ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA
ENCC - ISTITUTO DI SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICOLTURA - CASALE MONFERRATO

GIUSEPPE FRISON

RICERCHE SULLA IDRATAZIONE NEL PIOPPO IN VIVAIO ED IN PIANTAGIONE

Estratto da « Cellulosa e Carta »
N. 7-8 – luglio-agosto 1978

ROMA 1978

Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura - Casale Monferrato

Ricerche sulla idratazione nel pioppo in vivaio ed in piantagione

GIUSEPPE FRISON

INTRODUZIONE

Scopo di questa ricerca è di affrontare il problema del ricambio idrico nel pioppo mediante indagini volte ad accertare in che misura il pioppo contiene acqua, come la quantità di acqua varia nei diversi organi della pianta nel corso dell'anno ed in funzione di quali elementi.

Tenuto conto che il clima, le pratiche colturali, l'età della pianta, dei suoi diversi organi e tessuti e la fisiologia propria della specie e dei cloni sono fattori che possono influire sul contenuto in acqua, sono stati effettuati rilevamenti periodici, ripetuti in annate diverse, in barbatellaio, in vivaio (al primo, al secondo e all'inizio del terzo anno di vegetazione) ed in pioppeto.

Le ricerche sono state condotte in gran parte su piante del clone 'I-214' (*Populus* × *euramericana* [Dode] Guinier) ed in misura minore su altre del clone 'Harvard' (*Populus deltoides* Bartr.).

Il fusto, fatta eccezione per le barbatelle, è stato diviso in segmenti o settori (o toppi) di lunghezza variabile e, salvo alcuni casi, si è analizzato separatamente il legno dalla corteccia (*). A parte sono stati esaminati anche i rami laterali e le foglie. La separazione del legno dalla corteccia trova giustificazione nel fatto che ogni tessuto, nell'ambito delle sue caratteristiche specifiche di imbibizione, reagisce in maniera diversa in condizioni ambientali identiche (stessa data di campionamento) sia durante il periodo di più intensa attività vegetativa sia durante il periodo di riposo.

Stante l'impostazione scelta per le esperienze i dati ottenuti dovrebbero rappresentare, dal punto di vista del contenuto idrico, il normale evolversi nel corso dell'anno, compreso il periodo di riposo vegetativo, delle parti di pianta esaminate ed in particolare del legno e della corteccia nelle varie sezioni del fusto. Una limitazione in tal senso può essere rappresentata dal fatto che in questa ricerca si è considerato la quantità d'acqua totale, cioè tutta quella che la pianta contiene: mentre quest'acqua non ha lo stesso significato funzionale in quanto una certa quantità imbeve le membrane, altra tiene in soluzione le sostanze che si trovano entro ai vacuoli, altra imbeve i colloidi del protoplasma o costituisce parte integrante del protoplasma stesso. Tonzig (1937) ha indicato col nome di *acqua morta* quella che non è strettamente legata alla vita cellulare, mentre ha definito come *acqua viva* quella più direttamente legata all'attività del citoplasma, del nucleo, ecc. Si è ritenuto opportuno, avendo la presente indagine carattere preliminare, non approfondire taluni aspetti, anche se di grande interesse,

(*) Le espressioni organi, tessuti ,ecc., vengono usate per indicare complessivamente parti di pianta in senso lato senza individuarle in senso strettamente botanico. In particolare il termine di 'corteccia' è usato per indicare tutti i tessuti esterni allo xilema.

quanto determinare l'importanza del grado di idratazione delle diverse parti che costituiscono la pianta, in relazione ai fattori di cui si è già detto.

PARTE SPERIMENTALE

I barbatellai ed i vivai in cui sono state condotte le ricerche sono stati allevati presso l'Azienda Sperimentale ' Mezzi ' annessa all'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monf. seguendo le note tecniche di coltivazione.

Il terreno alle analisi è risultato sabbioso, a reazione subalcalina, povero in sostanza organica ed in azoto, mediamente dotato in fosforo e ben fornito di potassio assimilabile.

Il clima nelle annate in cui sono state condotte le indagini è stato caratterizzato dalle temperature e dalle precipitazioni decadiche riportate in Tab. 1.

I dati pedoclimatici riguardanti i pioppeti vengono brevemente esposti nella descrizione dell'apposita indagine.

I metodi seguiti ed i materiali adottati nonché il tipo di elaborazione dei dati applicato, sono indicati nella esposizione delle singole esperienze.

L'idratazione è stata riferita al peso secco del tessuto in esame in quanto questa notazione, rispetto al riferimento al peso fresco, ha il vantaggio di ordine quantitativo di accentuare maggiormente le differenze, specie nei tessuti ad elevato contenuto in acqua come quelli molto giovani della parte apicale del fusto. Un'altra ragione è di ordine pratico in quanto in questo studio si sono voluti confrontare fra loro diversi stati di idratazione e per fa ciò il metodo scelto risulta più adatto. Infine un altro valido motivo sta nel fatto che di solito si attribuisce una maggior costanza della sostanza secca rispetto all'acqua, potendo quest'ultima essere soggetta a brusche variazioni.

Per quanto riguarda il tipo di elaborazione dei dati qui ci si limita a ricordare che dopo vari tentativi è stato deciso di trasformare le percentuali del contenuto in acqua nel corrispondente logaritmo decimale in quanto ciò ha consentito di meglio interpretare il fenomeno delle variazioni idriche nel legno e nella corteccia in funzione dell'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni.

BARBATELLAIO (CLONE ' I-214 ')

Le ricerche sono state effettuate in tre annate diverse e precisamente nel 1968, nel 1970 e nel 1974 in altrettanti barbatellai all'uopo costituiti. Ciascun appezzamento, della superficie di circa 1000 m^2, è stato suddiviso in cinque parcelle ciascuna delle quali comprendeva otto file lunghe m 20. Poiché la distanza tra le file era di m 1,30 e sulla fila le talee sono state piantate a cm 10-12 l'una dall'altra, ogni parcella portava circa 1500 piantine.

Al fine di poter prelevare sempre piantine di comparabile vigore vegetativo, nell'ambito di ogni parcella sono state contrassegnate cinque barbatelle di media altezza che sono state assunte come testimone. Ad ogni epoca le piantine per le analisi sono state scelte tra quelle ad esse simili per altezza e diametro.

In ogni prelievo sono state raccolte da ciascuna parcella cinque piantine che venivano tagliate al colletto. Di queste si è esaminato l'intera parte epigea: fusto e foglie. Il fusto è stato scortecciato ed il legno è stato considerato separatamente dalla corteccia; le foglie delle cinque barbatelle sono state riunite in un campione unico.

I campioni di legno, di corteccia e di foglie, di ogni epoca e di ciascuna parcella, sono stati pesati allo stato fresco e dopo essiccazione in stufa a 105° C fino a peso costante.

Il contenuto in acqua è stato riferito al peso della sostanza secca ed espresso in percento (% p.s.s.).

RISULTATI

Il contenuto in acqua (Tab. 2 e Fig. 1), sia del legno, sia della corteccia, sia del fusto (legno + corteccia), presenta un andamento crescente durante la stagione primaverile, con punte massime a giugno, decrescente nel corso dell'estate ed in particolare in autunno, toccando punte minime ad ottobre, ed appare di nuovo crescente nel tardo autunno dopo la caduta delle foglie.

TAB. 1

TEMPERATURE MEDIE E PRECIPITAZIONI DECADICHE AVUTESI A CASALE MONFERRATO NEGLI ANNI 1967, 1968, 1970, 1971, 1974

Mese	1967 °C	1967 mm	1968 °C	1968 mm	1970 C°	1970 mm	1971 °C	1971 mm	1974 °C	1974 mm
	— 2,4	0,6	0,1	0,4	— 0,4	41,8	— 7,8	6,2	3,3	44,4
Gennaio	— 1,4	0,6	— 0,8	1,0	1,6	42,4	0,1	11,8	5,2	1,2
	2,1	8,8	2,5	0,8	0,2	3,2	0,7	76,0	4,8	16,4
	3,7	8,4	2,5	27,0	2,1	1,6	0,9	4,8	6,0	47,6
Febbraio	0,5	45,8	4,1	5,8	2,0	28,0	2,9	39,0	7,8	106,6
	4,2	7,4	5,3	54,2	4,6	—	4,9	0,2	7,2	7,2
	8,7	22,6	6,4	10,4	3,1	31,6	0,0	2,6	6,1	23,4
Marzo	10,1	3,4	8,2	9,6	6,3	22,0	4,9	56,8	9,1	12,2
	10,3	12,0	12,6	2,6	9,4	43,0	9,2	21,2	12,7	35,4
	9,6	44,8	11,4	8,6	7,7	9,6	12,0	29,0	13,9	0,2
Aprile	14,0	4,6	12,7	20,2	13,0	8,2	14,9	0,6	12,2	30,4
	11,2	1,8	17,0	32,2	14,0	5,4	13,5	92,2	11,7	111,0
Maggio	14,6	13,2	14,8	15,6	12,0	59,0	15,6	45,0	13,2	27,4
	17,7	37,8	16,3	25,4	15,9	12,2	19,4	28,4	17,5	4,8
	18,5	0,8	17,7	33,6	18,3	14,6	16,0	47,4	18,6	3,6
	19,8	17,2	19,7	13,2	18,9	38,8	19,4	66,6	20,1	0,6
Giugno	17,9	19,6	18,2	18,2	23,0	9,6	18,1	31,1	19,7	0,2
	23,5	0,4	22,8	18,0	24,2	71,8	21,4	13,0	20,4	21,6
	23,4	48,8	25,4	19,8	24,2	11,8	23,5	0,6	23,6	—
Luglio	25,9	0,4	21,6	3,2	23,3	0,2	25,2	54,8	22,5	21,6
	25,3	5,6	20,6	32,0	23,9	20,2	26,9	1,0	23,3	—
	23,2	68,2	21,1	77,2	24,0	22,0	25,2	1,6	24,7	—
Agosto	22,1	25,2	19,2	13,2	22,9	3,0	24,1	28,2	24,2	—
	21,3	15,0	19,5	59,6	18,9	40,6	22,4	2,6	21,8	14,8
	19,6	32,4	19,1	4,4	22,5	0,8	19,5	0,8	20,0	10,2
Settembre	16,1	57,0	17,4	27,8	19,3	2,2	16,9	0,2	20,1	7,2
	19,5	1,8	16,7	1,0	17,7	1,2	17,7	0,8	14,3	27,0
	17,3	1,4	15,6	6,8	15,0	45,6	14,6	0,8	10,1	13,8
Ottobre	16,1	0,8	14,2	15,6	12,8	1,4	12,8	0,8	7,9	6,0
	10,0	2,4	10,1	31,2	9,4	1,2	11,4	0,8	8,0	0,4
	8,3	86,4	11,7	164,2	9,2	1,6	9,0	76,6	5,7	26,8
Novembre	8,7	25,4	6,5	27,8	6,7	38,4	8,0	7,6	7,2	45,0
	4,9	18,6	4,0	1,4	5,6	46,8	3,5	64,0	4,8	15,0
	4,9	1,6	3,2	50,4	3,4	1,0	4,0	—	3,3	0,2
Dicembre	— 1,0	0,8	1,8	22,0	— 1,3	—	0,6	—	2,8	—
	0,8	40,2	0,7	—	— 3,1	99,4	1,7	40,2	2,9	6,0
Media	12,5		12,2		11,9		12,0		12,7	
Totale		618,8		854,4		780,2		853,2		688,2

TAB. 2

Variazioni del contenuto in acqua (riferito al peso della sostanza secca ed espresso in %) in barbatelle di pioppo nel corso della stagione vegetativa

Data dei rilevamenti	PARTE DI PIANTA						
	Legno (l)	Corteccia (c)	Fusto (l+c)	Rami laterali	Foglie presenti sul fusto	Foglie presenti sui rami laterali	Radici
3. 5.1968	—	—	349,64	—	426,26	—	—
28. 5 »	432,33	364,21	400,00	—	314,69	—	—
10. 6 »	539,32	421,47	493,21	—	340,70	—	—
5. 7 »	395,44	316,67	368,84	—	297,44	—	—
6. 8 »	224,44	273,45	263,38	—	285,31	—	—
5. 9 »	187,35	285,92	209,65	—	295,46	—	—
8.10 »	117,40	152,91	128,06	—	241,45	—	—
11.11 »	120,66	121,39	120,89	—	283,67	—	—
6.12 »	139,66	110,31	130,30	—	—	—	—
12. 7.1971	—	—	325,51	—	—	—	—
30. 8 »	253,10	306,66	267,02	—	288,34	—	416,79
28. 9 »	146,85	174,04	155,62	—	246,86	—	272,85
5.10 »	—	—	124,70	—	—	—	—
12.10 »	—	—	120,25	—	—	—	—
19.10 »	99,68	113,58	105,04	—	226,05	—	153,29
26.10 »	—	—	106,74	—	—	—	—
23.11 »	136,74	103,95	123,57	—	—	—	139,75
15. 5.1974	—	—	337,72	—	376,47	—	—
10. 6 »	389,72	344,07	367,95	—	347,75	—	—
22. 6 »	394,27	337,31	367,77	—	309,18	—	—
3. 7 »	324,88	326,64	325,50	—	279,13	—	—
22. 7 »	260,02	332,53	279,58	347,29	295,84	296,37	—
12. 8 »	239,03	310,61	258,06	360,99	327,46	325,04	—
4. 9 »	194,80	286,26	217,31	170,20	262,64	277,09	—
17. 9 »	165,06	217,89	180,65	196,08	237,45	249,04	—
30. 9 »	117,78	179,91	135,44	134,53	231,83	219,74	—
23.10 »	—	—	116,26	120,17	230,57	—	—
11.11 »	—	—	129,74	123,59	—	—	—
6.12 »	—	—	160,00	97,51	—	—	—

Il tenore idrico del legno, rispetto a quello della corteccia, risulta più alto nei mesi di maggio e giugno e più basso in tutti gli altri mesi della stagione vegetativa.

Il contenuto in acqua dei rami laterali, delle foglie e delle radici mostra un andamento decisamente decrescente nel tempo.

Per quanto riguarda l'influenza dell'annata si notano livelli idrici più alti nel 1968 che nel 1974 durante i mesi di maggio e giugno. Tali differenze possono essere correlate al diverso andamento climatico fra le annate, caratterizzato in quel periodo del 1974 da scarse precipitazioni che, presumibilmente, non sono state integrate in misura ottimale dall'irrigazione.

VIVAIO AL PRIMO ANNO DI VEGETAZIONE (CLONE 'I-214')

Anche per le pioppelle del primo anno di vegetazione le ricerche sono state effettuate in tre annate diverse e precisamente nel 1968, nel 1970-71 e nel 1974.

Fig. 1 – Variazioni annuali del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia (considerati sia separatamente sia complessivamente) di barbatelle di pioppo del clone 'I-214'. In ascissa sono riportati i mesi ed in ordinata il contenuto in acqua in % riferito al peso della sostanza secca.

Per quanto riguarda il numero e la delimitazione delle parcelle e la scelta delle piante sono state seguite le stesse modalità indicate per il barbatellaio con la differenza che in vivaio ogni parcella portava circa 400 pioppelle essendo la superficie unitaria di m² 400 e la spaziatura di m 1,65 × 0,60.

I campionamenti sono stati effettuati ad intervalli irregolari data l'impossibilità pratica di ripeterli a scadenze fisse. Ad ogni prelievo sono state raccolte cinque piantine per parcella tagliandole al colletto. Di queste si è utilizzato l'intera parte epigea: fusto e foglie. Il fusto è stato scorteciato ed il legno esaminato separatamente dalla corteccia. Il legno delle cinque piantine della stessa parcella è stato riunito in un campione unico; lo stesso è stato fatto per la cortecia e per le foglie. Limitatamente al 1970-71, il fusto è stato diviso, a cominciare dal colletto, in segmenti di cm 50 che sono stati analizzati separatamente per studiare le variazioni del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia in funzione dell'altezza (espressa in m dal suolo) di prelevamento dei campioni.

I campioni di foglie, di legno e di corteccia di ogni prelievo e di ciascuna parcella (e per il 1970-71 dei singoli segmenti di fusto) sono stati pesati allo stato fresco e dopo essiccazione a 105 °C in stufa a ventilazione fino a peso costante.

Il contenuto in acqua, riferito al peso della sostanza secca, è stato espresso in percento. I dati medi sono esposti nelle tabb. 3 e 4 e rappresentati graficamente nelle figg. 2, 3 e 4.

L'analisi statistica è stata fatta soltanto per i dati del periodo 1970-71 mediante il calcolo della regressione lineare del logaritmo del contenuto in acqua (y) sull'altezza, rispetto al suolo,

TAB. 3

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) di varie parti di pianta in pioppelle al primo anno di vivaio nel corso della stagione vegetativa e del periodo di riposo

Parti di pianta	Date dei rilevamenti nel 1970 e nel 1971																		
	22.VI	8.VII	24.VII	10.8	21.8	1.IX	18.IX	16.X	9.XI	19.XI	1.XII	11.XII	22.12	8.1	3.II	16.III	26.3	3.IV	19.IV
A) Fusto (segmenti di cm 50)																			
a)	340	254	284	275	216	218	185	82	96	138	162	172	187	175	168	189	191	155	187
b)	—	336	356	329	234	242	200	82	101	140	156	170	183	178	165	188	179	145	170
c)	—	—	793	379	281	269	207	87	107	142	148	165	181	167	152	170	167	127	152
d)	—	—	—	517	397	327	214	94	113	137	141	153	166	160	140	146	151	121	161
e)	—	—	—	—	—	463	271	113	128	140	138	151	161	150	136	135	144	116	179
f)	—	—	—	—	—	617	320	127	132	140	131	139	140	134	116	121	137	—	198
Media ponderata	340	276	321	308	...	216	204	88	105	139	152	165	178	169	157	173	174	141	178
A_1) Legno																			
a)	373	244	262	267	194	200	179	70	91	149	180	196	215	204	191	214	214	170	190
b)	—	346	338	333	219	225	193	71	97	151	173	195	213	209	188	214	198	154	165
c)	—	—	—	409	278	256	200	75	104	154	163	190	213	196	171	193	186	125	134
d)	—	—	—	—	450	333	218	87	112	150	155	176	197	189	158	162	164	114	140
e)	—	—	—	—	—	542	312	119	139	157	156	178	194	186	158	149	159	105	163
f)	—	—	—	—	—	884	398	138	154	167	155	173	177	181	127	132	156	—	205
Media ponderata	373	269	...	304	...	247	201	78	102	152	170	191	210	200	180	198	195	149	169
A_2) Corteccia																			
a)	312	269	334	294	280	280	199	111	107	111	114	115	113	105	116	129	124	122	178
b)	—	325	397	322	275	294	215	110	109	111	112	112	106	110	113	124	123	127	183
c)	—	—	—	377	287	305	224	112	112	115	112	114	110	110	114	118	119	130	195
d)	—	—	—	—	321	316	209	108	113	114	113	113	106	113	112	118	120	133	202
e)	—	—	—	—	—	344	220	106	112	114	110	113	109	110	111	115	114	128	200
f)	—	—	—	—	—	421	242	117	109	112	106	111	103	102	109	112	107	—	195
Media ponderata	312	286	...	317	...	300	211	110	110	112	112	113	109	108	114	122	120	126	188
B) Rami laterali	—	—	—	—	—	283	234	91	107	102	131	145							
C) Foglie presenti																			
a) sul fusto	251	230	302	283	276	283	239	202	273	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) sui rami	—	—	—	—	—	255	236	195	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a cui sono stati prelevati dal fusto i vari campioni, misurata nel punto medio (x) dei segmenti considerati.

RISULTATI

1) *Variazioni del contenuto in acqua in funzione dell'altezza (1970-71)*

Dalla determinazione dell'equazione della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni e del relativo coefficiente di correlazione si desume quanto segue (Tab. 5):

a) Legno

— il coefficiente 'b' risulta positivo dall'otto luglio al 19 novembre, negativo dal primo dicembre al 3 aprile e di nuovo positivo al 19 dello stesso mese;

— il coefficiente di correlazione 'r' risulta sem-

TAB. 4

Variazioni del contenuto in acqua (riferito al peso della sostanza secca ed espresso in %) in pioppelle al primo anno di vivaio nel corso della stagione vegetativa

Date dei rilevamenti	PARTE DI PIANTA					
	Legno (l)	Corteccia (c)	Fusto (l+c)	Rami laterali	Foglie presenti sul fusto	Foglie presenti sui rami laterali
4.5.1968	—	—	335,30	—	378,05	—
28.5	413,92	321,33	368,83	—	334,05	—
27.6	343,86	331,90	339,13	—	295,37	—
13.7	274,94	280,43	276,86	—	257,83	—
6.8	265,62	331,02	281,59	303,24	270,18	290,51
4.9	226,20	301,56	243,34	217,95	263,01	274,81
9.10	116,56	140,18	123,55	115,17	210,44	237,70
13.11	125,12	127,34	125,80	123,94	—	—
22.6.1970	373,00	312,00	340,00	—	251,00	—
8.7	269,00	286,00	276,00	—	230,00	—
24.7	—	—	321,00	—	302,00	—
10.8	304,00	317,00	308,00	—	283,00	—
21.8	—	—	—	—	276,00	—
1.9	247,00	300,00	261,00	283,00	283,00	255,00
18.9	201,00	211,00	204,00	234,00	239,00	236,00
16.10	78,00	110,00	88,00	91,00	202,00	195,00
9.11	102,00	110,00	105,00	107,00	—	—
13.7.1974	193,89	272,93	215,73	251,83	323,91	318,27
4.9	216,76	271,17	230,36	214,60	243,83	258,01
17.9	181,50	202,32	187,28	136,35	222,71	230,71
30.9	100,89	158,34	116,65	107,56	196,46	238,29
23.10	—	—	109,44	103,09	227,48	247,45
11.11	—	—	114,57	103,60	—	—
6.12	—	—	155,54	121,50	—	—

pre altamente significativo tranne che alla data del 19/11 in cui appare significativo e del 19/4 in cui non è significativo.

Da quanto sopra esposto appare che il logaritmo del contenuto in acqua varia linearmente con l'altezza del fusto secondo un andamento crescente durante il periodo vegetativo e decrescente nel periodo di riposo; nel passaggio dalla fase vegetativa a quella di riposo e viceversa, il logaritmo del contenuto in acqua non varia in maniera significativa in funzione dell'altezza. In altre parole il grado di imbibizione dei tessuti del legno, procedendo dalla base all'apice della pioppella, aumenta durante l'attività vegetativa, diminuisce durante il periodo di riposo e non varia significativamente alla caduta delle foglie e alla ripresa vegetativa.

b) Corteccia

— il coefficiente 'b' risulta positivo da luglio a novembre, negativo da dicembre a marzo e di nuovo positivo ad aprile;

— il coefficiente di correlazione 'r' risulta significativo (o altamente significativo) da luglio a settembre, significativo da febbraio a marzo, non significativo all'inizio di aprile e di nuovo significativo al 19 dello stesso mese.

Ciò consente di dedurre che, nella corteccia, il logaritmo del contenuto in acqua aumenta linearmente con l'altezza nel periodo vegetativo fino a settembre, non varia in maniera significativa (tranne che alla data dell'1/12) da ottobre a gennaio, diminuisce con l'altezza du-

Fig. 2 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al primo anno di vivaio e all'inizio del secondo (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dall'8.7 al 19.11.70), quelle in verde al periodo di riposo (dall'1.12.70 al 26.3.71), quelle in rosso alla ripresa vegetativa (3.4 e 19.4.71).

Fig. 3 – Variazione in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nella corteccia del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al primo anno di vivaio e all'inizio del secondo (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dall'8.7 al 19.11.70), quelle in verde al periodo di riposo (dall'1.12.70 al 26.3.71), quelle in rosso alla ripresa vegetativa (3.4 e 19.4.71).

rante febbraio e marzo, ed infine aumenta di nuovo, sempre linearmente con l'altezza, in aprile con la ripresa della vegetazione.

Rispetto a quanto osservato nel legno, nella corteccia il contenuto in acqua è soggetto a variazioni meno sensibili durante il periodo com-

Fig. 4 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel fusto (legno + corteccia) di pioppelle del clone ' I-214 ' al primo anno di vivaio e all'inizio del secondo (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dall'8.7 al 19.11.70), quelle in verde al periodo di riposo (dall'1.12.70 al 26.3.71), quelle in rosso alla ripresa vegetativa (3.4 e 19.4.71) (cfr. fig. 2 e fig. 3).

preso tra il tardo autunno e la prima parte dell'inverno.

c) Fusto (legno + corteccia)

— il coefficiente ' b ' risulta positivo nel corso della stagione vegetativa, negativo durante il periodo di riposo, e di nuovo positivo alla ripresa dell'attività vegetativa;

— il coefficiente di correlazione ' r ' risulta sempre altamente significativo tranne che alla caduta delle foglie (19/11) e alla ripresa vegetativa (19/4).

Anche nel fusto (legno + corteccia) il logaritmo del contenuto in acqua aumenta linearmente con l'altezza nel periodo vegetativo diminuisce sempre linearmente con l'altezza nel periodo invernale mentre non varia significativamente nella fase di transizione tra periodo vegetativo e periodo di riposo e viceversa.

2) *Variazioni stagionali del contenuto in acqua*

Dall'esame dei coefficienti ' a ' delle rette di regressione relative ai dati dei campionamenti effettuati dal luglio 1970 all'aprile 1971 (Tab. 5), si osserva quanto segue:

TAB. 5

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza (espressa in m dal suolo) del fusto (per segmenti di cm 50) delle pioppelle nel corso del primo anno di vivaio (vedi tab. 3)

Parte di fusto	Date di prelievo dei campioni	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficienti di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
Legno (1)	8.7.1970	2,3031	0,3371	1,0000	0,997	1,000	—
	24.7	2,3630	0,2212	1,0000	»	»	—
	10.8	2,3813	0,1852	0,9998	0,950	0,990	48,21
	21.8	2,1914	0,2400	0,9591	0,878	0,959	4,79
	1.9	2,1548	0,2636	0,9476	0,754	0,874	5,93
	18.9	2,1722	0,1384	0,9288	»	»	5,01
	16.10	1,7649	0,1264	0,9452	»	»	5,79
	9.11	1,9162	0,0939	0,9745	»	»	8,69
	19.11	2,1645	0,0164	0,8310	»	»	2,99
	1.12	2,2545	—0,0275	—0,9287	»	»	— 5,01
	11.12	2,3021	—0,0242	—0,9435	»	»	— 5,69
	22.12	2,3528	—0,0330	—0,9327	»	»	— 5,17
	8.1.1971	2,3243	—0,0244	—0,9466	»	»	— 5,87
	3.2	2,3132	—0,0655	—0,9442	»	»	— 5,73
	16.3	2,3785	—0,0913	—0,9783	»	»	— 9,44
	26.3	2,3390	—0,0587	—0,9749	»	»	— 8,75
	3.4	2,2559	—0,1098	—0,9859	»	»	—10,19
	19.4	2,2012	0,0096	0,1249	»	»	0,25
Corteccia (c)	8.7.1970	2,3841	0,1825	1,0000	0,997	1,000	—
	24.7	2,4862	0,1501	1,0000	»	»	—
	10.8	2,4365	0,1080	0,9882	0,950	0,990	6,46
	21.8	2,4234	0,0393	0,8414	0,878	0,959	2,20
	1.9	2,4149	0,0644	0,9111	0,754	0,874	4,42
	18.9	2,3015	0,0244	0,7819	»	»	2,51
	16.10	2,0395	0,0029	0,1826	»	»	0,37
	9.11	2,0358	0,0045	0,4603	»	»	1,04
	19.11	2,0481	0,0029	0,4066	»	»	0,89
	1.12	2,0611	—0,0101	—0,8397	»	»	— 3,09
	11.12	2,0590	—0,0039	—0,6797	»	»	— 1,85
	22.12	2,0481	—0,0103	—0,6781	»	»	— 1,85
	8.1.1971	2,0389	—0,0029	—0,1676	»	»	— 0,34
	3.2	2,0653	—0,0095	—0,9466	»	»	— 5,87
	16.3	2,1110	—0,0231	—0,9712	»	»	— 8,15
	26.3	2,1063	—0,0237	—0,9259	»	»	— 4,90
	3.4	2,0916	0,0123	0,7044	»	»	1,72
	19.4	2,2550	0,0188	0,8018	»	»	2,68
Fusto (1+c)	8.7.1970	2,3373	0,2700	1,0000	0,997	1,000	—
	24.7	2,2813	0,5096	0,9088	0,950	0,990	2,18
	10.8	2,3764	0,1971	0,9544	0,878	0,959	4,52
	21.8	2,2633	0,1745	0,9586	»	»	4,76
	1.9	2,2429	0,1879	0,9630	0,754	0,874	7,15
	18.9	2,2210	0,0924	0,9372	»	»	5,38
	16.10	1,8627	0,0801	0,9503	»	»	6,10
	9.11	1,9617	0,0585	0,9874	»	»	12,49
	19.11	2,1432	0,0009	0,1528	»	»	0,32
	1.12	2,2182	—0,0367	—0,9957	»	»	—21,45
	11.12	2,2541	—0,0371	—0,9706	»	»	— 8,06
	22.12	2,2989	—0,0476	—0,9407	»	»	— 5,55
	8.1.1971	2,2743	—0,0469	—0,9480	»	»	— 5,96
	3.2	2,2550	—0,0624	—0,9712	»	»	— 8,15
	16.3	2,3187	—0,0838	—0,9818	»	»	—10,34
	26.3	2,2950	—0,0599	—0,9941	»	»	—18,39
	3.4	2,2031	—0,0661	—0,9788	»	»	— 8,29
	19.4	2,2215	0,0124	0,2731	»	»	0,57

a) Legno

— il valore del coefficiente 'a' risulta crescente da luglio al 10 agosto, decrescente da quest'ultima data al 16 ottobre, di nuovo crescente dalla metà di tale mese a dicembre, successivamente rimane all'incirca costante fino a marzo per diminuire nel corso del mese di aprile in corrispondenza della ripresa della vegetazione;

b) Corteccia

— il valore del coefficiente 'a' aumenta in luglio, diminuisce lentamente in agosto e settembre, subisce un calo fortissimo in ottobre, si mantiene su valori all'incirca costanti nel tardo autunno e nell'inverno e risale nel periodo primaverile con la ripresa della vegetazione;

c) Fusto (legno + corteccia)

— il coefficiente 'a' della retta di regressione varia in maniera analoga a quanto già detto per il legno.

Poiché il coefficiente 'a' rappresenta l'intercetta della retta sull'asse delle y, cioè il punto in cui la retta taglia l'ordinata (per la rappresentazione grafica delle rette Cfr. Figg. 2, 3 e 4), le sue variazioni nel tempo indicano la dinamica del contenuto in acqua delle piante nel periodo luglio 1970-aprile 1971.

Tale dinamica viene confermata anche nel 1968 e nel 1970 per i periodi corrispondenti (Cfr. Fig. 5 e Tab. 4) con la differenza che nel 1974 a luglio si notano valori idrici più bassi, analogamente a quanto è già stato osservato in barbatellaio.

Il contenuto in acqua del legno, rispetto a quello della corteccia, risulta più elevato a maggio e a giugno, e più basso successivamente per tutto il periodo considerato.

Nei rami laterali la percentuale d'acqua, limitatamente ai periodi considerati, va calando col decorrere della stagione vegetativa.

Nelle foglie il tenore idrico risulta massimo in primavera, si mantiene su valori all'incirca costanti durante l'estate e presenta punte minime alla fine di settembre ed in ottobre. Ciò può essere correlato con l'età dei tessuti e quindi con il loro grado di attività fisiologica.

VIVAIO AL SECONDO ANNO DI VEGETAZIONE

Le ricerche sono state effettuate su pioppelle dei seguenti due cloni:

a) 'I-214' di *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier;

b) 'Harvard' di *Populus deltoides* Bartr.

Sul primo clone le indagini sono state ripetute in tre annate diverse e precisamente:

— 1967-68: nel periodo compreso tra luglio 1967 e giugno 1968, cioè durante la seconda vegetazione del vivaio e l'inizio della terza su piante non trapiantate (*);

— 1968: nel periodo compreso tra maggio e novembre;

— 1970: nel periodo compreso tra marzo e dicembre.

Sul clone 'Harvard' le indagini sono state fatte durante il periodo di riposo e cioè dal novembre 1971 al marzo 1972 per i motivi che verranno in seguito precisati.

Tutti i vivai, da cui sono state prelevate le piante per le ricerche, sono stati allevati nell'azienda sperimentale annessa all'Istituto e quindi nello stesso tipo di terreno e seguendo sempre le medesime tecniche colturali.

Ogni appezzamento è stato diviso in tre parcelle della superficie di circa 1000 m^2. Ogni parcella portava circa un migliaio di piante (distanze di m 1,65 tra le file e di cm 60 sulla fila). Nell'ambito di ciascuna parcella sono state contrassegnate n. 3 pioppelle di medio sviluppo che sono state assunte come testimone. Le pioppelle per la determinazione del contenuto in acqua, in numero di tre per ogni rilevamento, sono state scelte tra quelle uguali per altezza e diametro ai testimoni.

(*) Secondo la tecnica più in uso le pioppelle vengono trapiantate dopo due anni di vivaio. Nel caso presente vi sono rimaste anche per il terzo per poter effettuare le ricerche in questione.

Fig. 5 – Variazioni annuali del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia (considerati sia separatamente sia complessivamente) del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al primo anno di vivaio. In ascissa sono riportati i mesi ed in ordinata il contenuto in acqua in % riferito al peso della sostanza secca.

I campioni di fusto, prelevati con le modalità sottoindicate, sono stati scortecciati ed il legno è stato considerato separatamente dalla corteccia. Il contenuto in acqua nel legno e nella corteccia è stato rilevato separatamente nelle parti di fusto di due e di un anno che a loro volta sono stati divisi in due settori indicati, a cominciare dalla base, con le sigle *2b* e *2a* per le parti di due anni e *1b e 1a* per quelle di uno. Le determinazioni sono state fatte in campioni della lunghezza di cm 25, prelevati nella parte centrale di ogni settore.

Limitatamente al 1970, nel periodo di più intensa attività vegetativa, per poter studiare con maggior dettaglio le variazioni del contenuto idrico in funzione dell'altezza, le parti di fusto di due e di un anno sono stati divisi in segmenti di cm 50. Inoltre, per due sole date (21.8 e 19.9.1970), il settore *1a*, nella sua parte apicale e per una lunghezza di m 1 dall'apice, è stato diviso in segmenti di cm 25. In questi casi la determinazione del contenuto in acqua è stata fatta sul legno e sulla corteccia dell'intero segmento.

Tutte le foglie di ciascuna pianta, quando presenti, sono state riunite in un campione unico. Lo stesso è stato fatto per i rami laterali.

Tutti i campioni (legno, corteccia, rami laterali, foglie) di ogni pianta e di ogni rilevamento, sono stati pesati allo stato fresco e dopo essiccazione in stufa a 105° C fino a peso costante.

Il contenuto in acqua è stato riferito al peso della sostanza secca ed espresso in percento.

Sulla base dei dati medi è stata determinata l'equazione della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza del fusto, espressa in m dal livello del suolo, a cui sono stati prelevati i campioni alle varie epoche.

RISULTATI

I) (clone 'I-214')

1) ANNATA 1967-68

a) *Variazioni stagionali del contenuto in acqua.*

I dati medi relativi al contenuto in acqua sono riportati nella Tab. 6 e rappresentati graficamente nella Fig. 6 sia per il legno sia per la corteccia. Considerando l'uno e l'altra singolarmente, sulla base della media ponderata dei dati relativi ai toppi nei quali è stato suddiviso il fusto, si può notare quanto segue:

a_1) Legno: il contenuto in acqua appare decrescente nel corso dell'estate, raggiunge punte minime alla metà di ottobre ed ai primi di novembre (in corrispondenza cioè all'epoca di caduta delle foglie), risulta crescente nel corso di quest'ultimo mese, si mantiene pressoché costante durante tutto il periodo invernale, diminuisce nuovamente nel corso del mese di aprile con la ripresa della vegetazione e torna ad aumentare dalla fine di maggio quando questa si fa più vigorosa.

a_2) Corteccia: il tenore idrico appare decrescente nel corso dell'estate e fino alla metà di ottobre, si mantiene costante da questa data alla fine di marzo, ed aumenta progressivamente a cominciare dall'apertura delle gemme e fino all'ultimo rilevamento, effettuato alla metà di giugno.

a_3) Fusto: considerando i tessuti legnosi e quelli corticali nel loro insieme, il contenuto in acqua presenta un andamento molto più vicino a quello registrato nel legno es-

TAB. 6

Variazioni del contenuto in acqua (riferito al peso della sostanza secca ed espresso in %) in vari settori del fusto di pioppelle in vivaio nel periodo compreso tra Luglio 1967 (vivaio al secondo anno) e Giugno 1968 (vivaio non trapiantato dopo la fine del secondo anno)

Settori di fusto considerati	Date di prelevamento dei campioni																		
	3.7	3.8	3.9	3.10	16.10	3.11	23.11	21.12	7.1	22.1	15.2	4.3	25.3	2.4	9.4	27.4	7.5	25.5	15.6
a) Legno																			
2b	189	179	167	141	115	116	152	152	151	164	146	145	154	137	140	114	119	120	149
2a	319	207	176	145	119	120	141	145	145	157	134	141	146	134	118	118	128	130	155
1b	—	373	197	149	124	122	128	146	143	149	126	120	132	118	110	121	134	146	167
1a	—	589	336	164	142	137	135	151	138	154	112	123	124	131	126	167	164	211	218
Media ponderata	213	209	180	145	119	119	144	149	148	160	137	140	148	138	129	118	125	130	156
b) Corteccia																			
2b	311	280	272	158	138	132	142	138	145	137	137	130	145	146	193	192	212	221	287
2a	368	284	306	161	149	143	146	147	148	144	142	137	151	167	208	228	237	245	314
1b	—	338	300	166	145	137	132	139	139	137	139	134	145	167	210	225	243	271	338
1a	—	392	307	179	156	142	135	139	131	133	133	135	156	202	242	254	267	288	345
Media ponderata	324	291	288	162	144	136	141	140	144	138	138	133	148	160	204	212	228	241	307
Fusto (legno + + corteccia)																			
2b	213	197	185	144	120	120	150	149	155	158	144	142	152	139	150	128	136	135	167
2a	331	228	196	148	125	125	141	146	148	154	137	140	147	140	134	137	146	147	176
1b	—	360	217	153	129	125	129	144	145	145	129	124	136	131	132	141	154	167	193
1a	—	504	326	169	147	139	137	145	134	145	121	128	138	159	162	189	187	230	240
Media ponderata	236	225	199	148	124	123	144	147	150	154	139	138	148	139	143	135	144	147	177

sendo la massa di quest'ultimo superiore di circa quattro volte a quella della corteccia.

b) *Variazioni del contenuto in acqua in funzione dell'altezza.*

Dal calcolo della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua (sia del legno sia della corteccia) sull'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni, possiamo osservare quanto segue (Tab. 7):

b_1) Legno (Fig. 7)

— il valore del coefficiente ' b ' risulta positivo ma decrescente dal 3.7. al 3.11.1967, negativo dal 23.11.1967 al 9.4.1968 e di nuovo positivo dal 24.4 al 15.6 dello stesso anno;

— il valore di ' r ' appare significativo (e a volte altamente significativo) dal 3.7 al 3.11. 1967, non significativo al 23.11 e al 21.12. 1967, significativo dal 7.1.1968 al 25.3.1968 (tranne che alla data del 22.1.1968), non significativo in aprile e di nuovo signifcativo nei mesi successivi (cfr. il ' t ' per ' b ').

Da quanto sopra esposto si può affermare che nel legno il logaritmo del contenuto in acqua varia linearmente con l'altezza secondo un andamento crescente nel periodo vegetativo e decrescente in quello di riposo. Nella fase di transizione dal periodo di intensa attività vegetativa a quella di riposo e viceversa, il contenuto in acqua non varia significativamente con l'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni.

b_2) Corteccia (Fig. 8)

— il valore di ' b ' risulta decrescente ma positivo dal 3.7 al 3.11.1967, negativo dal 23.11. 1967 al 15.2.1968 e di nuovo positivo dal 4.3 al 15.6 dello stesso anno;

Fig. 6 – Variazioni annuali del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia di diversi settori del fusto di pioppella del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio e all'inizio del terzo (dal 3.7.67 al 15.6.68). In ascissa sono riportati i mesi ed in ordinata il contenuto in acqua in % riferito al peso della sostanza secca. Per la fenologia è stata utilizzata la scala di Castellani et alii (1967).

TAB. 7

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza (espressa in m dal suolo) del fusto (per settori di m 2) delle pioppelle nel corso del secondo anno di vivaio (vedi tab. 6)

Parte di fusto	Date di prelievo dei campioni	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficienti di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
Legno (l)	3.7.1967	2,1628	0,1516	1,0000	0,997	1,000	—
	3.8	2,0977	0,1323	0,9628	0,878	0,959	5,04
	3.9	2,1303	0,0640	0,8895	»	»	2,75
	3.10	2,1334	0,0134	0,9410	»	»	3,93
	16.10	2,0376	0,0187	0,9372	»	»	3,80
	3.11	2,0476	0,0142	0,9230	»	»	3,39
	23.11	2,1806	—0,0124	—0,8016	»	»	— 1,90
	21.12	2,1726	—0,0003	—0,0631	»	»	— 0,09
	7.1.1968	2,1831	—0,0078	—0,9842	»	»	— 7,87
	22.1	2,2133	—0,0066	—0,7738	»	»	— 1,72
	15.2	2,1834	—0,0235	—0,9925	»	»	—11,45
	4.3	2,1758	—0,0179	—0,8876	»	»	— 2,72
	25.3	2,2055	—0,0206	—0,9937	»	»	—12,54
	2.4	2,1355	—0,0071	—0,5091	»	»	— 0,84
	9.4	2,1225	—0,0105	—0,4807	»	»	— 0,78
	27.4	2,0085	0,0322	0,8567	»	»	2,35
	7.5	2,0451	0,0277	0,9483	»	»	4,23
	25.5	2,0158	0,0497	0,9381	»	»	3,83
	15.6	2,1272	0,0334	0,9187	»	»	3,29
Corteccia (c)	3.7.1967	2,4562	0,0487	1,0000	0,997	1,000	—
	3.8	2,3984	0,0375	0,9374	0,878	0,959	3,81
	3.9	2,4413	0,0099	0,7769	»	»	1,75
	3.10	2,1848	0,0113	0,9487	»	»	4,24
	16.10	2,1377	0,0095	0,8526	»	»	2,31
	3.11	2,1263	0,0048	0,6127	»	»	1,10
	23.11	2,1635	—0,0069	—0,7100	»	»	—1,43
	21.12	2,1514	—0,0010	—0,1575	»	»	—0,23
	7.1.1968	2,1794	—0,0101	—0,8836	»	»	—2,67
	22.1	2,1509	—0,0038	—0,5497	»	»	—0,93
	15.2	2,1485	—0,0031	—0,5243	»	»	—0,87
	4.3	2,1193	0,0025	0,5262	»	»	0,88
	25.3	2,1585	0,0049	0,6516	»	»	1,21
	2.4	2,1457	0,0267	0,9416	»	»	3,95
	9.4	2,2687	0,0189	0,9414	»	»	3,95
	27.4	2,2793	0,0226	0,9231	»	»	3,39
	7.5	2,3172	0,0196	0,9748	»	»	6,18
	25.5	2,3302	0,0245	0,9929	»	»	11,86
	15.6	2,4521	0,0171	0,9675	»	»	5,41
Fusto (l + c)	3.7.1967	2,2327	0,1276	1,0000	0,997	1,000	—
	3.8	2,1779	0,1048	0,9719	0,878	0,959	5,84
	3.9	2,1958	0,0522	0,9095	»	»	3,09
	3.10	2,1412	0,0143	0,9449	»	»	4,08
	16.10	2,0585	0,0178	0,9382	»	»	3,83
	3.11	2,0664	0,0121	0,9062	»	»	3,03
	23.11	2,1738	—0,0099	—0,7404	»	»	— 1,56
	21.12	2,1724	—0,0026	—0,8328	»	»	— 2,13
	7.1.1968	2,2013	—0,0125	—0,9721	»	»	— 5,86
	22.1	2,2043	—0,0087	—0,9439	»	»	— 4,04
	15.2	2,1718	—0,0160	—0,9988	»	»	—29,41
	4.3	2,1617	—0,0119	—0,8399	»	»	— 2,19
	25.3	2,1870	—0,0101	—0,9031	»	»	— 2,98

2.4	2,1231	0,0093	0,5363	»	»	0,90
9.4	2,1395	0,0060	0,2931	»	»	0,43
27.4	2,0650	0,0329	0,8997	»	»	2,92
7.5	2,1032	0,0277	0,9551	»	»	4,56
25.5	2,0731	0,0474	0,9551	»	»	4,56
15.6	2,1827	0,0324	0,9538	»	»	4,49

Fig. 7 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio ed all'inizio del terzo (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dal 3.7 al 3.11.67), quelle in verde al periodo di riposo (dal 23.11.67 al 25.3.68), quelle in rosso alla ripresa vegetativa nel 1968.

Fig. 8 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nella corteccia del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio ed all'inizio del terzo (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dal 3.7 al 3.11.67), quelle in verde al periodo di riposo (dal 23.11.67 al 25.3.68), quelle in rosso alla ripresa vegetativa nel 1968.

— il valore di ' r ' appare significativo dal 3.7 al 3.10.1967, non significativo dal 16.10.1967 al 25.3.1968 (fatta eccezione per la data del 7.1.1968), e di nuovo significativo dal 2.4 al 15.6.1968.

Durante la stagione vegetativa anche nella corteccia il contenuto in acqua, espresso in scala logaritmica, aumenta proporzionalmente all'altezza ma nella fase di riposo diminuisce proporzionalmente all'altezza soltanto nel periodo più freddo (7.1.1968).

b_3) Fusto (legno + corteccia) (Fig. 9)

Le variazioni del contenuto in acqua risultano analoghe a quelle registrate nel legno in quanto, nel fusto, la quantità di tessuti legnosi è circa quattro volte superiore a quella dei tessuti corticali.

Fig. 9 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel fusto (legno + corteccia) di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio e all'inizio del terzo (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dal 3.7 al 3.11.67), quelle in verde al periodo di riposo (dal 23.11.67 al 25.3.68), quelle in rosso alla ripresa vegetativa nel 1968.

2) ANNATA 1968

a) *Variazioni stagionali del contenuto in acqua.*

Dall'esame delle medie ponderate (Tab. 8) dei settori di fusto considerati il contenuto in acqua, sia nel legno sia nella corteccia, risulta crescente in maggio, mantiene un livello più o meno costante da giugno ai primi di agosto, diminuisce successivamente fino alla metà di ottobre ed aumenta di nuovo alla fine di novembre.

Nelle foglie, complessivamente considerate, il contenuto in acqua presenta un andamento tendenzialmente decrescente dall'inizio alla fine del periodo vegetativo.

Lo stesso si osserva anche nei due gruppi di rami laterali ma con valori più elevati per i rami dell'anno rispetto a quelli di due anni.

b) *Variazioni del contenuto in acqua in funzione dell'altezza*

Dal calcolo della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza appare quanto segue (Tab. 9 e Figg. 10 e 11):

— sia per il legno sia per la corteccia il valore di 'b' presenta un andamento decrescente per tutto il periodo considerato e diventa negativo alla fine di novembre;

— il valore di 'r', sia per i tessuti corticali sia per quelli legnosi, risulta sempre significativo tranne che a novembre.

Se ne deduce che la percentuale del contenuto in acqua, espressa in scala logaritmica, aumenta proporzionalmente all'altezza da maggio ad ottobre e diminuisce in novembre ma

TAB. 8

Variazioni del contenuto in acqua (riferito al peso della sostanza secca ed espresso in %) in diverse parti di pioppella nel corso del secondo anno di vivaio

Parti di pianta	Date dei rilevamenti 1968								
	1967 14.12	3.5	29.5	28.6	8.8.	10.9	3.10	16.10	30.11
A) Fusto									
a) Legno									
2 b	176,12	167,23	194,37	185,79	183,76	143,30	141,02	122,22	168,45
2 a	171,40	231,78	232,55	212,50	203,03	148,44	143,90	127,32	163,57
1 b	—	—	—	244,94	249,77	146,54	149,37	129,93	165,32
1 a	—	—	—	488,23	482,75	209,59	163,85	138,09	159,06
Media ponderata	175,50	180,50	203,58	201,65	198,77	147,15	143,78	125,37	166,24
b) Corteccia									
2 b	127,30	229,59	270,78	270,37	279,07	204,04	156,41	138,09	135,84
2 a	131,50	280,51	332,52	334,78	337,06	227,97	160,07	144,37	136,97
1 b	—	—	—	354,56	364,46	230,36	166,38	144,25	133,64
1 a	—	—	—	400,00	411,77	236,58	178,16	155,16	119,78
Media ponderata	128,20	242,97	287,66	300,98	309,79	217,08	160,74	142,11	134,55
Media ponderata (fusto)	168,18	194,66	219,24	218,52	216,02	159,00	147,07	128,65	159,80
B) Rami laterali									
2 b	—	179,95	171,88	—	169,68	125,42	—	—	—
1 a	—	444,36	344,24	—	194,98	146,73	—	—	139,35
Media ponderata	—	288,08	261,54	—	190,28	143,97	—	—	139,35
C) Foglie presenti	—	340,72	289,71	303,22	279,65	246,14	235,57	223,93	—

senza raggiungere (sia pure per molto poco) il livello di significanza del 5 %.

c) *Differenze fra legno e corteccia.*

Rispetto alla corteccia, nel legno la media ponderata del contenuto in acqua (Tab. 8) risulta più bassa da maggio ad ottobre e più elevato in novembre. Osservando però i valori singoli si nota che nei settori *1a* e *1b* in giugno e *1a* in agosto il legno risulta più idratato della corteccia.

3) ANNATA 1970

Come è già stato detto, nel 1970 il fusto è stato diviso:

— dal 15.3 al 7.12 nei settori *2b, 2a, 1b* e *1a* considerando il legno e la corteccia complessivamente;

— dal 15.3 al 20.8 in segmenti di cm 50 considerando i tessuti legnosi e quelli corticali sia complessivamente sia separatamente;

— per le due sole date del 21.8 e del 19.9 e limitatamente al settore *1a*, nella sua parte apicale e per la lunghezza di m 1 dall'apice, in segmenti di cm 25 considerando i tessuti legnosi e corticali sia complessivamente sia separatamente.

a) *Variazioni stagionali del contenuto in acqua*

Dall'esame delle medie ponderate dei quattro settori di fusto (tessuti legnosi e corticali considerati complessivamente) il contenuto in acqua risulta crescente da marzo alla fine di giugno, decrescente da luglio ad ottobre e di nuovo crescente in novembre e soprattutto in dicembre (Tab. 10).

Nelle foglie, complessivamente considerate, il tenore idrico appare crescente da maggio a luglio, decresce successivamente e si mantiene su valori costanti da agosto ad ottobre.

Nei rami laterali, limitatamente al periodo considerato, la media ponderata della percentuale d'acqua dei rami dell'anno e di quelli di due anni (Tab. 10) risulta costante da maggio a

TAB. 9

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sulla altezza (espressa in m dal suolo) del fusto delle pioppelle di Populus × euramericana (*Dode*) *Guinier., cl. 'I-214' nel corso del secondo anno di vegetazione in vivaio (vedi tab. 8)*

Parte di fusto	Date dei rilievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficiente di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
Legno	3.5.1968	2,1505	0,0766	1,0000	0,997	1,000	—
	29.5	2,2486	0,0421	0,9999	»	»	—
	28.6	2,1596	0,0695	0,8619	0,878	0,959	2,40
	8.8	2,1486	0,0690	0,9053	»	»	3,01
	10.9	2,1091	0,0242	0,7967	»	»	1,86
	3.10	2,1328	0,0105	0,9454	»	»	4,10
	16.10	2,0789	0,0083	0,9764	»	»	6,39
	30.11	2,2284	—0,0034	—0,8542	»	»	—2,32
Corteccia	3.5.1968	2,3163	0,0470	1,0000	0,997	1,000	—
	29.5	2,3868	0,0482	»	»	»	—
	28.6	2,4166	0,0297	0,9653	0,878	0,959	5,23
	8.8	2,4297	0,0281	0,9812	»	»	7,19
	10.9	2,3129	0,0097	0,8887	»	»	2,74
	3.10	2,1813	0,0093	0,9725	»	»	5,91
	16.10	2,1332	0,0075	0,9228	»	»	3,39
	30.11	2,1525	—0,0087	—0,8308	»	»	—2,11

Fig. 10 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio (dal 3.5 al 30.11.68 oltre ad un rilievo al 14.12.67 sulle piante alla fine del primo anno di vivaio). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dal 3.5 al 16.10.68) e quelle in verde al periodo di riposo (al 14.12.67 e al 30.11.68).

giugno e decresce in luglio. I rami dell'anno, comunque, presentano sempre un contenuto di acqua più elevato.

Dall'esame dei dati relativi al legno e alla corteccia, considerati separatamente, dei segmenti di cm 50 (Tab. 11), si osserva che il contenuto in acqua nel legno risulta crescente da metà marzo a metà giugno e decrescente da questa data a fine agosto, e nella corteccia mostra un andamento crescente fino a luglio e decrescente in agosto.

Nei tessuti legnosi e corticali complessivamente considerati (Tab. 12) appare crescente da metà marzo a fine giugno e decrescente in luglio ed in agosto.

Infine dall'esame dei dati relativi ai segmenti di cm 25 (ricavati in numero di quattro dalla parte apicale del settore *1a*) il contenuto in acqua risulta più elevato in agosto che in settembre sia nel legno sia nella corteccia. (Tab. 13).

b) *Variazioni del contenuto in acqua in funzione dell'altezza*

Dalla determinazione dell'equazione della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza appare quanto segue:

b_1) Fusto (legno + corteccia) (Fig. 12, 13 e 14)

$b_{1.1}$) Settori *2b, 2a, 1b, 1a* (Tab. 14)

— il valore del coefficiente ' b ' risulta negativo in fase di riposo (15.3 e 7.12) e positivo (con valori decrescenti da maggio all'inizio di novembre) nel periodo vegetativo;

— il valore del coefficiente ' r ' è sempre significativo e spesso altamente significativo.

Da ciò si desume che il logaritmo del contenuto in acqua aumenta proporzionalmente all'altezza nel periodo vegetativo e, limitatamente alle due date considerate, diminuisce in quello di ' riposo '.

$b_{1.2}$) Segmenti di cm 50 (Tab. 15)

Sulla base dei coefficienti ' b ' ed ' r ' si può confermare (per il periodo in comune) quanto è già stato detto esaminando i dati relativi ai quattro settori di cui al punto $b_{1.1}$.

Fig. 11 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nella corteccia del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vegetazione in vivaio (dal 3.5 al 30.11.68 oltre ad un rilievo al 14.12.67 sulle piante alla fine del primo anno). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dal 3.5. al 16.10.68), quelle in verde al periodo di riposo (al 14.12.67 e al 30.11.68).

TAB. 10

Variazioni del contenuto in acqua (riferito al peso della sostanza secca ed espresso in %) in diverse parti del fusto, nei rami e nelle foglie di pioppelle al secondo anno di vegetazione in vivaio durante il periodo compreso tra Marzo e Dicembre (clone 'I-214')

Parti di Pianta	Date dei rilevamenti nel 1970										
	15.3	15.5	15.6	30.6	20.7	4.8	20.8	21.9	18.10	10.11	7.12
Fusto											
2 b	173,30	199,47	231,61	212,38	216,34	187,71	169,21	139,42	90,00	107,05	159,58
2 a	169,66	251,13	275,93	246,23	242,89	210,82	189,49	162,98	97,00	115,00	152,40
1 b	—	379,37	444,90	398,31	321,42	258,34	235,34	174,70	110,00	125,01	144,97
1 a	—	—	—	—	—	456,53	374,01	230,26	120,00	135,02	138,99
Media pond.	172,66	210,69	247,36	288,31	232,49	203,99	187,41	156,23	96,63	113,63	154,15
Rami laterali	—	264,75	269,45	269,59	218,12	—	—	—	—	—	—
Foglie presenti	—	262,77	306,44	379,22	417,13	271,77	266,12	277,15	269,69	—	—

$b_{1.3}$) Segmenti di cm 25 del settore *1a* (Tab. 16)

Sia in agosto che in settembre il logaritmo del contenuto in acqua nella parte terminale del settore *1a* aumenta progressivamente a mano a mano che diminuisce la distanza dall'apice (Fig. 14).

b_2) Legno e corteccia considerati separatamente (Figg. 15 e 16)

$b_{2.1}$) Segmenti di cm 50 (Tab. 15).

Poiché sia per il legno sia per la corteccia il coefficiente 'b' risulta sempre positivo ed il coefficiente 'r' sempre altamente significativo (tranne che alla data del 15.3 in cui non appare

Fig. 12 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel fusto (legno + corteccia) di pioppelle del clone 'I-214' al secondo anno di vivaio (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo (dal 15.5 al 10.11.70) e quelle in verde al periodo di riposo (7.12.70).

Fig. 13 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel fusto (legno + corteccia) di pioppelle del clone 'I-214' al secondo anno di vivaio (dal 15.3 al 20.8.70) (% rispetto al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo e quella in verde al periodo di riposo.

TAB. 11

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) nel legno e nella corteccia di vari settori di fusto di pioppelle al secondo anno di vivaio nel corso del periodo compreso tra Marzo e Agosto (clone 'I-214')

Settori di fusto considerati	Date dei rilevamenti nel 1970						
	15.3	15.5	15.6	30.6	20.7	4.8	20.8
1) Legno							
a) Settori di due anni							
da cm 0 a cm 50	190,09	202,14	210,06	191,66	193,48	163,65	147,39
» » 50 » » 100	182,38	168,35	206,56	198,74	198,26	168,07	150,42
» » 100 » » 150	178,80	179,12	225,97	195,46	203,81	175,82	157,68
» » 150 » » 200	182,68	200,07	230,57	208,91	203,95	180,86	166,23
Media ponderata	184,95	188,27	215,86	197,30	199,09	170,85	154,17
da cm 200 a cm 250	184,95	218,40	244,53	212,38	221,91	186,94	161,44
» » 250 » » 300	184,68	249,52	261,79	223,89	212,04	191,50	180,21
» » 300 » » 350	176,57	282,91	264,92	230,77	232,69	190,92	174,10
» » 350 » » 380	225,00	197,23	258,57	241,10	215,62	177,01	169,10
Media ponderata	186,28	237,93	255,32	222,65	220,73	187,98	170,65
b) Settori dell'anno							
da cm 0 a cm 50	—	—	345,63	292,30	244,67	210,14	194,24
» » 50 » » 100	—	—	—	424,11	265,26	227,91	209,83
» » 100 » » 150	—	—	—	763,52	355,38	257,68	225,00
» » 150 » » 200	—	—	—	—	609,79	281,81	242,12
Media ponderata	—	—	345,63	387,22	297,86	232,85	212,17
da cm 200 a cm 250	—	—	—	—	—	437,94	276,04
» » 250 » » 300	—	—	—	—	—	—	369,45
» » 300 » » 350	—	—	—	—	—	—	558,20
» » 350 » » 380	—	—	—	—	—	—	651,02
Media ponderata	—	—	—	—	—	437,74	356,47
Media generale pond.	185,16	198,12	227,47	210,32	212,84	183,27	169,55
2) Corteccia							
a) Settori di due anni							
da cm 0 a cm 50	128,75	224,64	262,33	248,75	279,48	252,43	236,68
» » 50 » » 100	130,48	238,90	294,76	276,04	305,45	280,13	246,86
» » 100 » » 150	138,90	257,69	342,58	303,27	317,87	293,92	262,82
» » 150 » » 200	135,81	274,29	348,87	328,57	336,55	293,89	287,68
Media ponderata	132,05	242,55	299,81	276,44	304,69	275,59	253,67
da cm 200 a cm 250	134,46	291,12	358,38	338,14	356,41	330,25	295,37
» » 250 » » 300	137,90	306,11	351,63	350,30	356,28	345,90	307,44
» » 300 » » 350	126,46	284,32	352,56	350,62	351,56	358,99	318,22
» » 350 » » 380	136,89	259,02	325,94	363,94	366,16	301,81	311,27
Media ponderata	133,82	291,50	351,35	347,56	356,24	337,32	306,94
b) Settori dell'anno	—	—	389,24	436,18	412,70	328,84	331,77
da cm 0 a cm 50							
» » 50 » » 100	—	—	—	422,22	410,14	358,15	343,48
» » 100 » » 150	—	—	—	414,83	421,41	369,17	357,78
» » 150 » » 200	—	—	—	—	415,36	450,73	369,08
Media ponderata	—	—	389,24	426,56	403,25	362,05	347,27
da cm 200 a cm 250	—	—	—	—	—	451,99	393,06
» » 250 » » 300	—	—	—	—	—	—	426,84
» » 300 » » 350	—	—	—	—	—	—	436,62
» » 350 » » 380	—	—	—	—	—	—	588,33
Media ponderata	—	—	—	—	—	451,99	426,50
Media generale pond.	132,47	254,16	316,43	303,38	329,58	304,91	286,36

TAB. 12

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) in varie parti di pianta di pioppelle al secondo anno di vivaio nel corso del periodo compreso tra Marzo e Agosto (clone 'I-214')

Parti di pianta	Date dei rilevamenti nel 1970						
	15.3	15.5	15.6	30.6	20.7	4.8	20.8
1) Fusto							
a) Settori di due anni							
da cm 0 a cm 50	176,75	206,88	220,50	203,11	208,53	179,24	162,24
» » 50 » » 100	170,85	182,51	222,95	212,16	215,68	185,85	164,82
» » 100 » » 150	170,17	195,18	246,42	214,86	221,92	193,59	172,89
» » 150 » » 200	171,95	215,56	251,66	229,46	223,88	197,96	182,72
media ponderata	173,30	199,47	231,61	212,38	216,34	187,71	169,21
» » 200 » » 250	170,94	234,36	266,20	234,44	242,36	207,92	179,26
» » 250 » » 300	171,21	263,07	280,84	247,36	234,95	214,43	198,36
» » 300 » » 350	155,65	283,33	285,61	255,04	254,05	216,65	194,83
» » 350 » » 380	187,24	216,72	277,42	267,89	242,43	199,42	190,89
media ponderata	169,66	251,13	275,93	246,23	242,89	210,82	189,49
b) Settori dell'anno							
da cm 0 a cm 50	—	379,37	358,95	325,58	275,65	232,28	215,92
» » 50 » » 100	—	—	631,16	423,55	295,28	253,14	232,49
» » 100 » » 150	—	—	—	608,01	358,98	282,13	248,93
» » 150 » » 200	—	—	—	—	536,10	316,92	266,92
media ponderata	—	379,37	444,90	398,31	321,42	258,34	235,34
» » 200 » » 250	—	—	—	—	—	441,96	300,36
» » 250 » » 300	—	—	—	—	—	489,22	383,52
» » 300 » » 350	—	—	—	—	—	—	516,88
» » 350 » » 380	—	—	—	—	—	—	623,08
media ponderata	—	—	—	—	—	456,53	374,01
Media gener. ponderata	172,66	210,69	247,36	288,31	232,49	203,99	187,41
2) Rami laterali							
a) di due anni	—	156,03	157,44	202,06	142,38	—	—
b) dell'anno	—	368,74	340,93	310,30	245,35	—	—
media ponderata	—	264,75	269,45	269,59	218,12	—	—
3) Foglie presenti							
a) della cacciata	—	262,77	340,16	322,18	359,18	273,52	266,62
b) dei rami laterali	—	262,78	300,94	388,85	433,64	271,05	265,90
media ponderata	—	262,77	306,44	379,22	417,13	271,77	266,12

significativo) si può affermare che la percentuale del contenuto in acqua ,espressa su scala logaritmica, aumenta proporzionalmente all'altezza durante il periodo vegetativo considerato; non varia invece in maniera significativa alla data del 15.3, contrariamente a quanto appariva sulla base delle medie ponderate dei settori di cm 200. (Cfr. Tab. 14 e Tab. 15).

$b_{2.2}$) Segmenti di cm 25 della parte terminale del settore *1a* (Tab. 16)

— il valore di 'b' è sempre positivo;

— il valore di 'r' per il legno è altamente significativo ad entrambe le date e per la corteccia soltanto ad agosto.

TAB. 13

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) nella parte apicale del fusto (quattro segmenti di cm 25 a partire dall'apice) di pioppella al secondo anno di vivaio

Date dei rilevamenti	Parte di fusto	Distanza (in cm) del punto mediano del settore (lungo cm 25) dall'apice del fusto — 12,5	— 37,5	— 62,5	— 87,5	Media ponderata
21.8.1970	Legno (l)	835,57	725,39	559,19	447,69	555,19
	Corteccia (c)	448,50	388,16	353,61	362,77	377,55
	Fusto (l+c)	618,24	573,23	486,09	422,11	489,32
19.9.1970	Legno (l)	508,78	565,29	278,54	236,70	295,40
	Corteccia (c)	263,86	252,35	245,46	255,73	253,21
	Fusto (l+c)	384,28	317,26	266,46	242,99	279,44

TAB. 14

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza (espressa in m dal suolo) del fusto di pioppelle di Populus × euramericana *(Dode) Guinier., cl. 'I-214' nel corso del secondo anno di vegetazione in vivaio (vedi tabella 10)*

Data dei prelievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficienti di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
15.3.1970	2,2437	—0,0049	—1,0000	0,997	2,000	—
15.5	2,1919	0,0896	0,9470	0,950	0,990	2,95
15.6	2,2581	0,0824	0,9431	»	»	2,84
30.6	2,2290	0,0734	0,9516	»	»	3,10
20.7	2,2780	0,0452	0,9724	»	»	4,17
4.8	2,1607	0,0684	0,9189	0,878	0,959	3,29
20.8	2,1342	0,0593	0,9561	»	»	4,61
21.9	2,1017	0,0360	0,9696	»	»	5,60
18.10	1,9284	0,0226	0,9955	»	»	14,94
10.11	2,0108	0,0178	0,9996	»	»	50,40
7.12	2,2134	—0,0106	—0,9995	»	»	—44,71

In altre parole il contenuto in acqua, o meglio il suo logaritmo, della parte terminale del settore *1a* nel legno aumenta progressivamente verso l'apice (raggiungendo valori superiori all'800 %) sia in agosto sia in settembre mentre nella corteccia aumenta in agosto e non varia significativamente in settembre (Fig. 14).

c) *Differenze tra legno e corteccia*

Rispetto alla corteccia, nel legno la media ponderata del contenuto in acqua nei segmenti di cm 50 risulta più elevata al 15.3 e più bassa da maggio ad agosto. Osservando però i valori dei singoli segmenti di cm 50 e, in particolare, quelli di cm 25, si nota che nella parte apicale del fusto il legno è più idratato della corteccia in quanto di consistenza ancora molto erbacea.

Clone 'Harvard'

Osservazioni estemporanee effettuate durante il periodo vegetativo hanno messo in eviden-

Fig. 14 – Variazioni in funzione della distanza dall'apice (in cm) del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia (considerati sia separatamente sia complessivamente) della parte apicale del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio (al 21.8 e al 19.9.70). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

Fig. 15 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio (dal 15.3 al 20.8.70). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in nero si riferiscono al periodo vegetativo, quella in verde al periodo di riposo.

za un maggior contenuto idrico nelle pioppelle di *Populus deltoides* Bartr. che in quelle di ' I-214 '. Mancando dati comparativi per il periodo di riposo è stata fatta anche su pioppelle di *P. deltoides* di due anni di vivaio una serie di rilevamenti dall'8.11.1971 al 27.3.1972, seguendo le metodologie già indicate.

La scelta è caduta sul clone ' Harvard ' in quanto le sue pioppelle presentano frequentemente difficoltà di attecchimento che potrebbero essere correlate con forti disidratazioni dei loro tessuti nel periodo invernale, particolarmente per quelle trapiantate in autunno.

Fig 16 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nella corteccia del fusto di pioppelle del clone ' I-214 ' al secondo anno di vivaio (dal 15.3 al 20.8.70). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). La retta in nero si riferisce al periodo di vegetazione e quella in verde al periodo di riposo.

RISULTATI

I dati medi, relativi al legno ed alla corteccia, sono riportati nella Tab. 17 e graficizzati nelle Figg. 17 e 18.

Sulla base di tali dati è stata determinata l'equazione della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza del fusto, espressa in m dal suolo, a cui sono stati prelevati i campioni alle varie date. Da detta analisi si può osservare quanto segue (Tab. 18):

— il coefficiente ' b ' risulta sempre negativo sia per i dati del legno sia per quelli della corteccia;

— il coefficiente ' r ' appare sempre altamente (o almeno al 5 %) significativo sia per il legno sia per la corteccia, tranne che all'ultima data corrispondente alla ripresa della vegetazione.

Si può quindi concludere che in entrambi i tessuti, corticale e legnoso, il logaritmo del con-

TAB. 15

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza (espressa in m dal suolo) del fusto di pioppelle del clone 'I-214' nel corso del secondo anno di vivaio (vedi tabb. 11 e 12)

Parte di fusto	Date dei prelievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficiente di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
Legno (l)	15.3.1970	2,2509	0,0113	0,4080	0,666	0,798	1,09
	15.5	2,2462	0,0377	0,6161	»	»	1,92
	15.6	2,2903	0,0462	0,9016	0,632	0,765	5,52
	30.6	2,1636	0,0945	0,8124	0,576	0,708	4,18
	20.7	2,2017	0,0656	0,7887	0,553	0,684	4,06
	4.8	2,1517	0,0543	0,8488	0,532	0,661	5,32
	20.8	2,0505	0,0722	0,8869	0,482	0,606	7,19
Corteccia (c)	15.3.1970	2,1210	0,0025	0,1985	0,666	0,798	0,50
	15.5	2,3724	0,0262	0,7024	»	»	2,42
	15.6	2,4588	0,0294	0,7593	0,632	0,765	3,09
	30.6	2,4076	0,0474	0,9572	0,576	0,708	9,92
	20.7	2,4596	0,0322	0,9634	0,553	0,684	11,36
	4.8	2,4099	0,0364	0,9058	0,532	0,661	7,09
	20.8	2,3607	0,0424	0,9574	0,482	0,606	12,40
Fusto (l+c)	15.3.1970	2,2364	—0,0009	—0,0493	0,666	0,798	— 0,12
	15.5	2,2449	0,0578	0,7808	0,632	0,765	3,31
	15.6	2,2770	0,0752	0,8141	0,602	0,735	3,97
	30.6	2,2227	0,0812	0,8750	0,576	0,708	5,42
	20.7	2,2559	0,0575	0,8470	0,553	0,684	5,04
	4.8	2,1806	0,0612	0,8946	0,514	0,641	6,94
	20.8	2,1098	0,0705	0,9095	0,482	0,606	8,19

TAB. 16

Regressione lineare e correlazioni del logaritmo del contenuto in acqua sulla distanza del punto mediano dei segmenti di cm 25 di lunghezza dall'apice del fusto di pioppelle del clone 'I-214' nel corso del secondo anno di vivaio (vedi tab. 13)

Parte di fusto	Date dei prelievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficiente di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
Legno (l)	21.8.1970	2,9805	0,0037	0,9938	0,878	0,959	12,59
	19.9.1970	2,7450	0,0045	0,9892	»	»	9,55
Corteccia (c)	21.8.1970	2,6506	0,0013	0,8838	»	»	2,67
	19.9.1970	2,4158	0,0002	0,5227	»	»	0,87
Fusto (l+c)	21.8.1970	2,8992	0,0023	0,9902	»	»	10,01
	19.9.1970	2,6089	0,0027	0,9890	»	»	9,46

Fig. 17 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno del fusto di pioppelle del clone 'Harvard' al secondo anno di vivaio (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in verde si riferiscono al periodo di riposo (dall'8.11.71 al 17.3.72) e quella in rosso alla ripresa vegetativa (27.3.72).

Fig. 18 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nella corteccia del fusto di pioppelle del clone 'Harvard' al secondo anno di vivaio (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica). Le rette in verde si riferiscono al periodo di riposo (dall'8.11. 71 al 17.3.72) e quella in rosso alla ripresa vegetativa (27.3.72).

tenuto in acqua è una funzione lineare dell'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni con andamento decrescente sull'asse delle x durante tutto il periodo di riposo, analogamente a quanto è stato osservato per le pioppelle del clone 'I-214'.

Per brevità non vengono riportati i dati dell'idratazione del fusto che in questo caso non aggiungerebbero niente di più interessante di quanto già visto illustrando separatamente il contenuto in acqua del legno e della corteccia.

Rispetto al clone 'I-214', nel clone 'Harvard', la disidratazione dei tessuti della parte apicale del fusto, in rapporto a quelli della parte basale, appare più netta. Probabilmente ciò è dovuto ad una scarsa lignificazione dei tessuti dato il più lungo periodo di vegetazione essendo il clone in questione di origine meridionale.

TAB. 17

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) nel legno e nella corteccia del fusto di pioppelle di due anni di vivaio del clone 'Harvard' di Populus deltoides *Bartr. durante il periodo di riposo*

Parte di fusto	Settore di fusto	Date dei rilevamenti 8.11.1971	19.11.1971	13.12.1971	3.1.1972	17.2.1972	17.3.1972	27.3.1972
Legno	2 b	153,65	157,11	176,74	169,60	189,43	145,61	134,45
	2 a	144,71	143,46	157,51	144,01	174,39	123,23	123,55
	1 b	134,34	137,19	140,00	133,41	155,83	117,43	115,08
	1 a	135,27	129,12	103,58	126,12	113,59	92,43	126,62
Corteccia	2 b	254,72	245,18	189,45	158,80	177,83	144,66	157,91
	2 a	248,83	243,71	188,56	158,31	176,51	145,45	158,64
	1 b	210,01	206,07	156,67	147,00	154,82	130,73	146,77
	1 a	206,18	205,46	137,54	124,00	133,31	119,31	149,97

TAB. 18

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza del fusto di pioppelle di due anni di vivaio durante il periodo di riposo (vedi tab. 17)

Parte di fusto	Date dei rilievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficienti di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
Legno	8.11.1971	2,1913	—0,0110	—0,9321	0,878	0,959	—3,64
	19.11	2,2053	—0,0153	—0,9896	»	»	—9,75
	13.12	2,3010	—0,0415	—0,9670	»	»	—5,36
	3.1.1972	2,2373	—0,0233	—0,9682	»	»	—5,48
	17.2	2,3348	—0,0397	—0,9485	»	»	—4,23
	17.3	2,1950	—0,0341	—0,9706	»	»	—5,71
	27.3	2,1178	—0,0061	—0,5034	»	»	—0,82
Corteccia	8.11.1971	2,4294	—0,0194	—0,9378	»	»	—3,82
	19.11	2,4114	—0,0168	—0,9057	»	»	—3,02
	13.12	2,3211	—0,0276	—0,9525	»	»	—4,42
	3.1.1972	2,2362	—0,0197	—0,9089	»	»	—3,08
	17.2	2,2893	—0,0240	—0,9478	»	»	—4,21
	17.3	2,1885	—0,0165	—0,9388	»	»	—3,85
	27.3	2,2056	—0,0056	—0,7812	»	»	—1,77

PIOPPETO AL PRIMO ANNO DALLA MESSA A DIMORA

Sono state effettuate delle ricerche comparative sulle variazioni del contenuto in acqua in funzione dell'epoca e dell'altezza di prelevamento dei campioni da fusti di piante al primo anno dalla messa a dimora di due cloni caratterizzati da diverse capacità di attecchimento e di accrescimento:

a) 'I-214' di *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier;

b) 'Harvard' di *Populus deltoides* Bartr.

Le pioppelle dei due cloni sono state piantate nel febbraio 1970 dopo essere state distribuite in campo secondo uno schema a blocchi randomizzati. I rilevamenti sono stati iniziati l'11 maggio dello stesso anno quando, a giudicare dallo sviluppo dei germogli e delle radici, le pioppelle potevano ritenersi attecchite e sono terminati alla fine dell'agosto successivo quando gran parte del ciclo vegetativo poteva ritenersi svolto. Ci si è limitati a considerare il periodo di più intensa attività vegetativa ritenendolo il più adatto per cogliere eventuali differenze tra i cloni.

I campioni per le determinazioni sono stati prelevati dal fusto mentre sono stati trascurati i rami dell'anno e le foglie in quanto in questi organi era già stato constatato un maggior contenuto idrico a favore del clone 'Harvard' almeno in vivaio.

I campioni di fusto, prelevati con le modalità sottoindicate, sono stati scortecciati ed il legno è stato considerato separatamente dalla corteccia.

In ciascuna delle date indicate in Tab. 19 il contenuto in acqua nel legno e nella corteccia è stato rilevato in tre piante per ogni clone, separatamente nelle parti di fusto corrispondenti a quelle di 1 e di 2 anni di vivaio che a loro volta sono state divise in due settori indicati, a cominciare dalla base, con *2b* e *2a* per le parti di due anni e con *1b* e *1a* per quelle di un anno di vivaio.

La determinazione in acqua è stata fatta in campioni della lunghezza di cm 25, prelevati nella parte centrale di ogni settore.

Il contenuto in acqua è stato espresso in % riferito al peso della sostanza secca.

Sulla base dei dati medi (Tab. 19), rappresentati graficamente nelle Figg. 18 e 19, è stata determinata, per entrambi i cloni e per tutte le date di campionamento, l'equazione della retta di regressione del logaritmo del contenuto in acqua (y) sull'altezza del fusto (x) a cui sono stati prelevati i campioni, espressa in metri dal livello del suolo.

RISULTATI

1) *Variazioni in funzione dell'epoca*

a) 'I-214' (Fig. 19)

Il contenuto in acqua presenta un contenuto nel legno crescente da maggio ad agosto e nella corteccia crescente da maggio a giugno e decrescente (salvo a risalire in qualche settore) in luglio e agosto.

b) 'Harvard' (Fig. 20)

Il contenuto in acqua presenta valori nel legno crescenti da maggio ad agosto e nella corteccia decisamente crescenti da maggio a giugno e con variazioni non uniformi in tutti i settori in luglio e agosto.

2) *Variazioni in funzione del clone*

Dall'esame dei dati (Tab. 19) risulta che le piante del clone 'Harvard', rispetto a quelle del clone 'I-214', dalla fine di maggio e per tutto il periodo considerato presentano un contenuto idrico più elevato nel legno del settore apicale e nella corteccia di tutti i settori.

3) *Variazioni in funzione dell'altezza*

Dal calcolo della retta di regressione (Cfr. Tab. 20) e del relativo coefficiente di correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza di prelievo dei campioni, si può notare quanto segue:

TAB 19

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) del fusto di piante di pioppo dei cloni 'I-214' e 'Harvard' durante il primo anno di vegetazione dopo la messa a dimora effettuata nel febbraio 1970

Parte di pianta		Settore del fusto	Date dei rilevamenti 11.5	26.5	16.6	1.7	15.7	27.7	11.8	26.8
		Populus × euramericana (Dode) Guinier, 'I-214'								
Fusto	Legno	2 b	90,43	97,08	91,00	87,39	93,83	111,39	117,14	116,47
		2 a	91,77	89,65	88,22	89,76	91,40	103,68	105,86	106,14
		1 b	82,47	87,46	90,76	97,91	94,04	111,26	96,30	98,77
		1 a	99,91	115,03	137,66	118,13	121,88	132,34	115,57	127,77
	Corteccia	2 b	158,76	188,43	200,13	191,76	194,93	197,79	169,47	184,47
		2 a	183,54	220,71	229,37	234,11	210,33	215,82	192,37	184,84
		1 b	195,58	216,30	240,28	237,25	219,55	239,99	182,90	174,71
		1 a	171,39	205,38	241,18	227,29	198,93	199,93	155,85	131,64
		Populus deltoides Bartr., 'Harvard'								
Fusto	Legno	2 b	84,73	119,03	90,71	101,57	107,59	97,15	129,89	130,19
		2 a	80,20	170,18	87,58	87,63	107,35	101,34	128,66	128,67
		1 b	82,19	105,26	94,63	135,51	125,81	118,87	142,18	141,18
		1 a	87,15	155,27	145,68	170,89	155,52	190,22	186,93	189,71
	Corteccia	2 b	161,04	261,04	284,04	288,58	246,44	278,66	263,83	274,59
		2 a	171,43	269,23	283,77	285,61	256,39	269,15	306,04	288,31
		1 b	142,19	242,89	256,95	282,56	260,47	282,44	311,41	282,14
		1 a	144,19	248,67	290,40	304,26	278,64	261,63	302,53	230,52

Fig. 19 - Variazioni stagionali del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia di diversi settori del fusto di piante del clone 'I-214' al primo anno dalla messa a dimora (dall'11.5 al 26.8.70). In ascissa sono riportati i mesi ed in ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca).

a) 'I-214' (Fig. 21)

a_1) Legno:

— il 'b' è sempre positivo, tranne che alla data dell'11/8;

— l'r' è significativo soltanto alla data dell'1/7. (Cfr. il 't' per 'b').

Pertanto si può dire che il logaritmo del contenuto in acqua varia linearmente con l'altezza soltanto alla data dell'1/7 mentre non varia significativamente con l'altezza in tutte le altre date considerate.

a_2) Corteccia

— il 'b' risulta positivo in maggio giugno e luglio e negativo in agosto;

— l'r' risulta significativo soltanto in giugno.

Ne consegue che il logaritmo del contenuto in acqua, mentre è una funzione lineare dell'altezza a giugno, non varia significativamente in funzione di questa in tutte le altre epoche.

b) 'Harvard' (Cfr. Fig. 22)

b_1) Legno

— il 'b' appare sempre positivo;

— l'r' risulta non significativo in maggio e giugno, e significativo (o altamente significativo) in luglio ed in agosto.

Se ne deduce che il logaritmo del contenuto in acqua mentre in maggio ed in giugno non varia significativamente con l'altezza, in luglio ed in agosto è una funzione lineare di quest'ultima.

b_2) Corteccia

Dall'esame dei coefficienti 'b' ed 'r' risulta che il logaritmo del contenuto in acqua varia

Fig. 20 - Variazioni stagionali del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia di diversi settori del fusto di piante del clone 'Harvard' al primo anno dalla messa a dimora (dall'11.5 al 26.8.70). In ascissi sono riportati i mesi ed in ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca).

linearmente con l'altezza soltanto per i campioni prelevati a metà luglio mentre in tutti gli altri casi esso non varia significativamente con l'altezza.

4) *Differenze tra legno e corteccia*

Nelle piante di entrambi i cloni il contenuto in acqua della corteccia, rispetto a quello del legno, appare molto più elevato in tutte le epoche considerate del periodo vegetativo.

Dall'insieme dei risultati emerge che, in piante al primo anno dalla messa a dimora, il contenuto in acqua non ha sempre un andamento crescente verso la parte apicale del fusto nel periodo vegetativo, come invece era stato rilevato nelle pioppelle in vivaio.

Le cause di questo fatto non sono state ap-

TAB. 20

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in aqua sull'altezza (espressa in m dal suolo) delle pioppelle nel corso del primo anno di vegetazione dopo il trapianto (vedi tab. 19)

Parti di fusto	Date dei rilievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficiente di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
		Populus × *euramericana* (Dode) Guinier clone 'I-214'					
Legno	11.5.1970	1,9457	0,0046	0,3158	0,878	0,959	0,47
	26.5	1,9529	0,0117	0,5051	»	»	0,83
	16.6	1,9145	0,0306	0,7697	»	»	1,71
	1.7	1,9225	0,0239	0,9392	»	»	3,87
	15.7	1,9434	0,0197	0,7820	»	»	1,77
	27.7	2,0179	0,0142	0,7302	»	»	1,51
	11.8	2,0441	—0,0033	—0,1923	»	»	—0,28
	26.8	2,0344	0,0050	0,2375	»	»	0,35
Corteccia	11.5.1970	2,2276	0,0071	0,4219	»	»	0,66
	26.5	2,3006	0,0057	0,4359	»	»	0,69
	16.6	2,3153	0,0146	0,8961	»	»	2,85
	1.7	2,3106	0,0126	0,6844	»	»	1,33
	15.7	2,3062	0,0025	0,2482	»	»	0,36
	27.7	2,3185	0,0033	0,2002	»	»	0,29
	11.8	2,2624	—0,0073	—0,4239	»	»	—0,66
	26.8	2,2958	—0,0258	—0,8511	»	»	—2,29
		Populus deltoides Bartr. clone 'Harvard'					
Legno	11.5.1970	1,9145	0,0026	0,3893	0,878	0,959	0,60
	26.5	2,0271	0,0188	0,5613	»	»	0,96
	16.6	1,9086	0,0362	0,8136	»	»	1,98
	1.7	1,9436	0,0482	0,8651	»	»	2,44
	15.7	2,0031	0,0305	0,9322	»	»	3,64
	27.7	1,9399	0,0525	0,9123	»	»	3,15
	11.8	2,0814	0,0288	0,8822	»	»	2,65
	26.8	2,0804	0,0295	0,8696	»	»	2,49
Corteccia	11.5.1970	2,2232	—0,0125	—0,7457	»	»	—1,58
	26.5	2,4238	—0,0060	—0,6899	»	»	—1,35
	16.6	2,4470	—0,0008	—0,0775	»	»	—0,11
	1.7	2,4526	0,0036	0,5818	»	»	1,01
	15.7	2,3894	0,0093	0,9691	»	»	5,55
	27.7	2,4454	—0,0034	—0,5264	»	»	—0,88
	11.8	2,4414	0,0103	0,7260	»	»	1,49
	26.8	2,4648	—0,0132	—0,6911	»	»	—1,35

Fig. 21 - Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia del fusto di piante di pioppo del clone ' I-214 ' al primo anno dalla messa a dimora (dall'11.5 al 26.8.70). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

profondite ma, probabilmente, sono da ricercarsi nella presenza di una ramificazione che al primo anno dall'impianto, soprattutto nel clone ' I-214 ', è risultata mal distribuita e di tipo mesopeto per cui, nella parte apicale della pianta non si è ancora imposta una vetta con funzione di cima.

PIOPPETO ADULTO

Le ricerche sono state effettuate in 7 pioppeti, tutti appartenenti al clone ' I-214 ', di cui 2 a spaziatura fitta, destinati alla produzione di materiale per cartiera e per pannelli, e 5 a spaziatura media, costituiti per produrre essenzialmente legname da compensato.

Nello schema che segue vengono date alcune informazioni essenziali sui singoli pioppeti elencati per ordine di età.

Tutti i pioppeti sono stati effettuati mettendo a dimora pioppelle di due anni di vivaio (F_2R_2 : 2 anni di fusto e 2 di radice) secondo le tecniche normali tranne quello di Goro dove è stata adottata la tecnica dell'impianto 'all'acqua' (profondità m 2,30-2,50).

Il ceduo di primo taglio è stato ottenuto recidendo le piante al piede ad un anno di vegetazione dall'impianto.

Anche l'allevamento è stato condotto secondo la tecnica normale: frequenti lavorazioni del terreno, concimazioni, trattamenti antiparassitari e potature. Non è mai stata fatta l'irrigazione tranne che nel pioppeto di Goro in cui gli adacquamenti venivano fatti mediante subirrigazione per regolamento della falda a livelli accessibili alle radici (m 1,50-2,00).

Il terreno è risultato:

— a *Casale Monferrato*: di origine alluvionale, sabbioso, a reazione subalcalina, povero di azoto e di sostanza organica, modestamente dotato di fosforo e mediamente di potassio assimilabile; falda assente;

— a *Motta dei Conti*: di origine alluvionale, sabbio-limoso, a reazione neutra e modestamente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi; falda accessibile;

— a *Goro*: di origine marina, sabbioso, a reazione subalcalina e povero in sostanza organica ed in elementi nutritivi; falda accessibile;

— a *Porto Mantovano*: di origine alluvionale, sabbio-limoso, a reazione subalcalina, mediamente calcareo in superficie (molto calcareo a 50-60 cm di profondità), povero di sostanza organica e modestamente dotato di elementi nutritivi; falda assente.

Gli alberi interessati alle ricerche dei vari pioppeti sono stati abbattuti nel periodo compreso tra agosto e dicembre e quindi verso la fine della stagione vegetativa o in fase di riposo.

Fig. 22 - Variazione in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia del fusto di piante del clone ' Harvard ' al primo anno dalla messa a dimora (dall'11.5 al 26.8.70). In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

Pioppeto n.	Località	Tipo di piantagione	Spaziatura	Età delle piante (anni)	Date dei rilievi	Piante campionate n.
1	Casale Monferrato (AL)	Ceduo per cartiera e pannelli	2 × 2	3	15.12.'76	5
2	Casale Monferrato (AL)	Fustaia per compensato	6 × 5	4	17.11.'76	5
3	Motta dei Conti (VC)	Fitta per cartiera e pannelli	3 × 2,50	6	20.10.'76	3
4	Porto Mantovano (MN)	Fustaia per compensato	6 × 5	8	7.10.'76	6
5	Casale Monferrato (AL)	Fustaia per compensato	6 × 6	10	18.11.'68	3
6	Goro (FE)	Fustaia per compensato	7 × 4	12	30. 8.'76	4
7	Casale Monferrato (AL)	Fustaia per compensato	6 × 6	13	18. 8.'65	3

Nei mesi precedenti l'abbattimento si sono registrate le seguenti precipitazioni (*):

— a *Casale Monferrato* (AL):

1965: mm 87,4 in luglio e mm 53,4 nelle prime due decadi di agosto;

1968: mm 53,6 in ottobre e mm 192 nelle prime due decadi di novembre;

1976: mm 245,6 in ottobre, mm 131,6 in novembre e mm 24,2 in dicembre.

— a *Porto Mantovano* (MN):

1976: mm 103 in agosto, mm 122 in settembre e mm 10 il giorno 1 e mm 40 il giorno 4 ottobre.

L'accrescimento degli alberi, in relazione alle condizioni ambientali, è apparso buono ovunque come si può dedurre dal diametro sopracorteccia delle rotelle riportato in Tab. 21.

Dal fusto delle piante, immediatamente il loro abbattimento, sono state prelevate delle rotelle di 8 cm di spessore alle altezze medie, in m dal suolo, indicate nella Tab. 21. Di tutte le rotelle è stato rilevato il diametro sopracorteccia e, limitatamente a quelle del pioppeto 5, anche il numero di annelli annuali di accrescimento (Tab. 22).

Nei pioppeti di 4,6 e 7 anni il cimale non è stato preso in considerazione in quanto il fusto è stato svettato a cm 10 di diametro.

Le rotelle staccate dalle piante abbattute in agosto (pioppeti 6 e 7), quando queste erano ancora in succhio, sono state scortecciate ed il legno è stato considerato separatamente dalla corteccia.

Tutti i campioni prelevati, rappresentati dal legno e dalla corteccia delle rotelle scortecciate e dalle rotelle non scortecciate, sono stati pesati allo stato fresco, essiccati alla temperatura di 105° C in essiccatore a ventilazione forzata fino a peso costante e ripesati allo stato secco.

Il contenuto in acqua è stato espresso in % riferito al peso della sostanza secca ed i dati medi, relativi a ciascun pioppeto, sono riportati nelle Tabb. 21 e 22.

L'elaborazione dei dati è stata fatta mediante il calcolo della regressione del logaritmo del contenuto in acqua (y) sull'altezza del fusto, in m rispetto al suolo, a cui sono state prelevate le rotelle.

RISULTATI

I parametri statistici delle rette di regressione sono esposti nella Tab. 23 e le rette sono disegnate nelle Figure 23, 24, 25 e 26.

(*) Mancano i dati delle precipitazioni di Goro (FE). Quelli di Motta dei Conti sono analoghi ai dati di Casale data la breve distanza in linea d'aria (meno di 10 km).

TAB. 21

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) in funzione della altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni (clone 'I-214')

Pioppeto n.	Età in anni	Caratteristiche	ROTELLA N. 1	2	3	4	5	6	7
1	3	Diametro (∅) della rotella (cm)	9,47	7,56	6,83	4,39	2,27		
		Altezza (h) di prelevamento dei campioni (m dal suolo)	1	3	5	7	9		
		Contenuto in acqua (%)	121,18	137,13	134,52	139,02	134,80		
2	4	∅	16,36	14,13	11,93	8,98	6,45	3,62	
		h	2,05	4,17	6,27	8,41	10,63	12,84	
		%	137,41	132,99	127,31	123,41	122,08	122,99	
3	6	∅	15,70	13,61	10,86	8,27	5,18		
		h	2,00	6,17	10,40	13,33	16,00		
		%	144,24	132,50	127,00	133,95	130,14		
4	8	∅	30,70	27,50	23,96	20,60	16,05	12,93	
		h	2,60	6,11	9,62	12,67	15,32	17,89	
		%	120,68	124,83	121,18	119,65	108,11	106,17	
6	12	∅	31,57	28,74	24,37	22,57	17,82	14,63	
		h	2,55	6,08	10,30	12,04	14,31	17,24	
		% Fusto (l + c)	107,71	107,92	118,16	119,36	125,88	116,01	
		% Legno (l)	102,95	103,54	113,50	114,64	121,45	108,70	
		% Corteccia (c)	155,52	152,52	163,16	166,09	164,98	174,01	
7	13	∅	60,48	47,75	38,20	31,83	22,28	15,92	9,55
		h	0,10	6,00	12,00	16,00	19,00	24,00	26,00
		% Fusto (l + c)	131,68	152,74	143,00	125,30	110,47	101,04	104,37
		% Legno (l)	134,08	157,03	144,61	125,84	106,22	94,00	92,26
		% Corteccia (c)	110,86	121,77	129,63	123,29	145,03	150,97	159,65

Dalle determinazioni dell'equazione delle rette di regressione e dei coefficienti di correlazione, si desume quanto segue (Tab. 23):

1) *Pioppeti abbattuti in fase di riposo vegetativo.*

— il coefficiente angolare delle rette di regressione risulta negativo in tutti i pioppeti (2, 3, 4 e 5), fatta eccezione per il primo in cui appare invece positivo;

— il coefficiente di correlazione (r) risulta altamente significativo nei pioppeti 2 e 5, significativo nei pioppeti 3 e 4 e non significativo nel poppieto 1.

Da quanto sopra esposto si può affermare che in tutti i pioppeti, fatta eccezione per il primo, il logaritmo del contenuto in acqua del fusto, in piante in fase di riposo vegetativo, varia linearmente con l'altezza secondo un andamento decrescente. In altre parole, con l'aumentare dell'altezza il contenuto in acqua del fusto diminuisce oppure, in un solo caso, non varia significativamente.

TAB. 22

Variazioni del contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca) in funzione dell'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni (clone 'I-214', pioppeto n. 5)

Sezioni n.	Diametro della rotella (cm)	Altezza di prelevamento dei campioni (m dal suolo)	Anelli annuali di accrescimento (n.)	Contenuto in acqua (%)
1	38	0,10	12	155,62
2	34	2	12	159,26
3	32	4	11	148,94
4	30	6	11	139,47
5	28	8	9	137,41
6	26	10	9	136,26
7	23	12	8	135,61
8	18	14	8	122,88
9	16	16	7	113,62
10	13	18	7	121,43
11	10	20	6	118,09
12	7	22	5	109,92
13	5	24	4	115,45
14	3	26	3	118,46
15	1,5	27	2	114,43
16	1,0	28	1	129,65

Fig. 23 - Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel fusto di piante di pioppo del clone 'I-214'. Retta 1: polloni di tre anni da ceduo; retta 2: alberi di quattro anni; retta 3: alberi di sei anni; retta 4: alberi di otto anni dall'impianto. In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

2) *Pioppeti abbattuti in fase vegetativa*

a) Legno

— il coefficiente angolare delle rette di regressione risulta positivo per le piante del pioppeto 6 e negativo per quelle del pioppeto 7;

Fig. 24 - Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel fusto di piante di pioppo del clone 'I-214' al 10° anno dalla messa a dimora, abbattute il 18.11.68. In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

— il coefficiente di correlazione (r) risulta non significativo per le piante del pioppeto 6 e altamente significativo (e negativo) per quelle del pioppeto 7.

L'analisi di cui sopra consente di dedurre che nel legno il contenuto in acqua diminuisce in funzione dell'altezza nelle piante di una stazione e non varia significativamente in quelle dell'altra.

b) Corteccia

— il coefficiente angolare delle rette di regressione risulta positivo nelle piante di entrambi i pioppeti: 6 e 7;

— il coefficiente di correlazione (r), positivo, risulta altamente significativo in entrambi i casi.

Da ciò si desume che nella corteccia il contenuto in acqua aumenta con l'aumentare dell'altezza o, meglio, che il logaritmo del contenuto in acqua varia linearmente con l'altezza secondo un andamento crescente sull'asse delle x.

Fig. 25 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia (considerati sia separatamente sia complessivamente) del fusto di piante di pioppo del clone ' I-214 ' al 12° anno dalla messa a dimora, abbattute il 30.8.76. In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

c) Fusto (legno + corteccia)

— il coefficiente angolare delle rette di regressione risulta positivo nelle piante del pioppeto 6 e negativo in quelle del pioppeto 7;

— il coefficiente di correlazione (r) risulta significativo in entrambi i casi ma positivo nel primo e negativo nel secondo.

Ne consegue che nel fusto (legno + corteccia) il contenuto in acqua cresce con l'altezza nelle piante della prima stazione e diminuisce in quelle della seconda, o, per meglio dire, il logaritmo del contenuto in acqua del fusto varia linearmente con l'altezza secondo un andamento crescente nel pioppeto 6 e decrescente nel pioppeto 7.

Queste divergenze di risultati possono essere correlate alla presenza, nella prima stazione, e assenza, nella seconda, di una falda accessibile alle radici che può aver influito sull'alimentazione idrica e quindi sullo stadio di sviluppo delle piante. Si potrebbe infatti pensare che le piante del pioppeto 6, rispetto a quelle del pioppeto 7, pur essendo state abbattute in stagione un po' più tardiva, essendo meglio alimentate, si trovassero in uno stadio fisiologicamente più attivo come confermerebbe il maggior contenuto in acqua nei settori apicali del fusto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il contenuto in acqua delle barbatelle e delle pioppelle è molto elevato e risulta anche assai variabile. Ad esempio, i valori registrati nel legno variano da un minimo del 70 % in ottobre nei segmenti basali di pioppelle di un anno ad un massimo dell'835 % in agosto nei segmenti apicali di pioppelle di due anni di vivaio. Per la corteccia i valori corrispondenti oscillano dal 111 % al 450 % circa. Le maggiori oscillazioni dello stato di idratazione nei tessuti legnosi e corticali si osservano in senso longitudinale. Assai pronunciate appaiono anche le variazioni durante l'anno, ivi compreso il periodo di riposo vegetativo e notevoli risultano pure le differenze fra il legno e la corteccia sia nell'ambito dello stesso clone sia tra i due cloni esaminati ('I-214 ' e ' Harvard ').

Per quanto riguarda le variazioni in senso longitudinale nel legno e nella corteccia del fusto di piante sia di uno sia di due anni di vivaio, si può dire che il contenuto percentuale in acqua, espresso in scala logaritmica, aumenta proporzionalmente all'altezza a cui sono stati prelevati i campioni durante la stagione vege-

Fig. 26 – Variazioni in funzione dell'altezza (in m dal suolo) del contenuto in acqua nel legno e nella corteccia (considerati sia separatamente sia complessivamente) del fusto di piante di pioppo del clone ' I-214 ' al 13° anno dall'impianto, abbattute il 18.8.65 In ordinata il contenuto in acqua (% riferito al peso della sostanza secca espresso in scala logaritmica).

TAB. 23

Regressione lineare e correlazione del logaritmo del contenuto in acqua sull'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni (vedi tabb. 21 e 22)

Età in anni	Parte di fusto	Date dei prelievi	Coefficienti della retta di regressione 'a'	'b'	Coefficiente di correlazione (r) Calcolato	Tabulare P = 0,05	P = 0,01	't' per 'b'
3	Fusto (l+ c)	15.12.1976	2,0997	0,0049	0,6584	0,811	0,917	1,52
4	»	17.11.1976	2,1414	—0,0048	—0,9294	0,754	0,874	—5,04
6	»	20.10.1976	2,1500	—0,0026	—0,5131	0,497	0,623	—2,16
8	»	7.10.1976	2,1118	—0,0042	—0,8341	0,754	0,874	—3,02
10	»	18.11.1968	2,1801	—0,0047	—0,8537	0,482	0,606	—6,13
12	Legno (l)	30. 8.1976	2,0079	0,0034	0,6676	0,754	0,874	1,79
	Corteccia (c)	»	2,1742	0,0035	0,9205	»	»	4,71
	Fusto (l + c)	»	2,0239	0,0038	0,7689	»	»	2,41
13	Legno (l)	18. 8.1965	2,2008	—0,0083	—0,8570	0,707	0,834	—3,72
	Corteccia (c)	»	2,0408	0,0057	0,9431	»	»	—6,34
	Fusto (l + c)	»	2,1783	—0,0061	—0,8257	»	»	—3,27

tativa e diminuisce durante il periodo di riposo mentre non varia significativamente nelle fasi di transizione.

Per quanto attiene le variazioni nel corso dell'anno dall'esame delle medie ponderate dei segmenti di fusto considerati, il contenuto in acqua del legno risulta crescente in maggio, mantiene un livello più o meno costante da giugno ai primi di agosto, decresce successivamente toccando punte minime alla metà di ottobre ed ai primi di novembre, risulta crescente nel corso di quest'ultimo mese, si mantiene pressocché costante durante tutto il periodo invernale, diminuisce nuovamente nel corso del mese di aprile (con la ripresa della vegetazione) e torna ad aumentare nel mese di maggio quando l'attività vegetativa si fa molto intensa. Anche nella corteccia il contenuto in acqua appare crescente in primavera, decrescente nel corso dell'estate e fino alla metà di ottobre, si mantiene costante da questa data alla fine di marzo, e risale quindi progressivamente a cominciare dall'apertura delle gemme. Le variazioni da un anno all'altro non riguardano l'andamento che, nelle sue linee essenziali, è sempre quello descritto, ma i livelli del contenuto idrico che possono variare in funzione delle caratteristiche climatiche.

Le minime assolute nel contenuto in acqua si registrano nei segmenti apicali ed in quelli basali, rispettivamente all'inizio ed alla fine del periodo vegetativo, cioè alla emissione ed alla caduta delle foglie; le massime invece nel periodo estivo di più intensa attività vegetativa e nei tessuti ancora scarsamente lignificati dei segmenti apicali del fusto e quindi più giovani di età e fisiologicamente più attivi. In tutti gli altri toppi del fusto, il contenuto medio in acqua della corteccia, rispetto a quello del legno, risulta più elevato nella stagione vegetativa e più basso (ma assai più costante) nel periodo di riposo.

Rispetto al fusto, il contenuto in acqua nelle foglie risulta:

— nelle barbatelle più alto ai primi di maggio, più basso in giugno e luglio e più alto in agosto, settembre e ottobre;

— nelle pioppelle al primo anno di vivaio più alto ai primi di maggio, più basso in giugno, luglio e agosto e più alto in settembre e ottobre;

— nelle pioppelle al secondo anno di vivaio più alto durante tutta la stagione vegetativa; però rispetto ai settori apicali del fusto lo stato di idratazione delle foglie risulta più basso da maggio ad agosto e più alto in settembre

ed ottobre, analogamente a quanto si verifica nelle piante di un anno. Ciò significa che i confronti devono essere fatti tra parti di età comparabili.

Sulla base di queste osservazioni possiamo ben dire che l'attività metabolica massima di un tessuto è strettamente dipendente dalla quantità d'acqua che esso possiede, cioè dal suo stato di idratazione; a massima quantità d'acqua corrisponde un massimo di metabolismo mentre, al contrario, lo stato di quescenza corrisponde ad uno stato di disidratazione.

Rispetto allo 'I-214', nel clone 'Harvard' si osserva uno stato di idratazione più elevato nel periodo vegetativo e più basso in quello di riposo. Va detto però che per questo clone il periodo vegetativo, data la sua origine meridionale, termina considerevolmente più tardi rendendolo più sensibile, dato lo stato di elevata idratazione, alle evntuali gelate precoci autunnali. Altro inconveniente legato al protrarsi della vegetazione è rappresentato dal frequente insucesso dei trapianti autunnali precoci. In tal caso la disidratazione del fusto, in particolare dei settori apicali, nel corso dell'inverno è molto intensa e spesso irreversibile (FRISON, 1972).

Passando ora ad esaminare i dati relativi ai pioppeti si nota che il contenuto percentuale in acqua, espresso sempre in scala logaritmica, dei tessuti corticali e legnosi considerati complessivamente, nelle piante abbattute in fase di riposo diminuisce proporzionalmente con l'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni (risultati analoghi sono stati ottenuti da CURRÒ, 1955) mentre nelle piante abbattute in agosto in una stazione, con falda accessibile alle radici, aumenta con l'altezza e, nell'altra, con falda inaccessibile alle radici, diminuisce. Tuttavia nella corteccia delle piante di entrambe le stazioni lo stato di idratazione aumenta con l'altezza.

Sulla base di questi dati e di quelli relativi all'idratazione delle piante in vivaio, si potrebbe dire che gli alberi abbattuti nella seconda metà di agosto, pur essendo ancora in vegetazione, ma a livelli leggermente diversi tra le due stazioni, come si può arguire dal diverso stato di idratazione del legno, stavano rallentando la loro attività fisiologica, volgendo ormai la stagione verso la fine.

Dal confronto dello stato di idratazione tra barbatelle, pioppelle di vivaio ed alberi in piantagione emergono delle differenze soprattutto quantitative attribuibili non tanto al tipo di coltivazione quanto all'età delle piante ed in particolare dei loro tessuti ed alla funzione fisiologica a cui questi sono preposti.

BIBLIOGRAFIA

BUTIN H., 1957. - *Die jahreszeitlichen Wassergehaltsschwankungen und die verteilung des Wassers in Stecklingen und im Stamm 2 jähriger Pappeln.* Ber. dt. bot. Ges. LXX (4) 157-166.

CAPPELLETTI C., 1954. - *L'acqua contenuta nei vegetali e formule usate per indicarla.* Annali bot. XXIV (3) 408-430.

CLARK J., and GIBBS R. H., 1957. - *Studies in tree physiology. IV. Further investigations of seasonal changes in moisture content of certain canadian forest trees.* Can. J. Bot. XXXV (2) 219-253.

CURRÒ P., 1955. - *Variations in moisture content, basic density and ovendry density in* Populus × euramericana *(Dode) Guinier cv. I-214* FAO/CIP/79-D. Madrid 13 apr., 6 pp.

FRASER D. A., 1965. - *The water cycle over a 16 year period on several forest sites at Chalk River, Ontario, Canada.* Int. Symp. on Forest Hydrology Penn., aug. 29 - sept. 10, 463-475.

FRISON G., 1972. - *Prove di radicamento con pioppelle di* Populus deltoides *Bartr. var.* deltoides. Cellulosa e Carta XXIII (11) 29-58.

GIBBS R. D., 1939. - *Studies in tree physiology I. General introduction. Water contents of certain canadian trees.* Can. J. Res. Sec. C XVII (12) 460-482.

GIBBS R. D., 1957. - *Patterns in the Seasonal Water content of trees.* in: The Physiology of Forest trees. ed. Kenneth v. Thimann, New York 43-69.

KRAMER P., 1959. - *Water in relation to plant growth.* Proc. P. Propag. Soc. Ninth ann. Meet, 108-114.

PEDROTTI F., 1963. - *Contributo alla conoscenza dell'idratazione e della pressione osmotica nelle specie di tre associazioni forestali delle Marche. I. L'Idratazione.* G. bot. ital. LXX (4) 398-424.

ROOSEN P., 1957. - *La teneur en eau des Tiges de peupliers euramericains en Belgique.* Bull. Inst. agron. Stns. Rec. Gembloux XXV (1-2) 179-197.

TONZIG S., 1938. - *La distribuzione e la funzionalità dell'acqua nella cellula vegetale.* N. Giorn. Bot. Ital., n.s., 45, 419-557.

— ID., 1937. - *Significati diversi dell'acqua nelle cellule vegetali.* Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s. 44, 683-684.

RIASSUNTO

Vengono studiate le variazioni annuali dell'idratazione (intesa come contenuto in acqua riferito al peso della sostanza secca) nelle foglie, nel legno e nella corteccia del fusto (diviso in settori di varia lun-

ghezza) di piante di pioppo (cloni 'I-214' e 'Harvard') in vivaio ed in arboreto.

Nelle piante in vivaio il contenuto in acqua risulta:

— nelle foglie tendenzialmente decrescente nel tempo;

— nel legno (media ponderata di tutti i settori del fusto) crescente in maggio, su livelli più o meno costanti da giugno ai primi di agosto, decrescente successivamente toccando punte minime alla metà di ottobre ed ai primi di novembre, crescente di nuovo nel corso di quest'ultimo mese, pressocché costante durante tutto il periodo invernale, decrescente nuovamente nel corso del mese di aprile (con la ripresa della vegetazione) e fortemente crescente nel mese di maggio quando l'attività vegetativa si fa più intensa;

— nella corteccia (media ponderata) crescente in primavera, decrescente nel corso dell'estate e fino alla metà di ottobre, costante da questa data alla fine di marzo e di nuovo progressivamente crescente nella primavera successiva a cominciare dall'apertura delle gemme.

Lo stato di idratazione può essere influenzato quantitativamente dall'andamento stagionale.

Per quanto riguarda le variazioni in senso longitudinale nel legno e nella corteccia del fusto di piante sia di uno sia di due anni di vivaio, risulta che il contenuto percentuale in acqua, espresso in scala logaritmica, aumenta proporzionalmente all'altezza a cui sono stati prelevati i campioni durante la stagione vegetativa e diminuisce durante il periodo di riposo mentre non varia significativamente nelle fasi intermedie in cui termina l'attività fisiologica ed inizia il 'riposo' vegetativo e viceversa.

Rispetto al fusto (tutto intero per le piante di un anno e ai soli settori apicali per quelle di due), il contenuto in acqua nelle foglie risulta più alto ai primi di maggio, più basso in giugno e luglio (e a volte agosto) e nuovamente più alto in settembre (talvolta anche in agosto) e ottobre.

Rispetto allo 'I-214' nel clone 'Harvard' si osserva uno stato di idratazione più elevato nel periodo vegetativo e più basso in quello di 'riposo'.

Nelle piante in arboreto di età variabile da 3 a 13 anni, il contenuto percentuale in acqua, espresso sempre in scala logaritmica, dei tessuti corticali e legnosi considerati complessivamente, in fase di riposo diminuisce proporzionalmente con l'altezza del fusto a cui sono stati prelevati i campioni mentre in agosto in una stazione, con falda accessibile alle radici, aumenta con l'altezza e nell'altra, con falda inaccessibile, diminuisce. Tuttavia nella corteccia delle piante di entrambe le stazioni lo stato di idratazione aumenta con l'altezza rispetto al livello del suolo.

RESUME

Les variations annuelles de l'hydratation (contenu en eau en 0/0 sur le poids de la matière sèche) dans les feuilles, le bois et l'écorce du fût (réparti en des secteurs d'une longueur variée) de peuplier (clônes 'I-214' et 'Harvard') en pépinière et en peuplerail fait le sujet de cette recherche.

Dans les plants en pépinière le contenu en eau présente:

— dans les feuilles la tendance à décroître durant la saison végétative;

— dans le bois (moyenne pondérée de tous les secteurs du fût) la tendance à croître au mois de mai, à rester sur des niveaux plus ou moins constants de juin aux premiers jours d'août, à décroître successivement jusqu'au niveau minimum à mi-octobre et aux premiers jours de novembre, à croître de nouveau au cours de ce dernier mois, pour redevenir à peu près constant pendant l'hiver: le contenu en eau décroît au cours du mois d'avril (avec la reprise de la végétation) et il croît fortement au mois de mai lorsque l'activité végétative devient plus intense;

— dans l'écorce (moyenne ponderée) le contenu en eau montre une croissance au printemps, une décroissance pendant l'été jusqu'à la moitié d'octobre, il est constant à partir de cette date jusqu'à la fin de mars pour croître progressivement au printemps successif au moment où les bourgeons poussent.

La condition d'hydratation peut être influencée quantitativement selon le temps qu'il fait.

Pour ce qui concerne les variations longitudinales dans le bois et dans l'ecorce du fût des plants, soit de un soit de deux ans en pépinière, il résulte que le contenu en pour-cent en eau, exprimé en échelle logarithmique, augmente en proportion à la hauteur à laquelle ou à prélevé les échantillons au cours de la saison végétative et décroit pendant la période de 'repos', tandis qu'il ne varie pas d'une façon significative pendant les phases intermédiaires où l'activité physiologique término et le 'repos' végétatif commence et vice versa.

En le comparant au fût (tout entier pour les arbres d'un an et aux seuls secteurs apicaux pour ceux de deux ans), le contenu en eau des feuilles résulte plus haut aux premiers jours de mai, plus bas aux mois de juin et de juillet (parfois en août) et de nouveau plus haut en septembre (et parfois même en août) et en octobre.

Dans le clône 'Harvard' on peut voir un contenu en eau plus élevé pendant la période végétative et plus bas dans celle de 'repos' que dans le clône 'I-214'.

Dans les arbres de 3 à 13 ans en peupleraie le contenu en eau, toujours exprimé en échelle logarithmique, des tissus corticaux et ligneux considérés dans leur ensemble, en phase de 'repos' décroît en proportion à la hauteur du fût auquel on a prélevé les échantillons, tandis qu'en août dans une station, avec une mappe d'eau accessible aux racines, il augmente avec la hauteur et dans l'autre, avec une nappe d'eau inaccessible, il décroît. Cependant dans l'écorce des arbres des deux stations l'état d'hydratation augmente avec la hauteur par rapport au niveau du sol.

SUMMARY

This study deals with annual variations of water content (as % on dry weight basis) in the leaves, the timber and bark of the trunk (divided into parts of varying length) of poplar trees (clones 'I-214' and 'Harvard') in nursery and in plantation.

In the young trees in nursery the water content resulted:

— in leaves, tending to diminish during the growing period;

— in timber (weighted mean of the whole trunk), increasing in May, of more or less constant levels from June to early August, then decreasing and touching the lowest levels from mid October to early November, increasing again during the course of the latter part of this month, practically constant throughout the winter period, decreasing once more in the course of the month of April (in the time of sprouting) and increasing greatly in the month of May when vegetative activity becomes more intense;

— in the bark (weighted mean), increasing in spring, decreasing during the course of summer and until mid October, constant from this date until the end of March and once more progressively increasing in the following spring with the beginning of the opening of the buds.

The water content may be influenced quantitatively by the trend of the season.

As far as longitudinal variations in timber and bark of the trunk of one — or two-year-old trees in nursery is concerned, it results that the percentage of water content, expressed in logarithmic scale, increases in proportion to the height at which the samples have been taken during the vegetative season and diminishes during the period of dormancy, while there is no significant variation during the intermediary phases in which physiological activity ceases and the vegetative dormancy period begins and vice versa.

Compared with the trunk (whole for one-year-old trees and only of top sections for two-year-old trees), water content in the leaves resulted higher in early May, lower in June and July (and occasionally in August) and higher once more in September (sometimes also in August) and October.

Compared with the 'I-214', a water content higher during the vegetative period and lower during the dormancy period was observed in the 'Harvard' clone.

In 3 to 13 years old trees in plantation the water content, always expressed in logarithmic scale, of bark and timber taken as a whole, in phase of dormancy diminishes in proportion to the height of the trunk at which the samples have been taken while in August in one station, with water table accessible to the roots, it increases with the height, and in the other, with inaccessible water table it diminishes.

However in the bark of the trees of both stations the water content increases with height above the ground level.

ZUSAMMENFASSUNG

Man studiert die jahreszeitlichen Wassergehaltsschwankungen (der Wassergehalt versteht sich als bezogen auf das Trockengewicht) in den Blättern, im Holz und in der Rinde des Stammes (geteilt in Abschnitte verschiedener Länge) von Pappelpflanzen (Klone 'I-214' und 'Harvard') in Baumschule und Bestand.

Bei den Pappeln in der Baumschule weist der Wassergehalt folgenden Verlauf auf:

— in den Blättern zeigt er eine im Laufe der Vegetationszeit sinkende Tendenz;

— im Holz (Mittelgewicht aller Stammabschnitte) steigt er im Mai, bleibt auf mehr oder weniger) beständigen Niveaus von Juni bis Anfang August, dann nimmt er ab und sinkt bei Mitte Oktober und Anfang November bis auf Minimalwerte, nimmt dann wieder im Laufe dieses Monats zu, bleibt während der ganzen Winterperiode fast beständig, sinkt dann wieder im Laufe des Monats April (mit dem Anfang der Vegetationszeit) und steigt stark im Mai wenn das Wachstum intensiver wird;

— in der Rinde (Mittelgewicht) steigt er im Frühling, nimmt im Laufe des Sommers und bis Mitte Oktober ab, bleibt ab diesem Zeitpunkt bis Ende März beständig, um dann allmählich im darauffolgenden Frühling, vom Zeitpunkt der Knospenentfaltung, zu steigen.

Der Zustand des Wassergehaltes kann durch die Witterung quantitativ beeinflusst werden.

Bezüglich der Longitudinaländerungen des Wassergehaltes im Holz und in der Rinde des Stammes der Pflanzen von Baumschulen im ersten und zweiten Jahr ergab sich folgendes: der prozentuale Wassergehalt, ausgedrückt in logarithmischem Masstab, ist während der Vegetationszeit direkt proportional und während der Ruhezeit umgekehrt proportional zur Höhe bei welcher die Proben entnommen werden, in den Zwischenphasen, in welchen die physiologische Tätigkeit endet und die Ruhezeit beginnt, zeigt er keine signifikanten Schwankungen und vice versa.

Im Vergleich zum Stamm (zu dem ganzen Stamm für die einjährigen und nur zu den Wipfelabschnitten für die zweijährigen Pappeln) ergab sich, dass der Wassergehalt der Blätter Anfang Mai höher ist, geringer in Juni und Juli (manchmal auch im August) um dann wieder im September (manchmal sogar im August) und Oktober höher zu sein.

Im Verhältnis zum Klon 'I-214' zeigt der Klon 'Harvard' einen höheren Wassergehalt in der Vegetationszeit und einen niedrigeren in der Ruhezeit.

Bei den Pflanzen im Bestand (im Alter von 3 bis 13 Jahren) ergab sich bezüglich des prozentualen Wassergehaltes von Holz + Rinde (immer in logarithmischem Masstab ausgedrückt) folgendes: in der Ruhezeit nimmt er im Verhältnis zur Höhe bei welcher die Proben entnommen werden ab, während im August in einer Station mit von den Wurzeln erreichbarem Grundwasserspiegel er mit der Höhe steigt, und in der anderen mit nicht erreichbarem Grundwasserspiegel er mit der Höhe sinkt. Immerhin nimmt in der Rinde bei den Pflanzen von beiden Standorten der Wassergehalt mit der ab Boden gemessenen Höhe zu.

(Trad. O. F.)