

Mikuła, Waldemar

Wpływ imisji przemysłu petrochemicznego na intensywność wzrostu i plonowania roślin warzywnych

Notatki Płockie 24/2-99, 72-78

1979

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Wpływ emisji przemysłu petrochemicznego na intensywność wzrostu i plonowanie roślin warzywnych

Przemysł petrochemiczny posiada istotny udział w ogólnym bilansie zanieczyszczeń pochodzenia przemysłowego, a prace dotyczące jego wpływu na środowisko są w naszym kraju bardzo fragmentaryczne. Dlatego też Instytut Ochrony Środowiska SGGW-AR w 1972 roku rozpoczął trzyletnie badania nad oddziaływaniem emisji Mazowieckich Zakładów Rafineryjnych i Petrochemicznych w Płocku na roślinność i glebę na terenie Zakładów i w ich najbliższym otoczeniu. Badaniami objęto rośliny rolnicze i warzywne, drzewa iglaste i owocowe, porosty i roślinność trawiastą. Określano również właściwości chemiczne oraz aktywność biologiczną gleb. Stwierdzono, że do obszarów zagrożonych należy zaliczyć tylko tereny położone w odległości do 600 m na północ i wschód od źródła emisji (Wanacka, 1971; Śliwińska, 1973; Zimny, 1975, 1976). Powyższe zagrożenie objawiało się głównie w obniżeniu plonowania roślin rolniczych (pszenica i burak cukrowy) i aktywności biologicznej gleby oraz nadmiernej akumulacji siarki w glebie. Jedyne najbardziej czułe gatunki roślin, tzn. drzewa iglaste i porosty nadrzewne, wykazywały symptomy zatrucia.

W 1976 roku, biorąc pod uwagę fakt, iż tereny położone w pobliżu Płocka są w dość znacznym stopniu wykorzystywane do produkcji ogrodniczej, zajęliśmy się bardziej szczegółowo badaniem wpływu przemysłu petrochemicznego na rośliny warzywne. Celem naszych badań (zaplanowanych do końca 1980 roku) jest określenie oddziaływania emisji MZRiP w Płocku na intensywność wzrostu i plonowanie oraz wartość odżywczą warzyw uprawianych w strefie ochronnej Zakładów, a także na dynamikę zawartości siarki w badanych roślinach.

W niniejszym artykule pragniemy omówić wyniki dotyczące intensywności wzrostu i plonowania roślin warzywnych.

Material i metody

W 1976 roku badaniami objęto trzy gatunki warzyw: rzodkiewkę gruntową odm. Szkarłatna z Białym Końcem, burak ćwikłowy odm.

Okragły Ciemnoczerwony oraz fasolę odm. Wyborowa Biała. W 1977 r. oprócz wymienionych warzyw uprawiano także cebulę odm. Wolska.

Doświadczenia prowadzono w ogródku działkowym w pasie ochronnym MZRiP w Płocku, około 400 m na południe od ogrodzenia Zakładów oraz na polu SGGW-AR w Warszawie-Wolicy. W obu punktach gleby stanowią dość żyzne bielice o podłożu gliniastym. Zarówno w Płocku, jak i w Warszawie stosowano identyczne warunki uprawy i nawożenia. Siew nasion przeprowadzono w kwietniu i w maju.

W ciągu okresu wegetacyjnego w określonych terminach pobierano materiał roślinny (przeciętnie po 15 roślin) w celu określenia dynamiki wzrostu w gramach suchej masy na roślinę. Równocześnie metodą fotokopii na papierze światłoczułym oznaczano powierzchnię asymilacyjną roślin w $\text{dm}^2/\text{roślinę}$. Na podstawie przyrostu suchej masy oraz przyrostu powierzchni asymilacyjnej dla badanych warzyw obliczono względną intensywność wzrostu — RGR oraz intensywność fotosyntezy netto — NAR wg wzorów podanych przez Gregory,

Tabela 1

Względna intensywność wzrostu — RGR oraz intensywność fotosyntezy netto — NAR czterech gatunków warzyw uprawianych w strefie ochronnej MZRiP w Płocku oraz na Polu Doświadczalnym SGGW-AR w Warszawie-Wolicy (średnie wartości dla całego okresu wegetacji)

Roślina	Organ	Rok	RGR w $\text{g} \times \text{doba}^{-1}$		NAR w $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{doba}^{-1}$	
			Płock	Warszawa	Płock	Warszawa
Rzodkiew	liście	1976	0,162	0,145	52,2	50,7
		1977	0,140	0,144	55,2	65,8
Burak	korzenie	1976	0,151	0,124		
		1977	0,153	0,141		
	liście	1976	0,093	0,105	52,3	65,2
		1977	0,078	0,073	37,8	34,7
Fasola	pęd	1976	0,099	0,097		
		1977	0,083	0,081		
Cebula	szczy-pior	1976	0,117	0,112	86,7	81,8
		1977	0,111	0,104	61,4	48,2
	główka	1977	0,045	0,043	36,8	26,5
		1977	0,050	0,039		

Tabela 2

Plon końcowy (w g suchej masy na roślinę) czterech gatunków warzyw uprawianych w strefie ochronnej MZRIP w Płocku oraz na Polu Doświadczalnym SGGW-AR w Warszawie-Wolicy.

Roślina	Organ	Plon końcowy w 1976 r.		Plon końcowy w 1977 r.	
		Płock	Warszawa	Płock	Warszawa
Rzodkiewka	liście	0,362	0,500	0,408	0,724
	korzenie	0,268	0,260	0,600	0,412
Burak ćwikłowy	liście	4,98	11,07	8,15	4,97
	korzenie	10,89	14,16	15,90	10,50
Fasola	pełd (bez strąków)	7,78	7,83	11,20	7,80
	strąki	24,91	7,92	18,90	7,40
Cebula	szczypiar			1,068	0,412
	główka			0,800	0,516

Briggs, Kidd i West, cytowanych m.in. przez Skupińską i wsp. (1974). Uzyskane wyniki przedstawiono w tab. 1 i 2 (średnie wartości współczynników wzrostowych i plon końcowy roślin) oraz na rys. 1—5. W tabelach 3 i 4 podano niektóre dane meteorologiczne z Płocka i Warszawy dla okresu wegetacji roślin w 1976 i 1977 roku.

Omówienie wyników

Z dokładnej analizy uzyskanych danych wynika, że wzrost warzyw poddanych działaniu emisji przemysłu petrochemicznego jest bardzo zbliżony do wzrostu roślin kontrolnych. Świadczy o tym głównie fakt, iż zakresy wartości współczynników wzrostowych RGR i NAR, cha-

rakteryzujące w sposób najbardziej adekwatny intensywność wzrostu, są dla obu grup roślin podobne, niekiedy wręcz identyczne. Powyższe stwierdzenie dotyczy szczególnie względnej intensywności wzrostu i tak na przykład wartości RGR dla korzeni buraka ćwikłowego w 1976 roku wahają się w granicach 0,036—0,200 g. doba⁻¹ w serii z Płocka oraz 0,035—0,200 g. doba⁻¹ w serii kontrolnej (rys. 2). Również średnie wartości RGR dla całego okresu wegetacyjnego (podane w tab. 1) są bardzo zbliżone (z wyjątkiem danych odnośnie wzrostu główki cebuli w 1977 roku oraz korzeni rzodkiewki w 1976 r.). Natomiast analogiczne wartości NAR wykazują znacznie większe różnicowanie (tab. 1), co jest prawdopodobnie spowodowane inną grubością blaszek liściowych warzyw uprawianych w Płocku i w Warszawie.

Należy oczywiście zaznaczyć, że dynamika wzrostu roślin z Płocka w porównaniu do kontrolnych jest w pewnych przedziałach czasowych wyraźnie odmienna. Powyższe modyfikacje mają jednak zwykle charakter labilny i różnokierunkowy, zależny od gatunku, wieku rośliny czy też rozpatrywanego organu. Uwarunkowane są one przede wszystkim czynnikami klimatycznymi (opady i temperatura powietrza) i tylko nieliczne obserwowane zmiany mogą wskazywać na bezpośredni wpływ przemysłu petrochemicznego. Poszczególne gatunki reagują przy tym w różny sposób na skażenia atmosfery. Zdecydowanie najbardziej odporna jest cebula, u której w 1977 roku średnie wartości względnej intensywności wzrostu główki oraz intensywności fotosyntezy netto były znacznie wyższe dla roślin uprawianych

Tabela 3

Niektóre dane meteorologiczne dla okresu wegetacji roślin w 1976 i 1977 roku — stacja Płock-Radziwile

a) opad deszczowy w mm

Miesiąc	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
I	0	28	4	16	7	7	19	55	17	28	4	17
II	7	4	33	66	32	13	23	11	7	46	16	13
III	4	32	17	21	0	20	40	41	3	20	29	33
Suma miesięczna	11	64	54	103	39	40	82	107	27	94	49	63

b) średnia temperatura powietrza w °C

Miesiąc	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
I	8,1	4,5	11,8	15,8	13,2	15,0	17,1	15,9	14,9	18,1	14,1	16,1
II	10,2	3,9	13,8	12,1	14,7	21,3	20,9	16,3	16,2	16,0	14,6	10,2
III	5,4	10,7	12,9	10,6	19,7	17,4	19,2	16,9	17,2	15,5	10,6	7,5

Niektóre dane meteorologiczne dla okresu wegetacji roślin w 1976 i 1977 roku — stacja Warszawa-Okęcie

a) opad deszczowy w mm

Miesiąc	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
dekada	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
I	3	16	1	9	3	14	16	37	27	57	3	9
II	2	0	29	17	31	5	0	8	11	81	20	4
III	2	19	18	18	0	6	24	39	0	41	26	34
Suma miesięczna	7	35	48	44	34	25	40	84	38	179	49	47

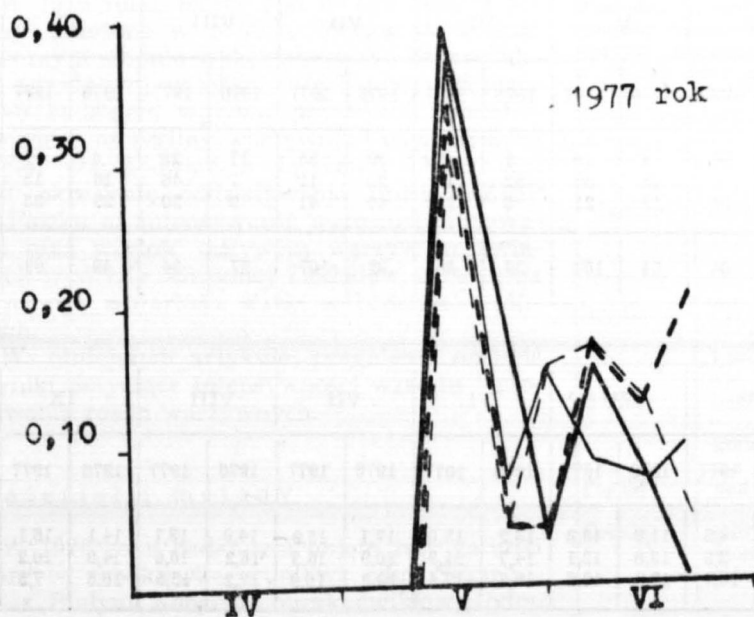
b) średnia temperatura powietrza w °C

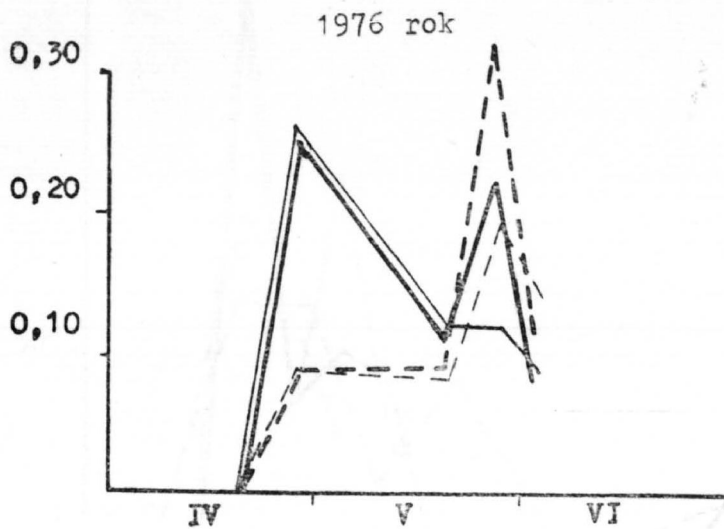
Miesiąc	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
dekada	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
I	8,3	4,6	11,4	15,8	12,4	14,6	16,1	15,3	14,5	18,1	14,0	16,5
II	9,9	4,0	12,8	12,6	13,9	20,9	20,5	16,2	15,6	15,6	15,1	10,2
III	5,6	10,6	12,3	10,1	19,2	17,0	19,7	17,2	17,3	14,8	10,4	7,2

w Płocku, w stosunku do uprawianych w Warszawie (odpowiednio $0,050 \text{ g. doba}^{-1}$ i $36,8 \text{ mg. dm}^{-2} \text{ doba}^{-1}$ oraz $0,039 \text{ g. doba}^{-1}$ i $26,5 \text{ mg. dm}^{-2} \text{ doba}^{-1}$).

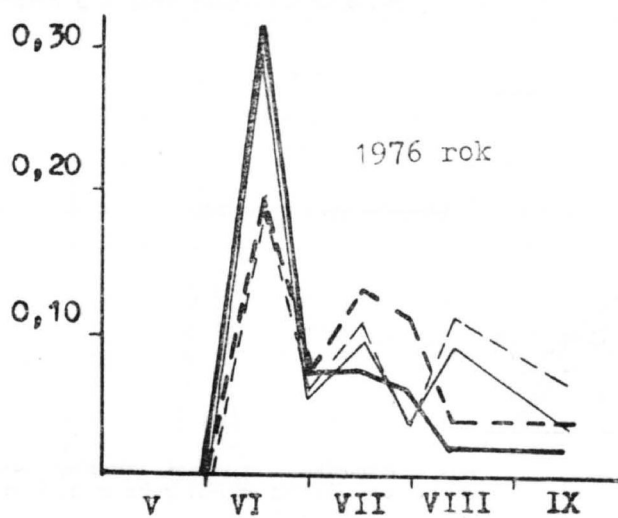
Chcemy jeszcze zwrócić uwagę na plon końcowy konsumpcyjnych organów badanych warzyw (tab. 2). Rozpatrując uzyskane dane w żadnym przypadku nie można stwierdzić, aby imisje MZRiP powodowały obniżenie plonu jadalnych części warzyw. Co więcej, daje się zauważyć bardzo wyraźne zwiększenie plonu końcowego cebuli.

Wyraźnie wyższy plon końcowy korzeni rzodkiewki w Płocku w 1977 roku należy przypisać głównie zdecydowanie większym opadom w tym mieście w II dekadzie czerwca (13 mm opadu wobec 5 mm w analogicznym okresie w Warszawie — tab. 3 i 4), tym bardziej, że ich plon końcowy w 1976 roku był w obu punktach doświadczalnych niemalże identyczny ($0,268 \text{ g}$ suchej masy na roślinę w Płocku i $0,260 \text{ g}$ suchej masy na roślinę w Warszawie). Sucha masa korzeni buraka ćwikłowego w ostatnim terminie była znacznie większa w 1977 r.

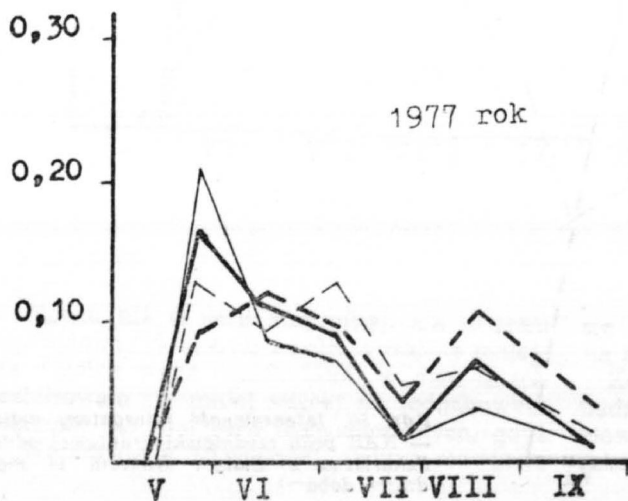




Rys. 1. Względna intensywność wzrostu — RGR rzdokiewki gruntowej odm. Szkarłatna z Białym Końcem w g. doba⁻¹

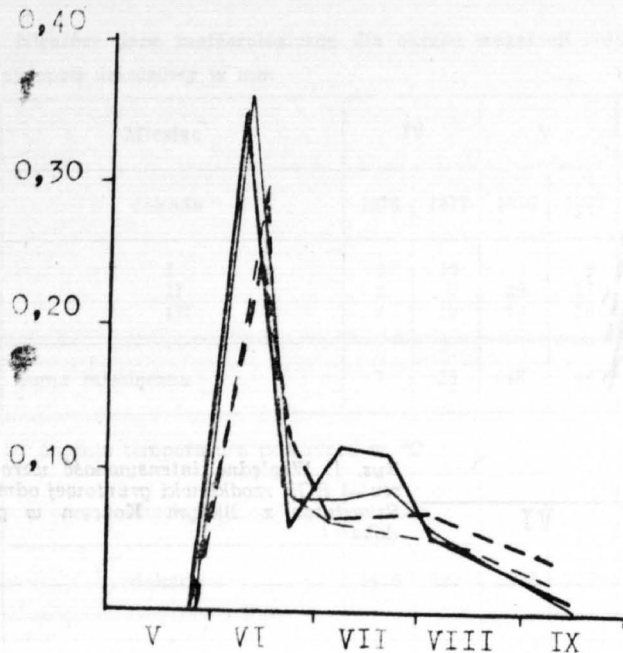


Legenda rys. 1 i 2

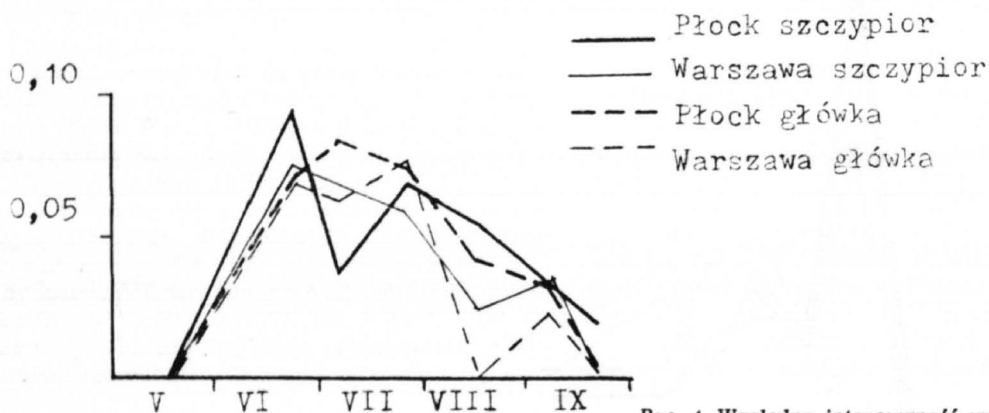


- Płock liście
- Warszawa liście
- - - Płock korzenie
- · - Warszawa korzenie

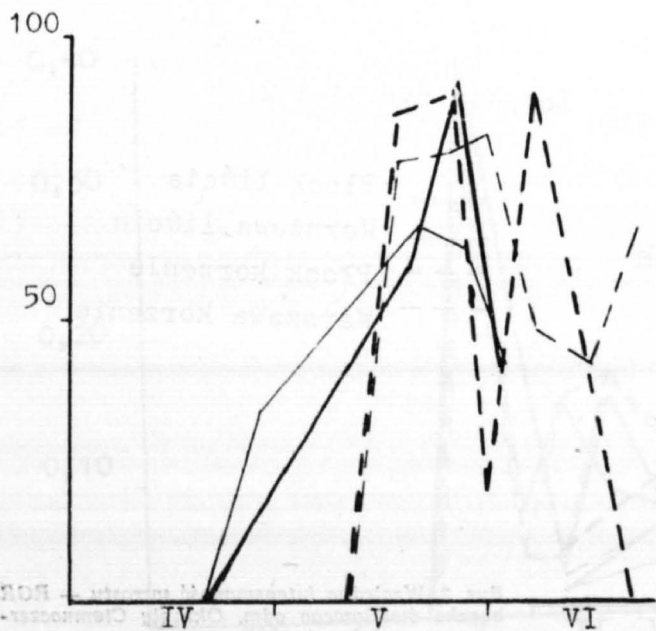
Rys. 2. Względna intensywność wzrostu — RGR buraka ćwikłowego odm. Okrągły Ciemnoczerwony w g. doba⁻¹



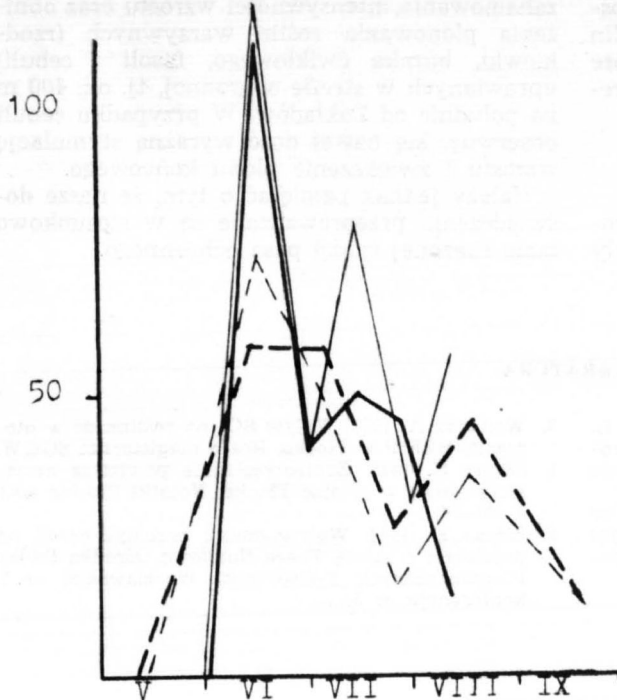
Rys. 3. Względna intensywność wzrostu — RGR pędu fasoli odm. Wyborowa Biała w g, doba⁻¹



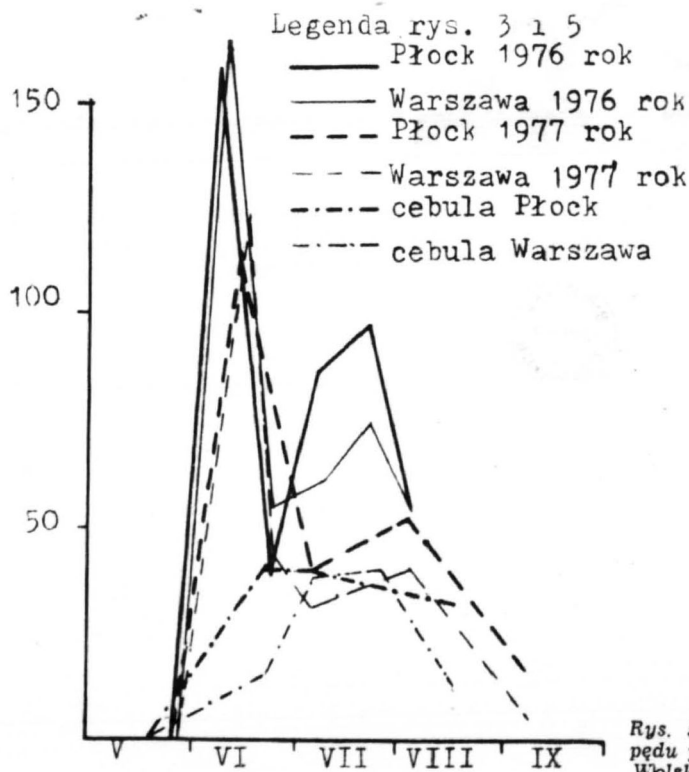
Rys. 4. Względna intensywność wzrostu — RGR cebuli odm. Wolska w 1977 roku w g, doba⁻¹



Rys. 5a. Intensywność fotosyntezy netto — NAR pędu rzodkiewki gruntowej odm. Szkarłatna z Białym Końcem w mg, dm⁻¹, doba⁻¹



Rys. 5b. Intensywność fotosyntezy netto — NAR pędu buraka ćwikłowego odm. Okragły Ciemnoczerwony w $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{doba}^{-1}$



Rys. 5c. Intensywność fotosyntezy netto — NAR pędu fasoli odm. Wyborowa Biała oraz cebuli odm. Wolska w $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{doba}^{-1}$

w Płocku niż w serii kontrolnej, ale w roku poprzednim (1976) była z kolei wyraźnie mniejsza. Ogólna waga nasion fasoli w dwu latach kształtowała się mniej więcej na jednakowym poziomie dla obu serii doświadczalnych, gdyż w Warszawie z owocującej rośliny rozwinęło

się kilkakrotnie więcej wysianych nasion niż na działce w pobliżu MZRIp.

Ze względu na to, że wyżej przedstawione badania dotyczą tylko zmian o charakterze ilościowym, nie można mówić o całkowitym braku szkodliwego wpływu imisji MZRIp na uprawy

ogrodnicze. Bardzo istotne są zmiany jakościowe dotyczące wartości odżywczych roślin oraz akumulacji siarki i węglowodorów, które również są przedmiotem naszych zainteresowań.

Wniosek

W 1976 i 1977 roku imisje przemysłu petrochemicznego MZRiP w Płocku nie powodowały

zahamowania intensywności wzrostu oraz obniżenia plonowania roślin warzywnych (rzodkiewki, buraka ćwikłowego, fasoli i cebuli) uprawianych w strefie ochronnej, tj. ok. 400 m na południe od Zakładów. W przypadku cebuli obserwuje się nawet dość wyraźną stymulację wzrostu i zwiększenie plonu końcowego.

Należy jednak pamiętać o tym, że nasze doświadczenia przeprowadzane są w stosunkowo mało skażonej części pasa ochronnego.

LITERATURA

1. Skupińska J., Włodkowski M., Włodkowska L. 1974. Ocena niektórych parametrów analizy wzrostowej roślin u czterech odmian pszenicy o różnej plenności. Biuletyn IHAR nr 1—2, 3—15.
2. Sliwińska K. 1973. Wpływ dwutlenku siarki na produktywność roślin uprawnych w otoczeniu MZRiP w Płocku. Praca magisterska Akademii Rolniczej w Warszawie (SGGW).
3. Wanacka A. 1971. Wpływ SO_2 na roślinność w otoczeniu MZRiP w Płocku. Praca magisterska SGGW.
4. Zimny H. 1975. Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w rejonie Płocka. Notatki Płockie 4/83, s. 32—34.
5. Zimny H. 1976. Wpływ emisji przemysłowych na produkcję rolniczą. Prace Naukowe Ośrodka Badań Progностycznych Politechniki Wrocławskiej nr 7, konferencja nr 5.

