

NIEKTÓRE ASPEKTY GOSPODARKI WODNEJ
LINII I MIESZAŃCA KUKURYDZY $B_{21} \times F_2$
NA TLE WARUNKÓW KLIMATU POMORZA ZACHODNIEGO

Elżbieta Marska

Instytut Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR, Szczecin

Kukurydza ze względu na wysokie plony zielonej masy i ziarna o dużej wartości pokarmowej zaliczana jest do roślin o bardziej ekonomicznej gospodarce wodnej niż inne rośliny uprawne [9]. Różnorodne formy uprawne kukurydzy różnią się między sobą cechami morfologicznymi i fizjologicznymi, a także intensywnością przemian wodnych. Wśród bardzo licznych pozycji literatury, dotyczącej zagadnień wody w roślinie i gospodarce wodnej roślin, mało jest prac, które za cel stawiają sobie uchwycenie różnic w zawartości wody u kilku form uprawnych równocześnie i w różnych fazach rozwoju roślin. Uzyskanie wskazówek co do genetycznych możliwości optymalnego wykorzystania wody może ułatwić selekcję i dobór odpowiedniego materiału hodowlanego.

Praca niniejsza stawia sobie za cel oznaczenie wskaźników gospodarce wodnej roślin kukurydzy w trzech fazach rozwojowych na tle plonu suchej masy i warunków ekologicznych Pomorza Zachodniego. W założeniach tego tematu są badania wieloletnie, a przedstawione wyniki dotyczą pierwszych dwóch lat doświadczeń (1977 i 1978).

Doświadczenia wazonowe z kukurydzą prowadzono w hali wegetacyjnej AR w Szczecinie, w optymalnych warunkach wilgotności gleby i nawożenia mineralnego. Rośliną doświadczalną był mieszaniec pojedynczy $B_{21} \times F_2$ i jego linie rodzicielskie B_{21} i F_2 . Materiał nasienny otrzymano z SHR IHAR w Smolicach. Przedstawione w publikacji wyniki dotyczą wybranych wskaźników gospodarce wodnej roślin w trzech fazach ich rozwoju: 5 liścia, 7-9 liścia i w fazie ukazywania się wiech (tab. 1 i 2).

Jednym z oznaczonych wskaźników był współczynnik transpiracji (tab. 1). Mimo iż nie odzwierciedla on w pełni stosunków wodnych panujących w roślinie, gdyż u tego samego gatunku i u tej samej odmiany

Tabela 1

Procentowy i wagowy udział wody w masie roślinnej oraz współczynnik transpiracji dla trzech faz rozwojowych linii kukurydzy B₂₁ i F₂ oraz ich mieszańca

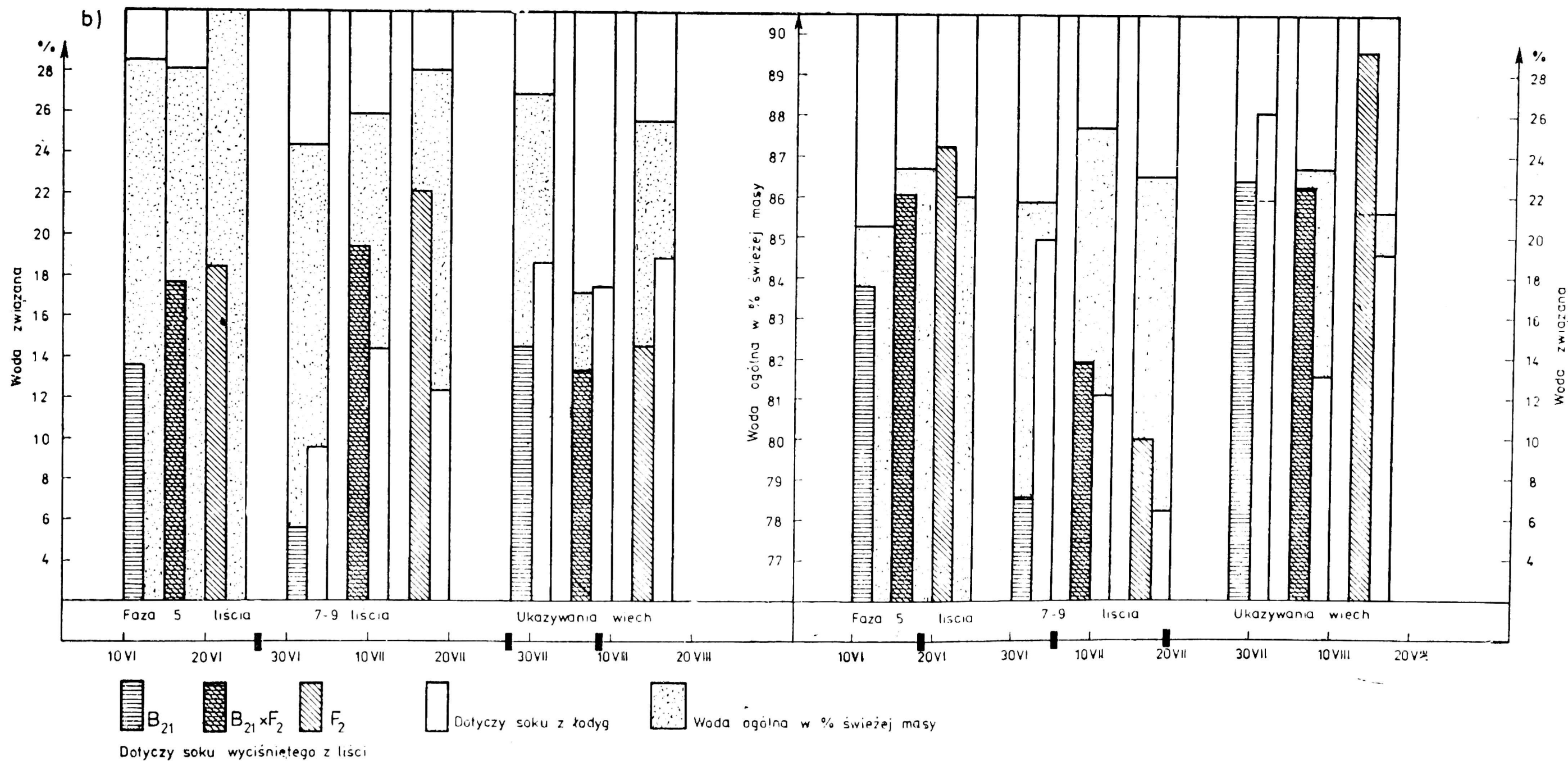
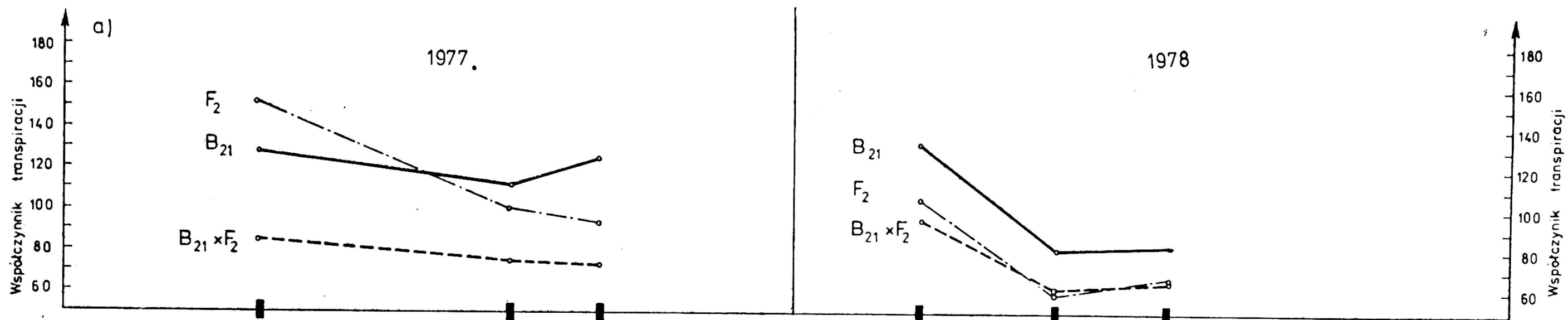
Faza rozwoju	Forma	Rok	Masa części nadziemnej roślin, g/1 roślinę		Zawartość wody ogólnej/1 roślinę		Sucha masa 1 rośliny (część nadziemna i korzenie) g	Współczynnik transpiracji
			świeża	sucha w temp. 105°C	w g	w % świeżej masy		
Faza 5 liścia	B ₂₁	1977	27,78	2,86	24,91	89,26	4,79	129,44
		1978	27,60	4,04	23,56	85,26	5,86	132,08
	B ₂₁ × F ₂	1977	45,47	4,84	40,51	89,06	8,47	85,24
		1978	59,65	7,87	51,78	86,72	11,25	96,53
	F ₂	1977	20,05	2,05	19,81	91,31	3,76	152,66
		1978	38,78	5,42	33,37	86,01	8,25	100,61
Faza 7-9 liścia	B ₂₁	1977	145,96	18,57	127,39	87,29	23,51	111,31
		1978	89,63	12,66	76,98	85,87	17,10	79,88
	B ₂₁ × F ₂	1977	233,18	28,51	204,67	87,88	35,86	76,24
		1978	204,55	25,39	179,43	87,74	35,02	60,08
	F ₂	1977	182,17	19,42	162,34	89,06	24,08	103,65
		1978	131,91	17,67	114,25	86,53	23,16	59,59
Faza ukazywania się wiech	B ₂₁	1977	265,37	30,38	234,99	88,49	37,38	126,70
		1978	201,40	28,47	173,00	85,91	35,27	81,63
	B ₂₁ × F ₂	1977	314,78	52,30	262,60	83,54	61,10	74,30
		1978	275,95	36,62	239,37	86,73	46,30	66,02
	F ₂	1977	241,40	29,69	211,71	87,99	35,44	94,13
		1978	214,29	30,43	183,86	85,58	36,27	66,20

ilość wody zużyta do wyprodukowania 1 g suchej masy zmienia się w zależności od warunków wegetacji [9], to jednak interesujący jest stopień zmian zachodzących w tych samych warunkach u kilku form uprawnych tego samego gatunku.

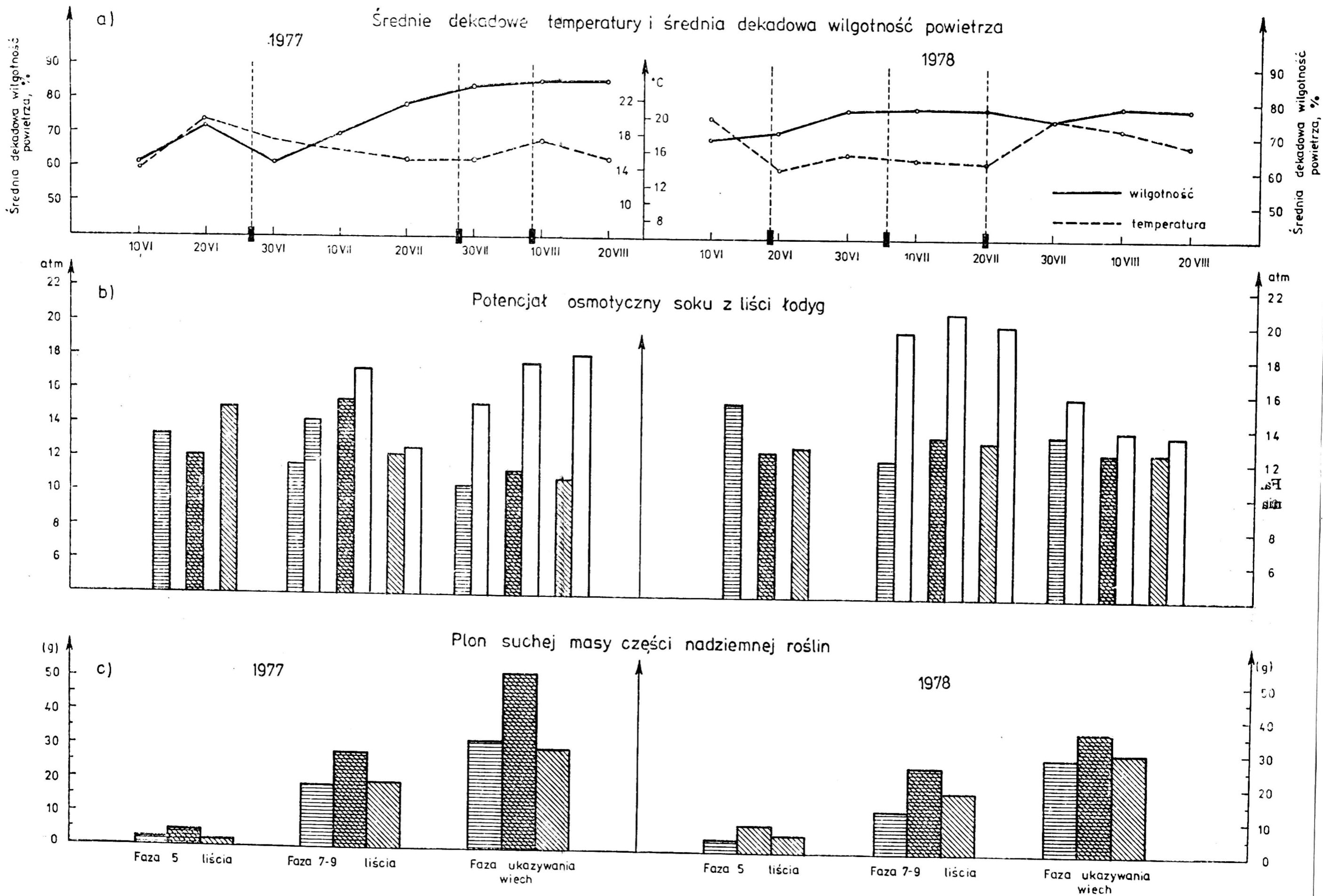
Część wody zawartej w roślinie nie jest, jak wiadomo, aktywna chemicznie, ponieważ związana jest siłami imbibicyjno-kapilarnymi i osmotycznymi. Dokładne fizyczne rozgraniczenie wody „wolnej” i „związanej” jest jednak bardzo trudne [2, 5, 7, 8, 10].

Innym oznaczonym wskaźnikiem gospodarki wodnej rośliny była procentowa zawartość wody związanej w soku wyciśniętym z liści i z łodyg kukurydzy (tab. 2). Zawartość wody związanej w liściach kukurydzy zmieniała się w ontogenezie, co łączy się zapewne ze zmianami koloidów hydrofilowych i stopniem ich hydrofilności, a także z ilością substancji osmotycznie czynnych [4, 1].

Rok 1977 charakteryzował się dużą wilgotnością powietrza (rys. 2),



Rys. 1. a — Współczynnik transpiracji linii kukurydzy B₂₁ i F₂ oraz ich mieszańca w trzech fazach rozwoju (średnie dla 1 rośliny); b — Procentowa zawartość wody związanej w soku z liści i łodyg badanych form: linii B₂₁ i F₂ oraz mieszańca, w trzech fazach rozwoju kukurydzy i udział wody ogólnej w procentach świeżej masy (średnie dla 1 rośliny)



Rys. 2. a — Średnie dekadowe wilgotności powietrza oraz średnie dekadowe temperatury w okresie doświadczenia; b — Potencjał osmotyczny soku z liści i łodyg linii B₂₁ i F₂ oraz ich mieszańca w atmosferach (średnie dla 1 rośliny); c — Plon suchej masy części nadziemnej

Tabela 2

Procent wody związanej i potencjał osmotyczny soku wyciśniętego z liści i łodyg kukurydzy w trzech fazach rozwoju linii B₂₁ i F₂ oraz ich mieszańca

Faza rozwoju	Forma	Rok	Procent wody związanej w soku		Potencjał osmotyczny soku, atm.	
			liści	łodyg	liści	łodyg
Faza 5 liścia	B ₂₁	1977	13,57	—	12,74	—
		1978	17,47	—	15,42	—
	B ₂₁ × F ₂	1977	17,68	—	12,06	—
		1978	22,21	—	12,77	—
	F ₂	1977	18,46	—	14,91	—
		1978	24,43	—	12,94	—
Faza 7-9 liścia	B ₂₁	1977	5,45	9,74	11,51	14,06
		1978	7,09	19,91	13,16	19,60
	B ₂₁ × F ₂	1977	19,50	14,46	15,32	17,15
		1978	13,80	12,22	13,30	22,73
	F ₂	1977	22,32	12,46	12,07	12,57
		1978	9,95	6,39	13,14	20,04
Faza ukazywania się wiech	B ₂₁	1977	14,56	18,69	10,31	15,22
		1978	22,77	26,08	13,58	15,76
	B ₂₁ × F ₂	1977	13,41	17,36	11,34	17,72
		1978	22,53	13,12	12,56	13,82
	F ₂	1977	14,55	18,90	10,91	18,14
		1978	29,13	19,12	12,62	13,63

zwłaszcza w drugiej i trzeciej z badanych faz rozwoju roślin. Udział wody ogólnej w procentach świeżej masy był wyższy w porównaniu z rokiem 1978; wyższe były także wartości współczynnika transpiracji, a według Demolona [6] niekorzystne warunki zewnętrzne wpływają na zwiększenie współczynnika transpiracji.

Pośrednie wartości w procentowej zawartości wody związanej u mieszańca w stosunku do form rodzicielskich wiążą się z najniższymi wartościami współczynnika transpiracji u tej formy we wszystkich badanych fazach rozwojowych, przy równocześnie najwyższym plonie suchej masy (tab. 1 i 2, rys. 2). Stwierdzono, że w fazie 5 liścia proporcje w zawartości wody związanej były u badanych form zbliżone, podczas gdy w następnych fazach ulegały zmianom, co świadczyłoby o zróżnicowanych przemianach wodnych w zależności od metabolizmu roślin. Jak twierdzi Haranian [6], zdolność tkanki do zatrzymywania wody zależy także od przemiany materii i oddychania. Należy podkreślić, że u linii matecznej B₂₁ nie obserwowano tak dużych zmian w ilości wody związanej w badanych fazach rozwoju roślin, jak u linii ojcowskiej F₂ (rys. 1).

W roku 1978 stwierdzono duże różnice w procentowej zawartości wo-

dy związanej w soku z liści w kolejnych okresach fenologicznych. Najniższe wartości u wszystkich badanych roślin otrzymano w fazie 7-9 liścia, a więc w okresie szybkiego wzrostu, to znaczy, że aktywność wody wolnej była tu największa. Przejawiało się to małym zużyciem wody na wyprodukowanie jednostki suchej masy (rys. 1 i 2). Natomiast w fazie ukazywania się wiech widoczny był duży udział wody związanej w soku z liści u wszystkich roślin. Podobny układ wartości w fazie szybkiego wzrostu i kwitnienia uzyskała dla wody związanej Borobulina i wsp. [1].

Różnice w wartościach potencjału osmotycznego u badanych form kukurydzy były mniejsze niż różnice dotyczące procentowej zawartości wody związanej (rys. 1 i 2). Sok wyciśnięty z łodyg wykazywał u wszystkich obiektów, w obu latach, wyższe wartości osmotyczne niż sok z liści, ponieważ w soku w łodydze występuje większa ilość związków osmotycznie czynnych [3].

Wyniki dwuletnich badań nie pozwalają na wyciągnięcie daleko idących wniosków dotyczących reakcji trzech form kukurydzy na te same warunki klimatyczne środowiska przy optymalnym uwodnieniu i nawożeniu gleby. Nasuwa się jednak stwierdzenie wpływu wysokiej wilgotności powietrza na wysokość współczynnika transpiracji zarówno u linii, jak i u mieszańca. Wysoki stopień zużycia wody wykazywały rośliny w fazie 5 liścia, po czym w następnych fazach przejawiały bardziej ekonomiczną gospodarkę wodną. Potencjał osmotyczny soku z liści był w ontogenezie optymalnie nawodnionych roślin wskaźnikiem mniej zmiennym niż procentowy udział wody związanej w soku.

LITERATURA

1. Borobulina F. Z., Kubriawcewa N. W., Tan Tu: Naucznyje Dokłady Wysszej Szkoły Biologiczeskije Nauki. 3, s. 145-149, 1962.
2. Czerski J., Sosińska A., Kozłowska Z.: Acta Soc. Bot. Pol. 43, 4, 465, 1974.
3. Czerwiński W.: Fizjologia roślin. PWN, 1976.
4. Demolon A.: Wzrost i rozwój roślin uprawnych. PWRiL, 1965.
5. Górecki R., Grzesiuk S.: Post. Nauk rol. 3, s. 15-44, 1978.
6. Haranian N. N.: Fizjoł. Rast. 12, s. 170-172, 1965.
7. Manson T. G., Phillis E.: An. of Bot. 50, s. 438-454, 1936.
8. Pisek A.: Handb. des Pflzphysiol. Bd.I, s. 614-626, 1955.
9. Strebeyko P.: Zarys fizjologii roślin. PWN, 1965.
10. Walter H., Kreeb K.: Protoplazmatologia. Bd.II, C, 6, Springer-Verlag Wien-New York, 1970.

Эльжбета Марска

НЕКОТОРЫЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ
ЛИНИЙ И ГИБРИДА КУКУРУЗЫ $B_{21} \times F_2$
НА ФОНЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОГО ПРИМОРЬЯ

Резюме

Двухлетние исследования водного хозяйства линий кукурузы B_{21} и F_2 и их гибрида показали, что высшая влажность воздуха приводит к повышенному потреблению воды на производство единицы сухой массы. Из динамики потребления воды в отдельных фазах роста следует, что потребление воды, а тем самым и коэффициент транспирации самые высокие в фазе 5-го листа, а значительно ниже в дальнейших фазах. Осмотический потенциал листового сока был в онтогенезе оптимально орошаемых растений менее изменчивым показателем, чем процентное участие связанной воды.

Elżbieta Marska

SOME WATER ECONOMY ASPECTS IN THE MAIZE LINE
AND HYBRID $B_{21} \times F_2$ AGAINST THE BACKGROUND OF
CLIMATIC CONDITIONS OF THE WESTERN POMERANIA

Summary

The two-year investigations on the water economy of the maize lines B_{21} and F_2 and of their hybrid proved that a high air moisture led to higher water consumption for the production of dry matter unit. It follows from the water use dynamics in particular plant growth stages that the water consumption, and thus the transpiration coefficient, were the highest at the 5th-leaf stage, whereas at further stages they considerably decreased. The osmotic penetration of juice from leaves was in the ontogenesis of plants irrigated at an optimum degree a less variable index than the percentage of bound water.