

ZUŻYCIE WODY PRZEZ ŁĄKI NA MADACH ŻUŁAWSKICH

Tadeusz Brandyk, Eugeniusz Trzeciecki

Terenowy Oddział Badawczy IMUZ, Elbląg

Na Żuławach, w obrębie delty Wisły występują obok mokrych okresów dłuższe lub krótsze okresy suszy, które najczęściej pojawiają się w czasie sprzętu pierwszego pokosu i odrostu roślin po pierwszym pokosie. Hamują one rytmiczny przyrost plonów z użytków zielonych. W celu właściwego regulowania stosunków wodnych w glebie i stworzenia optymalnych warunków plonowania, niezbędne jest poznanie rzeczywistego zużycia wody przez roślinność łąkową. W IMUZ w latach 1964-1972 przeprowadzono badania nad przyrostami masy roślinnej i dynamiką uwilgotnienia gleb łąkowych. Do badań wybrano dwa obiekty, o różnych warunkach glebowo-wodnych — Bielnik (pow. Elbląg) oraz Tuję (pow. Nowy Dwór), leżące w bliskim sąsiedztwie cieków wodnych. W Bielniku rozpoczęto badania w 1964 r. [2, 3] a w 1968 r. zmodyfikowano je, w Tuji — w 1970 r. Na obydwu obiektach badania są kontynuowane.

W Bielniku na głębokości do ok. 30 cm występuje mada płytka, ciężka, zawierająca znaczne ilości piasku (ok. 42^{0/0}), pyłu (19^{0/0}) i części spławialnych (ok. 38^{0/0}). Podłoże stanowi drobny piasek (73-87^{0/0}) z dużą ilością części pylastych (ok. 20^{0/0}). Połowa pojemność wodna mady jest duża, natomiast leżących pod nią utworów piaszczystych — znacznie mniejsza. Na obiekcie Tuja występuje mada głęboka, bardzo ciężka, zawierająca w poszczególnych warstwach ok. 59-76^{0/0} części spławialnych, ok. 4-20^{0/0} piasku i 9-24^{0/0} pyłu. Połowa pojemność wodna tej mady jest dość duża w całym profilu (tab. 1).

Przyrosty masy roślinnej określano na powierzchni 1 ara, przez wycinanie próbki z 1 m² w 6 powtórzeniach, w odstępach dekadowych, ważąc zielonkę i suchą masę (105°C) siana. W okresie sianokosów wykaszane było całe stanowisko. W tych samych terminach oznaczano również wilgotność w profilu glebowym oraz poziom wód gruntowych. Na wiosnę poziom wody gruntowej w Bielniku układał się na głębokości 50-60 cm, a w Tuji 70-90 cm od powierzchni terenu. W okresie wegetacji (od maja w roku normalnym) poziom wody gruntowej spadał niekiedy do 120 cm (Bielnik) lub utrzymywał się na ok. 90-100 cm (Tuja).

Szata roślinna łąki w Bielniku składa się z traw o wysokiej wartości

T a b e l a 1

Niektóre właściwości fizyczne badanych gleb

Obiekt	Głębokość cm	Ciężar właściwy	Ciężar objętościowy g/cm ³	Porowatość % obj.	Procentowy udział:			
					części szkieletowych > 1 mm	piasku 1,0-0,1 mm	pyłu 0,1-0,02 mm	części spławialnych < 0,02 mm
Bielnik — mała ciężka, płytka na piasku	5-10	2,453	1,085	55,8	0,2	43	19	38
	20-25	2,466	1,183	52,0	0	42	19	39
	35-40	2,639	1,590	39,7	0	74	20	6
	55-60	2,669	1,539	42,3	0	73	22	5
	95-100	2,672	1,600	40,1	0,1	87	11	2
Tuja — mała bardzo ciężka, głęboka	5-10	2,504	1,147	54,2	0	20	21	59
	20-25	2,504	1,247	50,2	0	15	15	70
	35-40	2,515	1,130	55,1	0	19	9	72
	55-60	2,601	1,137	56,3	0	6	24	70
	95-100	2,589	1,373	47,0	0	4	20	76

pastewnej, głównie z wyczyńca i kostrzewy łąkowej, przy znacznym udziale perzu i wiechliny łąkowej. Średni plon siana wynosi 60-80 q/ha. W Tuji ruń łąkowa złożona jest głównie z kupkówki, kostrzewy czerwonej oraz wyczyńca; w mniejszych ilościach występuje kostrzewa łąkowa, perz, wiechlina łąkowa i inne gatunki. W runi tej nie występują rośliny motylkowe i w bardzo małej ilości chwasty. Plony siana wahają się od 70 do 90 q/ha.

Przebieg pogody w latach 1964-1972 scharakteryzowano na podstawie opadów atmosferycznych, temperatury i niedosytów wilgotności powietrza, mierzonych na stacji meteorologicznej RRZD w Starym Polu, znajdującej się w niewielkiej odległości od badanych obiektów. Średni opad roczny z wielolecia (1953-1972) wynosi 526,4 mm. Odchylenia od średnich wieloletnich w poszczególnych latach świadczą o dużym niedoborze opadów na Żuławach i często niekorzystnym ich rozkładzie w okresie wegetacji. Na podstawie badań wielkości i rozkładu opadów w okresie wegetacji (IV-X) w latach 1964-1972, wyróżniono lata suche (1964, 1969, 1971), średnio wilgotne (1965, 1966, 1968) i mokre (1967, 1970, 1972). W latach suchych roczna suma opadów wynosiła od 279,1 mm (1969 r.) do 515,0 mm (1971 r.), jednak miesiące wegetacji — IV, V, VI, VII i VIII były suche, z wyjątkiem VI 1971 r. Opady atmosferyczne w tych latach były znacznie mniejsze od średnich wieloletnich, zwłaszcza w okresie wegetacji. W latach średnio wilgotnych roczna suma opadów wynosiła od 501,7 mm (1968 r.) do 590,7 mm (1966 r.), przy stosunkowo równomiernym rozkładzie w okresie wegetacji. W latach mokrych roczne sumy opadów wahały się od 586,6 mm (1972 r.) do 787,2 mm (1970 r.), przy czym występowały one głównie w pełni okresu wegetacyjnego (tab. 2).

Temperatura powietrza w okresie wiosennym była zwykle dość niska. Ujemne temperatury przy powierzchni gruntu występowały często w kwietniu (10-18 dni z przymrozkami), a niekiedy również na początku maja (4-7 dni z przymrozkami). W okresie wegetacji obserwowano często wysokie temperatury powietrza, co przy jednoczesnym braku opadów potęgowało okresowe niedobory wody (tab. 3).

Sumy niedosytów wilgotności powietrza w okresie wegetacji w latach suchych wynosiły średnio ok. 700 mb; w latach średnio wilgotnych — ok. 770 mb, a w latach mokrych — ok. 470 mb (tab. 4).

Analizując przebieg plonowania stwierdzono, że w ciągu dziewięciu lat badań, roczny plon siana w Bielniku, w latach o podobnych warunkach klimatycznych, utrzymywał się na zbliżonym poziomie. W latach suchych wynosił 48 q/ha, w latach średnio wilgotnych — 75 q/ha, a w mokrych — 88 q/ha. W Tuji badania prowadzono tylko w latach 1970-1972. W wilgotnym, 1972 r. roczny plon siana wynosił ok. 92 q/ha; w pozostałych latach, które można przyjąć jako średnio wilgotne, ok. 65 q/ha (1971 r.) i 68 q/ha (1970 r.).

W Bielniku i Tuji w 1971 r. otrzymano dość wysokie plony siana

Tabela 2

Opady atmosferyczne w mm, wg stacji meteorologicznej RRZD Stare Pole

Miesiąc	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Średnie z lat 1953-1972
I	16,6	28,8	22,4	28,5	49,2	10,4	36,2	14,2	5,0	22,2
II	27,4	27,3	15,7	34,3	9,5	10,5	38,5	23,0	2,7	20,6
III	8,7	22,0	23,7	32,0	25,7	7,0	22,0	14,9	31,6	17,7
IV	29,4	33,1	27,4	21,2	25,3	28,6	51,0	12,8	32,2	25,0
V	26,5	29,7	21,4	83,9	74,0	42,3	86,6	47,5	70,5	48,5
VI	27,5	57,6	51,7	75,1	64,8	0,0	70,0	103,2	84,7	61,4
VII	25,1	78,0	116,5	114,9	46,7	19,0	89,5	27,0	43,8	77,4
VIII	60,4	74,3	106,2	48,0	77,2	52,8	110,0	47,8	100,9	77,8
IX	31,4	114,0	41,5	67,4	44,3	19,8	93,5	82,5	92,8	59,8
X	19,0	25,3	41,9	26,5	26,8	27,9	75,2	60,0	55,6	39,7
XI	45,1	35,1	48,7	55,5	54,5	46,2	76,6	32,8	57,0	38,8
XII	25,8	30,3	73,6	54,0	3,7	14,6	38,1	49,3	9,8	37,5
Suma roczna	342,9	555,5	590,7	641,3	501,7	279,1	787,2	515,0	586,6	526,4
Suma w okresie wegetacji										
IV-IX	200,3	386,7	364,7	410,5	332,3	162,5	500,6	320,8	424,9	349,9
Suma w okresie poza wegeta- cyjnym	142,6	168,8	226,0	230,8	169,4	116,6	286,6	194,2	161,7	176,5

Tabela 3

Średnie temperatury powietrza w °C, wg stacji meteorologicznej RRZD Stare Pole

Miesiąc	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Średnie z lat 1953—1972
I	2,3	-0,8	-4,8	-3,9	-3,6	-5,3	-6,9	-1,8	-6,4	-3,1
II	-4,6	-4,5	-1,7	1,1	-1,4	-4,7	-6,8	1,3	0,0	-2,8
III	-2,8	-0,8	2,5	5,4	3,4	-1,5	-0,1	-0,5	2,8	0,9
IV	6,5	5,7	5,8	6,3	8,3	5,1	5,4	6,5	6,3	6,1
V	12,1	8,9	11,7	12,5	10,8	13,0	11,6	14,1	12,0	11,5
VI	18,0	15,4	17,3	14,9	14,6	15,8	16,5	15,0	15,8	15,9
VII	17,5	15,5	17,9	18,2	16,1	17,9	16,2	17,6	19,5	17,3
VIII	16,1	15,1	16,6	17,1	17,4	16,5	16,3	18,6	16,9	16,6
IX	13,3	14,2	12,2	15,2	13,8	13,6	12,2	11,6	11,8	13,0
X	7,4	8,3	10,0	11,3	8,8	8,4	8,6	9,7	7,0	8,8
XI	3,9	-1,1	2,9	4,4	3,6	4,8	4,1	2,2	4,8	3,5
XII	0,5	0,3	0,5	-1,2	-3,1	-9,3	0,8	3,3	1,1	-0,7
Średnia roczna	7,5	6,5	7,5	8,4	7,4	6,2	6,4	8,1	7,6	7,2
Średnia w okre- sie wegetacji IV-IX	13,9	12,5	13,6	14,0	13,5	13,6	13,0	13,9	13,7	13,4

Tabela 4

Sumy niedosytów wilgotności powietrza w mb, wg stacji meteorologicznej RRZD Stare Pole

Miesiąc	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Średnia su- ma z lat 1953-1972
I	17,0	28,0	19,7	25,7	22,8	28,1	13,4	8,4	12,3	18,6
II	17,8	21,5	17,3	23,0	19,6	21,8	13,3	10,8	9,6	17,8
III	24,1	37,6	39,0	47,3	37,4	26,1	12,4	14,1	20,4	38,3
IV	84,9	62,4	62,8	56,0	100,1	28,4	22,2	47,4	46,3	69,7
V	143,4	106,7	129,2	84,6	97,7	108,8	68,5	88,8	94,9	111,2
VI	136,1	175,2	228,4	107,1	188,2	153,9	58,4	67,9	107,5	145,4
VII	201,3	146,1	152,5	178,0	157,1	210,0	63,6	114,9	103,4	141,3
VIII	159,5	143,1	132,5	133,5	188,9	128,1	46,4	130,3	70,0	132,2
IX	149,4	55,9	80,6	73,3	93,7	111,2	48,8	64,8	37,2	90,3
X	75,8	53,6	56,3	63,1	46,6	54,2	34,5	53,6	40,4	56,5
XI	35,4	22,7	19,7	30,4	*	35,5	15,9	22,3	26,5	25,5
XII	26,2	17,6	14,8	22,7	28,6	12,3	14,4	20,9	18,5	18,7
Suma roczna	1070,7	870,4	952,8	844,7	980,7	919,0	411,8	644,2	587,0	865,5
Suma w okre- sie wegetacji IV-IX	874,4	689,4	786,0	632,5	825,7	740,4	307,9	514,1	459,3	690,1

* — pomiarów nie wykonano.

Tabela 5

Plony siana, w q suchej masy na 1 ha

Obiekt	Pokos	Lata suche				Lata średnie wilgotne				Lata mokre			
		1964	1969	1971	średnie	1965	1966	1968	średnie	1967	1970	1972	średnie
Bielnik	I	30,0	35,5	29,0	31,5	27,9	46,8	32,4	35,7	41,1	31,5	26,6	33,1
	II	6,6	6,5	25,4	12,8	26,4	36,1	31,8	31,4	28,9	27,2	47,1	34,4
	III	4,4	3,0	7,6	4,1	9,1	6,9	7,5	7,8	7,6	19,2	35,9	20,9
	razem	41,0	45,0	62,0	48,4	63,4	89,8	71,7	74,9	77,6	77,9	109,6	88,4
Tuja	I			37,4							31,4	30,6	31,0
	II			20,8							20,2	37,6	28,9
	III			6,4							16,3	23,5	19,9
	razem			64,6							67,9	91,7	79,8

I pokosu (ok. 33 q/ha), mimo małych opadów atmosferycznych w kwietniu i maju. Plony te były zbliżone do plonów I pokosu lat średnio wilgotnych i mokrych, dzięki zmagazynowanym w glebie o stosunkowo dużej pojemności wodnej zapasom wody z okresu zimy. W okresie II i III pokosu zawartość wody w glebie przeważnie obniżała się, wpływając na zahamowanie wzrostu roślin, np. w 1964, 1969 i między II i III pokosem 1971 r., kiedy to wystąpiła katastrofalna susza. W 1971 r. w Tuji trawy po zbiorze II pokosu zupełnie uschły; w Bielniku były zielone lecz nie przyrastały. Dopiero po opadach nastąpił powolny odrost traw. Susza spowodowała spadek plonów, zwłaszcza III pokosu, do 6-7 q siana z 1 ha (tab. 5).

Badania nad gospodarką wodną w glebie polegały na pomiarach wilgotności w profilach glebowych do 1 m. Analizę zapasów wody przeprowadzono tylko dla warstwy korzeniowej (do 60 cm). Maksymalny zapas wody z okresu zimy w 60 cm warstwie mady ciężkiej płytkiej (Bielnik) w dniu 1.IV 1966 r. wynosił 266,0 mm, przy poziomie wody gruntowej na głębokości 55 cm, a w madzie bardzo ciężkiej głębokiej (Tuja), w dniu 11.V 1970 r. — 274,2 mm, przy poziomie wody gruntowej na głębokości 67 cm. Minimalny zapas wody w Bielniku, w dniu 10.VIII 1968 r. wynosił 117,1 mm, a w Tuji, w dniu 7.VIII 1971 r. — 192,1 mm (tab. 6).

Tabela 6

Zapasy wody w mm, w warstwie gleby do głębokości 60 cm

Badany element	Bielnik	Tuja
Maksymalna pojemność wodna	279,6	312,5
Polowa pojemność wodna przy wodzie gruntowej na 1,2 m	241,9	293,6
Zapasy wody łatwo dostępnej (do $pF = 3,0$)	145,6	98,2
Zapasy wody trudno dostępnej ($pF = 3,0$ do $4,2$)	134,0	214,3
Zapasy wody niedostępnej (powyżej $pF = 4,2$)	88,9	176,2
Maksymalny pomierzony zapas wody (poziom wody gruntowej: Bielnik — — 55 cm, Tuja — 67 cm)	266,0	274,2
Minimalny pomierzony zapas wody	117,1	192,1
Zapasy wody łatwo dostępnej (z pomiarów polowych)	148,9	82,1

Z 60 cm warstwy mady ciężkiej, płytkiej na piasku rośliny pobrały ok. 148 mm wody, a z mady bardzo ciężkiej, głębokiej 82 mm. W Tuji przy minimalnym zapasie wody obserwowano wędnięcie traw, co świadczy o zmniejszeniu zapasu wody poniżej ilości wody łatwo dostępnej dla roślin. W Bielniku nie obserwowano wędnięcia traw, pozostały one zielone z normalnym turgorem, jednak nie stwierdzono ich przyrostu.

Wyniki pomiarów polowych są na ogół zgodne z charakterystycznymi wielkościami zapasów wody w glebie oznaczonymi sposobem laboratoryjnym, z krzywych pF (tab. 6). Dla mady płytkiej (Bielnik) zapas wody

łatwo dostępnej (do $pF = 3,0$) wynosi ok. 145 mm, trudno dostępnej ($pF = 3,0$ do 4,2) — ok. 134 mm, a niedostępnej ($pF =$ powyżej 4,2) — ok. 89 mm. Dla mady głębokiej (Tuja) odpowiednie wielkości są mniej korzystne — zapas wody łatwo dostępnej wynosi tylko ok. 98 mm, trudno dostępnej — ok. 214 mm i niedostępnej — ok. 179 mm.

Rzeczywiste połowe zużycie wody przez łąki w latach 1964-1972 ustalono z początkowego zapasu wody w glebie, powiększonego o aktualne opady oraz pomniejszonego o zapas wody na końcu okresu bilansowania. W poszczególnych pokosach i latach zużycie wody było bardzo zróżnicowane. Zbliżone wartości występowały jednak na ogół w poszczególnych pokosach i latach o zbliżonej ilości opadów. Mimo najwyższych plonów, najmniejsze zużycie wody stwierdzono w okresie I pokosu. Wynosiło ono średnio: w latach suchych ok. 94 mm, w latach średnio wilgotnych ok. 131 mm, a w latach mokrych ok. 135 mm. W II pokosie, przy niższych plonach, zużycie było znacznie wyższe i wynosiło odpowiednio ok. 176, 216 i 187 mm. Przy najniższych plonach w III pokosie zużycie wody było proporcjonalnie najwyższe i wynosiło średnio do 124 mm w latach suchych do 207 mm w latach mokrych (tab. 7). Zużycie wody na madzie płytkiej w Bielniku i madzie głębokiej w Tuji było podobne. Zależności te są bardziej wyraźne po obliczeniu zużycia wody na jednostkę masy siana (tab. 8). W okresie I pokosu na 1 q s.m. siana przypadało średnio od 2,6 mm wody w latach suchych, do 3,9 mm w średnio wilgotnych i 4,1 mm w latach mokrych. Otrzymanie 1 q s.m. siana w II pokosie wymagało średnio od 14,9 mm wody w latach suchych, do 6,8 mm w średnio wilgotnych i 5,7 mm w latach mokrych. W III pokosie zużycie wody na 1 q s.m. siana było prawie dwukrotnie wyższe niż w II pokosie i wynosiło od 14,4 do 24,0 mm. Nie zaobserwowano wyraźnej różnicy między zużyciem wody na madzie płytkiej i głębokiej.

Na podstawie przedstawionych wyników badań obliczono orientacyjne zużycie wody przez użytki zielone (tab. 9), zakładając że plony siana zbliżone są do uzyskanych na Żuławach w latach 1964-1972 oraz przyjmując jednostkowe zużycie wody wg tabeli 8. Ustalono, że orientacyjne zużycie wody może wahać się od 345 mm w latach suchych do ok. 520 mm w średnio wilgotnych i 650 mm w latach mokrych, przy plonach siana wynoszących od 45 do ok. 90 q/ha. Przeprowadzając badania na płaskim terenie nie obserwowano powierzchniowych spływów wody. Płytko i niezbyt intensywnie działająca sieć melioracyjna nie odprowadzała również wody w głąb. W związku z tym obliczone zużycie wody przez użytki zielone na Żuławach powinno być zbliżone do parowania terenowego z tych użytków.

Na podstawie przedstawionych wyników badań można sformułować następujące wnioski:

1. Zapasy wody łatwo dostępnej dla roślin w warstwie gleby do głębokości 60 cm są ok. 50 mm wyższe na madzie ciężkiej, płytkiej niż na

Tabela 7

Połowe zużycie wody przez łąki żuławskie, w mm

Obiekt	Pokos	Lata suche				Lata średnio wilgotne				Lata mokre			
		1964	1969	1971	średnie	1965	1966	1968	średnie	1967	1970	1972	średnie
Bielnik	I	120,5	95,5	65,8	93,9	140,6	131,3	122,4	131,4	144,4	149,8	110,9	135,0
	II	127,3	117,7	183,4	176,1	142,6	249,1	256,6	216,1	207,2	159,4	193,8	186,8
	III	100,0	82,4	165,9	124,1	101,2	153,6	162,0	138,9	195,4	226,8	199,9	207,4
	razem	347,8	295,6	415,1	394,1	384,4	534,0	541,0	486,4	547,0	536,0	504,6	529,2
Tuja	I			127,3							142,9	73,3	108,1
	II			217,5							145,3	133,0	139,1
	III			114,7							202,7	192,4	196,5
	razem			459,5							490,9	398,7	443,7

Tabela 8

Jednostkowe połowe zużycie wody przez rośliny, w mm/q s.m. siana

Obiekt	Pokos	Lata suche				Lata średnio wilgotne				Lata mokre			
		1964	1969	1971	średnie	1965	1966	1968	średnie	1967	1970	1972	średnie
Bielnik	I	2,9	2,7	2,3	2,6	5,0	2,8	3,8	3,9	3,5	4,7	4,2	4,1
	II	19,3	18,1	7,2	14,9	5,4	6,9	8,1	6,8	7,2	5,9	4,1	5,7
	III	22,7	27,5	21,8	24,0	11,1	22,3	21,6	18,3	25,7	11,8	5,6	14,4
	razem	8,5	6,6	6,7	7,3	6,1	5,9	7,5	6,5	7,0	6,9	4,6	6,2
Tuja	I			3,4							4,5	2,4	3,4
	II			10,4							7,2	3,5	5,3
	III			17,9							12,4	8,2	10,3
	razem			7,1							7,2	4,3	5,7

Tabela 9

Orientacyjnie ustalone zużycie wody przez użytki zielone na Żuławach w delcie Wisły

Pokos	Lata suche		Lata średnio wilgotne		Lata mokre	
	plon siana q/ha	zużycie wody mm	plon siana q/ha	zużycie wody mm	plon siana q/ha	zużycie wody mm
I	30	75	35	140	35	150
II	10	150	30	200	35	220
III	5	120	10	180	20	280
Razem	45	345	75	520	90	650

madzie ciężkiej, głębokiej, co potwierdzają nie tylko pomiary polowe lecz i oznaczenia laboratoryjne siły ssącej gleby.

2. W związku z mniejszymi zapasami wody łatwo dostępnej dla roślin w madzie głębokiej, bardzo ciężkiej obserwuje się częściej występowanie niedoborów wody na użytkach zielonych, widoczne w zahamowaniu przyrostów masy roślinnej, a nawet wędnięciu i zasychaniu traw, niż w madzie płytkiej, ciężkiej podścielonej piaskiem pylastym.

3. Polowe zużycie wody przez użytki zielone na Żuławach było najmniejsze w okresie I pokosu, sumarycznie największe w okresie odrostu II pokosu, a w stosunku do wysokości plonu, największe w III pokosie.

4. Wyraźne różnice w polowym zużyciu wody wystąpiło między latami suchymi a średnio wilgotnymi, natomiast stosunkowo niewielkie między latami średnio wilgotnymi i mokrymi.

5. Polowe zużycie wody na jednostkę plonu było najniższe w I pokosie, około pięciokrotnie wyższe w II pokosie i prawie dziesięciokrotnie wyższe w III pokosie.

6. Jednostkowe polowe zużycie wody w poszczególnych pokosach było najbardziej zróżnicowane w latach suchych, znacznie mniej w średnio wilgotnych, a najmniej w mokrych.

7. Orientacyjne zużycie wody przez użytki zielone na Żuławach, zbliżone do parowania terenowego, można oszacować na ok. 345 mm w latach suchych, ok. 520 mm w średnio wilgotnych i ok. 650 mm w latach mokrych, przy plonach siana od ok. 45 do 90 q suchej masy na 1 ha.

LITERATURA

1. Ostromecki J.: Wyznaczanie niedoborów wodnych dla użytków zielonych z uwzględnieniem różnej częstotliwości występowania. Warszawa 1968. Bibl. Wiad. IMUZ nr 26.
2. Przyrost masy roślinnej a uwilgotnienie gleby na Żuławach. Oprac. W. Roguski i in. Gdańsk 1968 Pierwsze Naukowe Seminarium Żuławskie. Materiały i opracowania. Seria A z. 6.

3. Roguski W., Cieśliński Z.: Retencja użyteczna niektórych gleb łąkowych. Wiad. IMUZ t. 7: 1968 z. 3.
4. Somorowski C.: Zasoby wody profilu glebowego w bilansie wodnym zlewni rzecznych. Wiad. IMUZ t. 7: 1967 z. 1.

T. Брандык, Е. Тшецецки

ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ ЛУГАМИ НА МАРШЕВЫХ ПОЧВАХ В РАЙОНЕ ЖУЛАВ

Резюме

На тяжелых мелких и глубоких маршевых почвах, используемых в качестве трехкосных лугов, проводились многолетние измерения приростов растительной массы и увлажнения почвы. Результаты измерений позволили определить потребление воды лугами. Оно составляло в засушливые годы около 345 мм, в средне-влажные годы около 520 мм, а во влажные годы около 650 мм, при урожае сена от около 45 ц/га в засушливые годы до 90 ц/га во влажные годы. Ввиду отсутствия заметного поверхностного и подпочвенного притока или стока воды, потребление воды можно считать приближенным к величине эвапотранспирации. Полевое потребление воды приходящееся на единицу урожая было наименьшим в первом укосе, около 5 раз выше во втором, а почти 10 раз выше в третьем укосе. Оно было наиболее сильно дифференцированным в засушливые годы, гораздо меньше в средне-влажные годы, а наиболее слабо во влажные годы.

T. Brandyk, E. Trzeciecki

WATER CONSUMPTION BY MEADOWS ON MARSHY SOILS IN THE ŻUŁAWY REGION

Summary

On heavy shallow and deep marshy soils, utilized as three-cut meadows, many-year measurement of plant bulk increments, and soil moistening were carried out. The results of the measurements rendered possible to estimate water consumption by meadows. It amounted in dry years to 345 mm, in medium wet years to about 520 mm and in wet years to about 650 mm, at hay yields varying from about 45 q/ha in dry years to 90 q/ha in wet years. In view of a lack of greater surface and underground water in- or outflows the water consumption can be assumed as approximating evapotranspiration. Field water consumption per yield unit was the lowest in the first cut, 5-fold higher in the second and almost 10-fold higher in the third cut. It was at most differentiated in dry years, less differentiated in medium wet and at least — in wet years.