	15	30	45	60	75	90	105	160	
a. Din litiera arboretului de 15 ani ($i_m = 1,0$ mm/min.)										
1/2	0,367	0,173	0,115	0,072	0,051	0,036	0,025	*	*	
4	0,339	0,187	0,117	0,076	0,042	0,033	0,027	0,022	0,017	
24	0,271	0,152	0,109	0,056	0,040	0,030	0,022	0,022	0,016	
b. Din litiera arboretului de 35 ani ($i_m = 1,0$ mm/min.)										
1/2	0,496	0,216	0,125	0,057	0,028	*	*	*	*	
4	0,470	0,199	0,135	0,060	0,042	0,031	0,019	*	*	
24	0,400	0,194	0,100	0,055	0,030	*	*	*	*	
c. Pentru ploii cu intensități diferite (vârsta arh. 35 de ani)										
0,25	0,119	0,137	0,084	0,045	0,031	0,020	0,016	0,013	0,009	
0,50	0,295	0,148	0,106	0,051	0,036	0,013	0,012	0,009	*	
1,00	0,400	0,194	0,100	0,055	0,030	*	*	*	*	
2,00	0,566	0,228	0,101	0,056	0,041	0,029	0,016	0,011	0,008	

— Retenția maximă (C_{max}) în litiera arboretelor de molid, exprimată în litri/1 kg de litieră uscată în etuvă, a fost de : 3,390 pentru vârsta de 15 ani și 3,450 pentru arboretul de 35 de ani. Această valoare nu se realizează în timpul unei singure ploii, ci numai în perioadele ploioase ale anului, în urma mai multor ploii ce se succed la intervale scurte de timp.

— Retenția în litieră în timpul unei singure ploii (C_t) a fost între 28 și 53% din retenția maximă, în funcție de vârsta arboretelor, de intervalul dintre ploii și de intensitatea ploilor. Valoarea ei se poate calcula cu ajutorul ecuației de regresie de forma :

$$C_t = C_{max} (1 - e^{-a_0 t^{1+a_1}})$$

Cu datele obținute prin experimentările efectuate s-au stabilit valorile parametrilor a_0 și a_1 , în funcție de vârsta arboretelor, intervalul între două ploii și intensitatea ploilor. Prin introducerea acestor valori în ecuația generală se pot stabili ecuațiile de regresie pentru fiecare din variantele studiate.

— Cantitatea de apă reținută de 1 kg de litieră uscată (litri/1 kg litieră) a variat în funcție de intensitatea ploilor, astfel :

- 1,158 la ploile cu intensitatea de 0,25 mm/min. ;
- 1,538 la ploile cu intensitatea de 0,50 mm/min. ;
- 1,789 la ploile cu intensitatea de 1,00 mm...2,00 mm/min.

— Cantitatea de apă reținută de stratul de litieră a variat în funcție de vârsta arboretelor din care s-au recoltat probele. Prin aplicarea testului t a rezultat că diferențele înregistrate, în raport cu vârsta, au fost de la semnificative până la foarte semnificative, după cum intervalul între ploii a fost de 0,5...24 ore. De aceea, pentru stabilirea retenției în litieră, într-un bazin în care există arborete de diferite vârste, este indicat ca arboretele să fie grupate cel puțin în două clase de vârstă : sub 20 de ani și peste 20 de ani.

— Cantitatea de apă pe care litiera o cedează după încetarea ploilor este influențată de intensitatea ploilor și de vârsta arboretelor și nu este influențată de intervalul dintre două ploii.

În final, se poate trage concluzia generală că litiera arboretelor de molid constituie, ca și în cazul arboretelor de pin [3], un element principal prin care pădurea își exercită rolul de regularizare a scurgerilor de suprafață.

BIBLIOGRAFIE

1. Abagiu, P.: — „Contributions à l'organisation d'un bassin pilote pour les recherches hydrologiques et l'étude de la quantité des précipitations retenues dans la litière de pin“. Comunicare făcută la F.A.O. TORR, 9-ème session 1970, République Fédérale de l'Allemagne.
2. Abagiu, P.: — „Researches regarding the interception of precipitations by pine stands“. Comunicare făcută la Congresul XV I.U.F.R.O.—Secțiunea 11, febr., 1971, Gainesville-Florida.
3. Abagiu, P.: — „Rolul hidrologic al litierii de *Pinus sylvestris* L. și de *Pinus nigra* Arn.“. În : Revista pădurilor nr. 2, 1974, p. 87—93.
4. Arghiriade, C., Abagiu, P. ș.a.: — „Contribuția la cunoașterea rolului hidrologic al pădurii : I.C.F. — Studii și cercetări vol. XX., București, Edit. agro-silvică, 1960, p. 1—95.
5. Carare, O.: — „Gospodărirea funcțională a fondului forestier în raport cu cerințele regimului apelor din rețeaua hidrografică interioară“. În : Revista pădurilor, nr. 6, 1971, p. 282—285, București.
6. Ciortuz, I.: — „Contribuții la cunoașterea rolului hidrologic și antierozional al litierii de molid“. În : Revista pădurilor nr. 4, 1970, p. 194—197, București.
7. Comitetul de Stat al apelor. Institutul meteorologic : — „Clima Republicii Populare Române, vol. II. Date climatologice. București, 1961.
8. Costin, E.: — „Pădurea-factor de prevenire și atenuare a inundațiilor catastrofale și eroziunii solului“. În : Hidrotehnica, nr. 12 1970, p. 658—665, București.
9. François, T.: — „Estimarea utilității influențelor pădurii. București, F.A.O. : Studii asupra pădurilor și produselor forestiere nr. 15, influențele exercitate de pădure asupra mediului, 1967, p. 241—277.
10. Gaspar, R., Abagiu, P. și colab.: — Cercetări privind rolul vegetației forestiere în reducerea scurgerii de suprafață în cazul ploilor de lungă durată, București, 1974.
11. Hoover, D. Martin: — „Acțiunea și mișcarea apei în pădure“, București, F.A.O. : Studii asupra pădurilor și produselor forestiere. nr. 15. Influențele exercitate de păduri asupra mediului, 1967, p. 41—87.
12. Kerenski, S.: — „Vrhu zadržaneto na dj dovete at koronite na drvetata i mrvata postilka na ceporova gora : Sofia, Akademiia na selskostonopanskite nauki, Gorskostonopanska, nauka, vol. VII, nr. 5, 1970.

13. Kittredge, Joseph: — „Influența pădurii asupra climatului și a altor factori ai mediului“ București, F.A.O.: Studii asupra pădurilor și produselor forestiere, nr. 15. Influențe exercitate de pădure asupra mediului, 1967, p. 91—141.
14. Mîlescu, I.: — „Conținutul funcțiunii de protecție în noua etapă de gospodărire a pădurilor, nr. 8, 1971, p. 392—395, Buc.
15. Molcianov, A. A.: — „Hidrologiskaia rol sosnovîh lesnova pescianîh pocivah“. Moskva, izdatelstvo Akademii Nauk SSSR, 1952.
16. Molcianov, A. A.: — „Hidrologiskaia rol lesa“. Moskva, izdatelstvo Akademii Nauk SSSR, 1960.
17. Munteanu, S., Costin, A.: — „Pădurea important factor de echilibru al mediului geografic“. În: Revista pădurilor, nr 7, 1971, p. 337—341, București.
18. Munteanu, S.: — „Responsabilité de l'homme envers le paysage géographique“. Comunicare I.U.F.R.O. Symposium international sur les premisses et les principes d'aménagement des forêts ayant des fonctions hydrologiques et sociales, Bucarest, septembrie, 1969.
19. Popescu-Zeletin, I.: — „Gospodărirea funcțională a pădurilor între „ieri“ și „mîine“. În: Revista pădurilor, nr. 7, 1971, p. 333—336, București.
20. Tomulescu, F.: — „Polivalența fondului forestier și unele premize ale gospodăririi funcționale a pădurilor“. În: Revista pădurilor, nr. 6, 1971, p. 277—281, București.
21. Topor, N.: — „Ani ploioși și secetoși Republica Populară Română“. București, C.S.A. — Institutul Meteorologic, 1963.

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF WATER RETENTION BY SPRUCE STANDS LITTER.

SUMMARY

We present the data resulted from the experiments made with litter collected from two spruce stands, 15 and 35 years old. Experiments were made with litter samples of 0,5 m × 1,0 m. The samples were collected in their natural position, put on a special device and watered by sprinklings. The sprinklings were applied in such a way as to reproduce rainfalls at different periods of time (0,5,4 and 24 hours), with different intensities (0,25, 0,5, 1,0 and 2,0 mm/min) and of various durations (10 to 60 minutes). With the data obtained we established the retention maximum value (3.345 l/1 Kg of dry litter) and the parameters a_0 and a_1 in Table 6.

With their help we expressed the correlation between water retention by litter, and rainfalls and stands characteristics, by using the exponential regression established in previous researches (2,3), and wich has the following form :

$$C_t = C_{max} \left(1 - e^{-a_0 t^{1+a_1}} \right)$$

where :

- C_t = water retained by litter in litres/1 Kg of dry litter
- C_{max} = saturation retention (3.345 l/1 Kg of dry litter)
- t = rain duration, in minutes
- a_0 a_1 = parameters in Table 6.

It is showed that in the case of a rain with a 60 min. duration and intensity of 0,25 to 2,0 mm/min, the retention varied from 1.158 l to 1.789 l/1 Kg of dry litter, which represented 35% to 55% of the saturation retention. The retention was also influenced by stands age. The dynamics of litter water availability, after

rainfall ceasing was influenced by stands age and rain intensity too. The intensity of rainfall influenced especially the rate and lesser the amount of water retained and yielded by litter.

CONTENTS

1. Introduction
2. Methods
3. Results and discussions
 - 3.1. Water retention in forest litter
 - 3.2. Dynamics of available litter-moisture
4. Conclusions

ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ЗАДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ПОДСТИЛКЕ ЕЛОВОГО НАСАЖДЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Метод и исследование
3. Результаты и дискуссии
 - 3.1. Задержание воды в подстилке
 - 3.2. Динамика возвращения в круговорот почвенной влаги из слоя подстилки
4. Заключение

Резюме

Представлены данные полученные в результате проведенных опытов с подстилкой взятой из двух еловых насаждений в возрасте 15 и 35 лет. Опыты были проведены на пробах подстилки размером в: 0,5 м × 1,0 м. Пробы были взяты на местах в естественном состоянии расположения, были положены на специально изготовленное приспособление и были политы водой. Произведенные опрыскивания воспроизвели экспериментально дожди с выпадением в различные промежутки времени /0,5; 4 и 24 часа/, разных интенсивностей /0,25; 0,5; 1,0 и 2,0 мм/ мин/и разной продолжительности /10...60 мин/. На основе этих данных были установлены: максимальная величина задержания /3,450 л/1 кг сухой подстилки/ и параметры a_0 и a_1 из таблицы 7. С их помощью можно выразить связь между задержанием в подстилке и характеристикой дождей и насаждений, используя регрессию экспоненциального типа установленную в предыдущих исследованиях /2,3/ и которая имеет форму:

$$C_t = C_{\max} \left(1 - e^{-a_0 t - a_1} \right)$$

в которой:

- C_t — задержанная вода в подстилке, в литрах на 1 кг сухой подстилки;
 C_{\max} — задержание при насыщении /3,345 литров/ 1кг сухой подстилки/;
— продолжительность дождя в минутах;
 a_0 a_1 — параметры из таблицы 6.

В заключении указано, что в случае лишь одного дождя продолжительностью в 60 минут и с интенсивностью от 0,25—2,0 мм/мин задержание воды варьировало от 1,158 до 1,189 л/кг сухой подстилки и составляла от 35% и 55% из задержания при насыщении. На задержание имел влияние также возраст насаждений. На динамику возвращения в круговорот почвенной влаги из слоя подстилки, после окончания дождя имел влияние также возраст насаждений и интенсивность дождей.

Как при задержании, так и при возвращении в круговорот почвенной влаги, интенсивность дождей влияет больше на темп чем на общее количество задержанной и соответственно возвращенной воды.