

BOLESŁAW ŚWIĘTOCHOWSKI, TEOFILA HENDRYSIK  
*Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa we Wrocławiu*

UPROSZCZENIE MECHANICZNEJ UPRAWY ROLI  
W ZMIANOWANIU Z ZASTOSOWANIEM HERBICYDÓW  
(GRAMOXON)

*Rozważania metodyczne*

W badaniach wieloletnich, zwłaszcza nieortogonalnych, należy prowadzić notowanie różnych cech czy zjawisk (poza zasadniczymi, jak plon i jego wartość), a zwłaszcza dynamiki ich przebiegu. Często stanowi trudność powiązania danych zebranych w ciągu paru lat w taki sposób, aby wskazywały, które z czynników działających pojedynczo lub kompleksowo decydująco wpłynęły na interesującą badacza wartość liczbowa.

Klasyczne metody obliczeń statystycznych stosowane w doświadczalnictwie tu najczęściej zawodzą, zazwyczaj wtedy uciekamy się do metod korelacyjnych. Ale i tu spotykamy się z trudnością zastosowania właściwej metody, ponieważ w działaniu czynników, które nazwiemy cechami występuje wzajemna integracja. Metoda korelacji wieloczynnikowej Czekanowskiego dawno stosowana w fitosocjologii i ekologii roślin. (Kulczyński, Motyka i inni) jest nie tylko pracochłonna, ale przedstawia korelację wielowymiarową (matematyczną) na płaszczyźnie dwuwymiarowej. I albo trzeba doskonale znać dziedzinę, do której zastosowano tę metodę, albo odczytywanie będzie wielorakie. W każdym razie korelacja ta jest czytelna tylko dla niewielu specjalistów. Natomiast metoda dendrytowa Perkala (3, 16) wrocławskiej matematycznej szkoły zastosowań wychodząca z tego samego założenia uwzględnia tę wielowymiarowość. Niestety jest również pracochłonna. Z zastosowaniem tej metody spotykamy się już dość dawno przy badaniach rolniczych: nawozowych (9), z kwieciarstwa (Kukułczanka 7, 8, 10), uprawowych (Świętochowski 15), z żywienia zwierząt (Borkowski 1). Ostatnio pojawiła się w pracach gleboznawczych i innych.

Modyfikacją koncepcyjną powyższej jest metoda „zerojedynkowa” Kuźniewskiego (11, 12, 13), która każdą cechę ujmuje jako obecną (1) lub nieobecną (0) w obiekcie. Stąd nazwa „zerojedynkowa”. Oczywiście można podstawić pod 0 i pod 1 konkretną liczbę występującą w obiekcie

doświadczalnym. Zazwyczaj za 0 przyjmujemy obiekt kontrolny. Podstawiając liczby pod 0 i 1 należy używać maszyny mechanicznej do sumowania (sumatora). Zaletą tej metody jest to, że po zaprogramowaniu można ją łatwo przystosować do obliczeń za pomocą maszyny elektronicznej numerowanej.

W niniejszej pracy spróbowaliśmy zastosować metodę „zerojedynekową” do doświadczeń z porównywanymi różnego stopnia uproszczeniami uprawy roli w zmianowaniu z herbicydami. Ponieważ płodozmian jest 5-letni, i 5-krotnie powtórzony (5 serii), jego pełne zakończenie nastąpi po 9 latach. Doświadczenie rozpoczęto w 1966 r. ze wszystkimi roślinami głównymi wchodzącymi w skład płodozmiannu. Obiektów było 20 (4 systemy uprawy po 5 roślin). Koniec pierwszej rotacji będzie w roku 1971 w obiektach, gdzie rozpoczęto od ziemniaków, w innych obiektach odpowiednio później (1972, 1973, 1974 i 1975). Doświadczenie założono metodą losowanych bloków.

Płodozmian doświadczenia, na którym przeprowadzono rozważania ma następującą 5-letnią rotację: ziemniaki—owies—łubin—pszenica ozima—żyto+poplon ścierniskowy. Schemat doświadczenia stanowiły 4 systemy uprawowe, różniące się wskutek uproszczeń następującymi elementami w rotacji: a) liczbą zespołów uprawek późniwnych, b) liczbą orok zasadniczych, c) stosowaniem gramoxonu, d) przy tej samej ilości P i K w całej rotacji różną częstością i sposobem ich zastosowania. Zasada doświadczenia jest przedstawiona w tabeli 1. Obornik stosowany pod

Tabela 1

Schemat doświadczenia z uproszczeniami

System uprawowy	Stopień uproszczenia	Liczba w rotacji 5-letniej			
		zespołów uprawek późniwnych	orek zasadniczych	nawożenia PK	opryskiwania gramoxonem
I	nie uproszczony	3	5	5	—
II	nie uproszczony, PK komasowany	3	5	2	—
III	średnio uproszczony, PK komasowany	3	3	2	2
IV	silnie uproszczony, PK komasowany	—	2	2	3

ziemniaki przykrywano orką średnią we wszystkich systemach, PK mineralny wysiewany pod orkę, N przychodził corocznie pod broną. Siew i sadzenie jednoczesne w całym doświadczeniu. W wypadku siewu w ściernie wykonywano go siewnikiem talerzowym od nośnika Fergusoną.

W doświadczeniach z wszelkiego rodzaju uproszczeniami uprawowymi i płodozmianowymi należy przede wszystkim brać pod uwagę moment nasilenia zachwaszczenia jako czynnika siedliska, który może narastać lub obniżać się, wpływając na plon. Zachowanie się różnych gatunków chwastów w stosunku do działań człowieka może być odmienne, dlatego też każdy z występujących elementów musi być oddzielnie rozpatrywany, oczywiście jeśli w którymś obiekcie jakiegoś roku pojawił się w nasileniu bliskim liczby krytycznej.

Zatem powszechnie stosowana analiza systematyczna w doświadczalnictwie jest tu niewystarczająca.

W tej pracy przyjęliśmy metodę „zerojedynkową” do obliczeń w rozmaitych wariantach zestawu cech. Z bardzo licznego materiału, zebranego przez mgr Teofilę Hendrysiak, wybraliśmy cechy następujące: zespół uprawek późniwnych, orki, gramoxon, herbicydy, obornik,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , N, perz rozłogowy, miotła zbożowa, chwasty 2-liścienne (ogółem), plon ziarna (nasion) względnie kłębów i plon słomy względnie skrobi. Olbrzymi ten materiał wyjściowy znajduje się w archiwach Zakładu Uprawy i Płodozmianów, tu podano tylko średnie arytmetyczne z 5 powtórzeń. Przy tym wychodząc z założenia, że wartość cechy może narastać w swym działaniu na żyzność czy urodzajność gleby, zsumowaliśmy wartości coroczne za 4 lata doświadczeń, nie włączając plonu. Wyniki tak opracowane podajemy w tabeli 2.

Tabela ta posłużyła do wyliczenia napięć.

„Napięcie” w naszym doświadczeniu oznacza stopień skorelowania cech badanych w zależności od systemu uprawy. Im większa odległość tym mniej skorelowane są cechy badane i tym słabsza jest integracja między nimi (mniejsze współdziałanie). Cechy badane były następujące: liczba zespołów uprawek późniwnych, orki normalnych, stosowanie gramoxonu i stosowanie herbicydów, obecność obornika, kg  $P_2O_5$ , kg  $K_2O$ , kg N, procent pokrycia perzem, rozłogowym, miotłą zbożową, chwastami dwuliściennymi.

Z tabeli 2 wynika, że nie można porównywać matematycznie roślin między sobą, gdyż z powodu układu doświadczenia poszczególne systemy w roślinach mają na razie różną ilość zastosowanych cech w 4-letnim okresie obserwacji. Natomiast w ramach każdego pola płodozmianu pięciopolowego, obsiewanego według schematu jedną rośliną, można obserwować, jak badane sumy cech wpłynęły na plony roślin w 1969 r. Można z tego wydedukować reakcję poszczególnych roślin na stopień uproszczenia uprawy. Ponieważ absolutna wielkość zbioru roślin jak i procent pokrycia chwastami liczbowo są różnego rzędu na każdym polu płodozmianu, należało sprowadzić te wielkości do jednego mianownika, to jest pro-

Tabela 2

Tabela cech

Lp.	Pole i roślina wyjściowa w 1966 r.	Roślina w 1969 r.	System uprawy roli	Cechy												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1			I	1	5	—	3	—	3	1	210	320	210	2	1	26
2	1	A	II	1	5	—	3	—	3	1	280	440	210	2	—	34
3	ziemniaki	pszenica	III	1	3	2	3	—	3	1	280	440	210	4	—	38
4			IV	—	3	1	3	—	3	1	270	460	210	7	2	56
5			I	3	5	—	4	—	4	—	220	300	190	11	18	198
6	2	B	II	3	5	—	4	—	4	—	220	300	190	8	26	169
7	owies	żyto + poplon	III	2	2	3	4	—	4	—	220	300	190	7	31	167
8			IV	1	1	4	4	—	4	—	160	220	190	69	43	286
9			I	1	5	—	3	—	3	1	230	340	210	10	7	139
10	3	C	II	1	5	—	3	—	3	1	280	440	210	7	5	129
11	łubin	ziemniaki	III	1	3	1	3	—	3	1	280	440	210	8	11	159
12			IV	—	2	2	3	—	3	1	330	540	210	44	21	169
13			I	1	5	—	2	—	2	1	210	320	260	1	7	111
14	4	D	II	1	5	—	2	—	2	1	220	360	260	—	8	103
15	pszenica	owies	III	1	2	2	2	—	2	1	220	360	260	—	6	375
16			IV	—	2	2	2	—	2	1	270	460	260	—	12	1001
17			I	1	5	—	3	—	3	1	210	320	210	—	—	208
18	5	E	II	1	5	—	3	—	3	1	340	440	210	1	—	198
19	żyto +	łubin	III	1	3	1	3	—	3	1	340	520	210	3	5	124
20	poplon		IV	—	1	2	3	—	3	1	210	380	210	16	20	184

Poszczególne cechy: 1) zespół uprawek późniowych, 2) orka, 3) Gramokson, 4) herbicydy, 5) obornik, 6) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7) K<sub>2</sub>O, 8) N, 9) perz rozłogowy, 10) miotła zbożowa, 11) chwasty dwuliścienne.

centowego ujęcia, przyjmując liczby z obiektu w największym uproszczeniu za 100. Wielkości wyjściowe obiektu oraz wyrażone w procentach podane są w tabeli 3.

Wyniki tej tabeli omówimy razem z dendrytami.

Z tabeli 2 wyeliminowano i ułożono tabelę napięć (tabela 4).

Rozpatrując tabelę napięć widzimy, że idąc skośnie wzdłuż przekątnej nie ma wstawionych liczb, gdyż nie ma różnic między jednoimiennymi parametrami. Przy czym możemy z tej tabeli wydzielić napięcia dla poszczególnych pól (1, 2, 3, 4, 5) lub dla całego zmianowania. Dalej ujęliśmy w tej tabeli 2 formy obliczeń. Po lewej dolnej stronie zapis, jak liczono bez zrównoważenia liczb, to jest takie jakie uzyskano. W górnej prawej połowie opracowano wyjściowy materiał według zaleceń autora metody (12) w ten sposób, aby zrównoważyć najmniejsze liczby (około I) do liczb najwyższych, a więc pomnożono przez 1000. Tak zrównoważone liczby dają inną tabelę napięć nie tylko pod względem wielkości, ale powiązań między obiektami. Z części prawej górnej zbudowano oddzielne dendryty przedstawione na rysunkach 1 i 2.

W pierwszym wypadku dendryt cech jest wybudowany ze wszystkich obiektów doświadczenia, w drugim tylko z pól płodozmianowych, pomijając uprawy. Pierwszy dendryt podajemy na rysunku 1. Widzimy, że powiązania są dość dziwne i nie łączą się ani polami zmianowań, ani systemami uprawy, poza polem 2 (B I, B II, B III, B IV), które jest wyraźnie wyodrębnione. Zatem jest to dowód matematyczny, że nie można w tym doświadczeniu porównywać wpływu systemu uprawy na pola zmianowań, lecz tylko same systemy w poszczególnych polach. Idąc za powyższym rozumowaniem postanowiliśmy rozpatrywać tylko dendryty cech zrównoważonych, a nie całości. Otrzymaliśmy jakby 5 niezależnych dendrytów dla każdego pola. Tak ujęte zestawiliśmy na rysunku 2. Rozpatrując go widzimy, że powstały pewne logiczne układy, jeśli się przyjmie swoistą interpretację łącząc matematycznie niepowiązane ze sobą grupy. Ogólnie tylko pole C w roku 1969 pod ziemniakami stanowi pewne powiązanie wszystkich systemów, z wyróżnieniem jedynie płodozmianu najbardziej uproszczonego.

Różnice w plonach są jednak niepewne. Metoda konwencjonalna stwierdza, że nie są istotne.

Zbliżone do siebie są 2 pola zbożowe ozime, gdyż korelacja według dendrytu jest duża między systemem nieuproszczonym (I) i nieuproszczonym z PK skomasowanym (II). Różnice w plonach są raczej nieistotne, aczkolwiek dendryt wykazywał, że niższy plon na systemie IV jest dość pewny. Niski plon tłumaczymy silnym ogólnym zachwaszczeniem tych poletek.

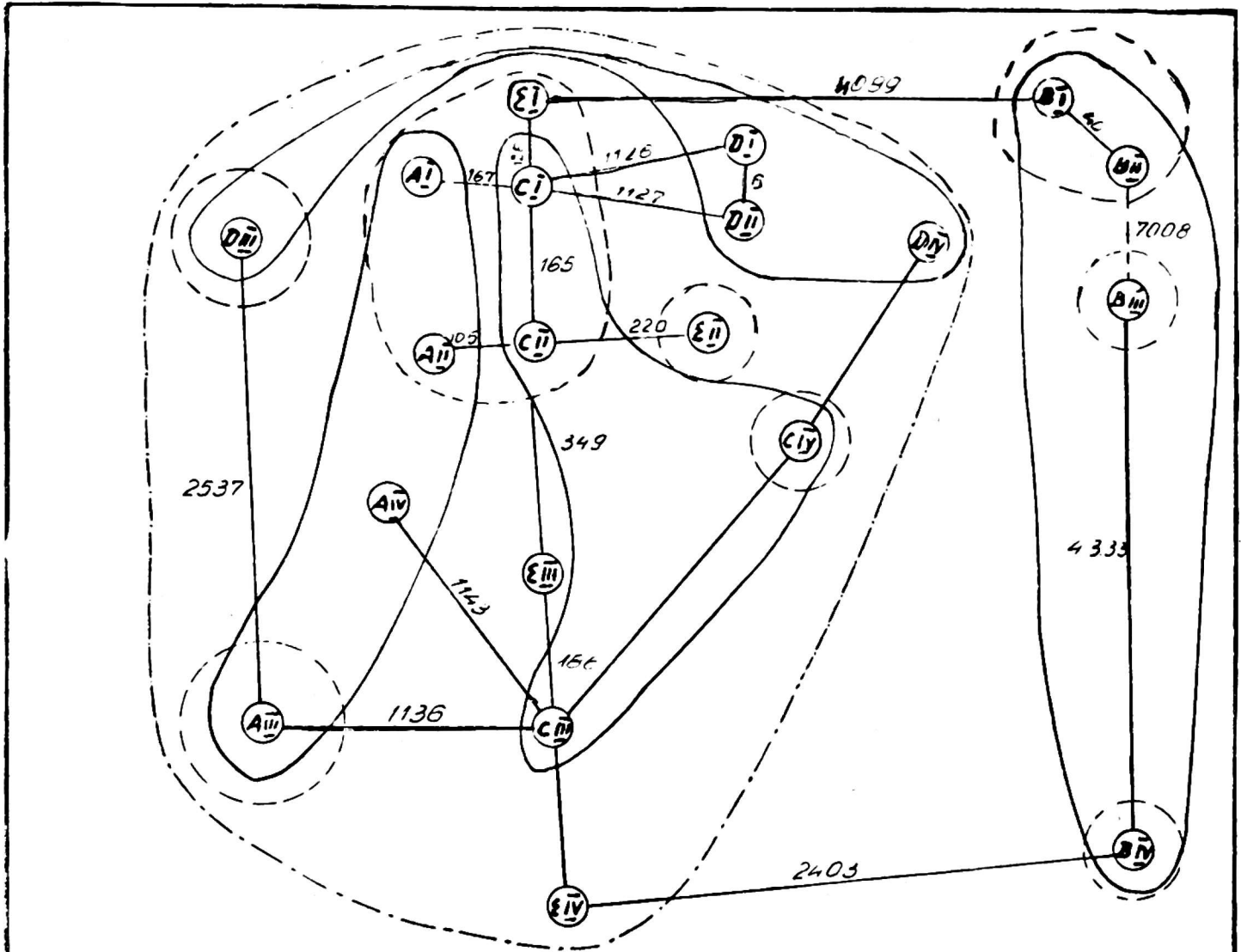
Tabela 3

Plony rośliny uprawnej na poszczególnych polach w roku 1969 oraz suma zachwaszczenia po 4-letnim prowadzeniu różnych systemów uprawy roślin

Nr pola i jego roślina w roku 1966	Wyszczególnienie	Plony w liczbach absolutnych, zachwaszczenie w procentach pokrycia łąnu				Plony i zachwaszczenie w procentach największego uproszczenia (IV)			
		systemy uprawy roli				systemy uprawy roli			
		I nieuproszczony, PK nieskomasowane	II nieuproszczony, PK skomasowane	III uproszczenie średnie	IV uproszczenie największe	I nieuproszczony, PK nieskomasowane	II nieuproszczony, PK skomasowane	III uproszczenie średnie	IV uproszczenie największe
<b>Pszeni ca</b>									
1 Ziemniaki	ziarno	29,9	33,3	33,0	27,8	168	120	119	
	słoma	34,6	39,1	40,4	35,0	99	112	115	
	perz	2	2	4	7	28	28	57	
	miotła	1	—	—	2	50	0	0	
	suma 2 liściennych chwastów	26	34	38	56	46	61	68	
<b>Zyto + poplon ścierniskowy</b>									
2 Owies	ziarno	25,6	27,3	27,5	21,0	122	130	131	
	słoma	40,1	40,3	41,1	36,6	110	110	112	
	perz	11	8	7	69	16	12	10	
	miotła	18	26	31	43	42	60	72	
	suma 2 liściennych chwastów	198	169	167	286	69	59	58	

c. d. t a b. 3

Nr pola i jego rośliny w roku 1966	Wyszczególnienie	Plony w liczbach absolutnych, zachwaszczenie w procentach pokrycia łąnu				Plony i zachwaszczenie w procentach największego uproszczenia (IV)			
		systemy uprawy roli				systemy uprawy roli			
		I nieuproszczone, PK nieskomasowane	II nieuproszczone, PK skomasowane	III uproszczenie średnie	IV uproszczenie największe	I nieuproszczone, PK nieskomasowane	II nieuproszczone, PK skomasowane	III uproszczenie średnie	IV uproszczenie największe
<b>Z i e m n i a k i</b>									
3 Łubin	kłoby	305	278	284	287	106	97	99	
	skrobia	42	38	38	37	113	102	102	
	perz	10	7	8	44	23	16	18	
	miotła	7	5	11	21	33	24	52	
	suma 2 liściennych	139	129	159	169	82	76	94	
<b>O w i e s</b>									
4 Pszenica	ziarno	27,7	29,5	29,3	26,9	103	110	109	
	słoma	41,1	41,5	41,5	39,3	104	106	106	
	perz	1	—	—	—	—	0	0	
	miotła	7	8	6	12	58	67	50	
	suma 2 liś. chw.	111	103	375	1001	11	10	37	
<b>Ł u b i n</b>									
5 Zyto + poplon ściern.	nasiona	100	8,5	10,7	5,3	189	160	202	
	łodygi	50,3	45,1	52,6	35,7	141	126	147	
	perz	—	1	3	16	0	6	19	
	miotła	—	—	5	20	0	0	25	
	suma 2 liś. chw.	208	198	124	184	113	108	67	



	Pole 1. pszenica	Pole 2. żyto + poplon	Pole 3. ziemniaki	Pole 4. owies	Pole 5. łubin
nieuproszczony systemy	$A\bar{I}$	$B\bar{I}$	$C\bar{I}$	$D\bar{I}$	$E\bar{I}$
nieuproszczony Pk	$A\bar{II}$	$B\bar{II}$	$C\bar{II}$	$D\bar{II}$	$E\bar{II}$
z uproszczeniem średnim	$A\bar{III}$	$B\bar{III}$	$C\bar{III}$	$D\bar{III}$	$E\bar{III}$
z uproszczeniem największym	$A\bar{IV}$	$B\bar{IV}$	$C\bar{IV}$	$D\bar{IV}$	$E\bar{IV}$

Rys. 1. Dendryt cech zrównoważonych (z tabeli 4):

obwódnicze ciągłe obejmują pola (rośliny)

obwódnicze przerywane obejmują powiązania matematyczne

obwódnicze kreska, kropka obejmują dendryt, z którego eliminowano żyto



**Pole 1 = pszenica**

$\text{A}\bar{\text{I}}$	199	$\text{A}\bar{\text{II}}$	2006	$\text{A}\bar{\text{III}}$	2053	$\text{A}\bar{\text{IV}}$
100		120		119		100 Pl ziarna
28		28		57		100 perz
50		0		0		100 miotta
40		61		68		10 2 liścien

**Pole 2. = żyto + poplon**

$\text{B}\bar{\text{I}}$	40	$\text{B}\bar{\text{II}}$	7008	$\text{B}\bar{\text{III}}$	4333	$\text{B}\bar{\text{IV}}$
122		130		134		100 Pl ziarna
16		12		10		100 perz
42		60		72		100 miotta
60		69		58		100 2 liścien

**Pole 3: ziemniaki**

$\text{C}\bar{\text{III}}$	376	$\text{C}\bar{\text{I}}$	165	$\text{C}\bar{\text{II}}$		$\text{C}\bar{\text{IV}}$
99		106		97 Pl kiedon		100
102		113		102 Pl skrobii		
18		23		16 perz		
52		33		24 miotta		
94		62		76 2 liścien		

**Pole 4. = owies**

$\text{D}\bar{\text{I}}$		$\text{D}\bar{\text{II}}$		$\text{D}\bar{\text{III}}$		$\text{D}\bar{\text{IV}}$
103		110		109		100 Pl ziarna
-		-		-		100 perz
58		67		50		100 miotta
11		10		27		100 2 liścien

**Pole 5. = tubin**

$\text{E}\bar{\text{I}}$		$\text{E}\bar{\text{II}}$		$\text{E}\bar{\text{III}}$		$\text{E}\bar{\text{IV}}$
189		160		202		100 Pl nasion
0		6		19		100 perz
0		0		25		100 miotta
113		100		67		100 2 liścien

Rys. 2. Dendryty (pięć) cech zrównoważonych dla pól = roślin (z tabeli 5).

T a b e l a n a p i ę ć

Lp.	Pole — roślina wyjściowa w 1966 r.	Roślina 1969 r.	Sym- bol	1	2	3	4	5	6	7	8
				AI	AII	AIII	AIV	BI	BII	BIII	BIV
1	1 ziemniaki	Pszenica	A I	—	199	4835	4236	4248	4224	9226	10539
2			A II	199	—	4006	4059	4331	4307	9309	10822
3			A III	209	10	—	2053	8325	8303	5303	5716
4			A IV	240	63	55	—	8392	8368	7370	7703
5	2 owies	Zyto + poplon	B I	252	415	413	400	—	40	7048	10311
6			B II	228	391	389	376	40	—	7008	10335
7			B III	235	398	388	377	55	15	—	4333
8			B IV	549	732	722	711	321	345	336	—
9	3 łubin	Ziemniaki	C I	167	270	268	255	145	125	134	462
10			C II	302	105	103	110	310	286	293	627
11			C III	342	145	137	144	276	252	255	587
12			C IV	551	354	344	311	445	421	424	680
13	4 pszenica	Owies	D I	143	326	328	321	213	189	196	510
14			D II	187	270	272	265	251	227	234	568
15			D III	462	545	539	534	340	374	375	471
16			D IV	1245	1068	1062	1015	1111	1145	1146	1242
17	5 żyto + poplon	Łubin	E I	185	366	368	365	93	127	138	370
18			E II	504	305	307	284	392	426	437	1105
19			E III	436	239	233	206	462	438	439	773
20			E IV	258	321	311	298	142	150	153	413

A — pszenica=pole 1

B — żyto+poplon=pole 2

C — ziemniaki=pole 3

D — owies=pole 4

E — łubin=pole 5

W polu B różnica plonu żyta na systemie IV była istotnie niższa niż na innych, co potwierdza dendryt. Niższe plony na systemie IV wyraźnie wywołane są słabszymi wschodami i mniejszą liczbą źdźbeł, spowodowanymi zachwaszczeniem perzem i dwuliściennymi.

Pole D wydało plon najwyższy owsa na systemie średnim II i III w granicach błędu; jedynie plon owsa na dużym uproszczeniu (IV) odbiega dość wyraźnie od systemów II i III z powodu dużego zachwaszczenia dwuliściennymi, którego chwastoks na tych systemach nie wytepił. Dendryt też nie wykazuje żadnych powiązań matematycznych między systemami wskutek wyraźnego krzyżowania działania czynników. To samo należy stwierdzić przy łubinie, gdzie zbyt duże pokrzyżowanie się działa-

Tabela 4

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CI	CII	CIII	CIV	DI	DII	DIII	DIV	EI	EII	EIII	EIV
167	302	3339	6545	1142	1186	5456	8238	185	504	3433	7251
270	105	3142	6348	1325	1269	6539	8061	366	305	3236	7314
4260	4099	1136	2342	5323	5267	2537	4059	4364	4303	1232	3308
5251	4106	1143	2309	5316	5259	4530	4012	4361	4280	1206	3295
4149	4306	7269	9435	4208	5246	9330	12100	4089	4388	7455	11131
4221	4232	7245	10411	5184	5218	10364	12134	4123	4422	7431	11139
9125	9284	6249	5419	10176	10224	5370	7140	9129	9428	6433	6147
10452	10617	7580	6674	11499	11557	7465	7235	10364	10699	7766	4408
—	165	376	6378	1127	1127	6327	7087	126	365	3314	6124
165	—	3037	6243	1266	1226	6444	7966	281	220	349	6209
179	40	—	2206	4299	4257	3419	4931	3258	397	186	472
384	249	209	—	7505	7463	2605	2075	6444	6123	3132	1324
128	267	303	512	—	60	5316	7096	1155	1474	4397	7211
128	227	261	470	60	—	5274	7052	1213	1434	4357	8189
333	450	422	607	321	279	—	1782	6273	6514	3585	3301
1094	973	935	1076	1102	1058	783	—	8055	7996	5067	3031
126	281	261	450	156	214	279	1062	—	341	3422	7120
365	220	200	129	475	435	520	1003	341	—	3081	7319
317	152	186	135	401	361	588	1071	425	84	—	4358
131	216	176	325	219	197	304	1033	127	326	362	—

Systemy uprawy:

I — normalny

II — normalny, NPK skomasowany

III — średnio uproszczony

IV — silnie uproszczony

nia cech agrotechnicznych w integracji czynników spowodowało, że różnice między plonami są nieistotne.

### Dyskusja i wnioski

Doświadczenia płodozmianowe wieloletnie, wieloobjektowe zarówno ortogonalne, jak i nie ortogonalne (Maria Ulińska) stwierdzają, że w pełni z nich można skorzystać dopiero po zakończeniu przynajmniej jednej rotacji. W międzyczasie można by badać tylko reakcję w danym roku poszczególnych roślin uprawnych czy chwastów segetalnych na działanie zestawu czynników naturalnych i antropogenicznych (krzy-

zująca się integracja). Im więcej złożone jest doświadczenie, tym więcej możliwości działania przeciwstawnego, a więc tym trudniejsza interpretacja matematyczna. Dość łatwa jest odpowiedź na pytanie dotyczące różnej reakcji odmian czy gatunków przy prostych zabiegach agrotechnicznych na warunki środowiska jako zbioru czynników, w których przeprowadzono doświadczenie pojedyncze na określonym obszarze oraz łatwe jest uszeregowanie ich pod względem interesujących nas cech. W tym wypadku M. Ulińska proponuje albo zastosowanie metody indywidualnych porównań, albo metody rozkładu znaków istotnych różnic. Trudniejsza jest natomiast odpowiedź na pytanie, jak zareaguje żyzność pola (środowiska) na różne działania gatunków czy zmianowań, łącznie z ich agrotechniką. W tym wypadku nie można określać go jedną cechą, jak np. plonem, rodzajem zachwaszczenia, gdyż stanowi komplet cech. Szczególnie trudne do rozszyfrowania są badania wszelkich uproszczeń uprawy roli w płodozmianie. W naszym doświadczeniu komplikuje je zastosowanie w każdym roku nieco innych ilościowo czynności uprawnych. W tych wypadkach wydaje się, że żadna z metod podana przez M. Ulińską nie nadaje się. W naszej pracy zastosowano metodę dendrytową, tak zwaną „zerojedynkową”, rozpatrującą integrację czynników złożonych, a już dość przebadaną w botanice i kwieciarstwie.

Przy tego typu doświadczeniach stwierdzono zarówno trudności techniczne przy zakładaniu doświadczenia, jak i przy interpretacji dendrytów. Z technicznych trudności stwierdzono najważniejsze:

- 1) przy większym uproszczeniu prawidłowe umieszczenie nasion w glebie jest trudne bez zastosowania specjalnych ciężkich redlic, które by lokowały nasienie do jednakowej, żądanej głębokości niezależnie od pulchności czy ubicia podłoża, w które się wsiewa,
- 2) konieczność stosowania doboru herbicydów do warunków biocenozy (chwastów) w integracji z roślinami uprawnymi,
- 3) konieczność pewnej zmiany systemu uprawy rośliny w roku silnie odbiegającym od najczęstszego przebiegu pogody, hamującym prawidłowe działanie preparatów chemicznych; być może trzeba tylko zmiany herbicydów i techniki ich zastosowania;

W naszym przykładzie technika nie była doskonała, stąd najlepsze rezultaty w plonach uzyskano w stanie nieuproszczonym z komasowanym PK (II) oraz średnio uproszczonym (III). Natomiast obiekt uproszczony przedstawiał ciągle niebezpieczeństwo wystąpienia katastrofalnego zachwaszczenia.

Wysuwa się też wskazówka dla prowadzących doświadczenia i badania z uproszczeniami uprawowo-płodozmianowymi, przy których trudno z góry przewidzieć efekt działania interakcji na siedlisko (ekosystem). Należy corocznie kontrolować celowość zabiegów oraz ewentualnie uno-

wocześnie plan pracy. Nie może tak być, aby po zakończeniu doświadczenia jego wynik stawał się nieaktualny.

, Wreszcie dla praktyki wynikają z przeanalizowanych obserwacji następujące wskazówki:

- 1) stopień uproszczenia uprawy roli powinien być uwarunkowany kulturą roli, możliwościami technicznymi danego gospodarstwa, jego zapleczem usługowym i rzutkością kierownika organizacyjnego;
- 2) W Polsce jest przeważająca liczba gospodarstw, dla których najłatwiejszą drogą utrzymania w czystości pól (a więc i żyzności) jest staranna uprawa maszynowa w interakcji z prawidłowym odchwaszczaniem herbicydami oraz z zastosowaniem narzędzi aktywnych do uprawy roli;
- 3) należy kłaść duży nacisk na właściwy dobór zmianowania w zależności od stworzonych i stwarzanych warunków;
- 4) istnieją duże rezerwy gospodarcze, które wskutek ogromnego braku właściwych narzędzi i maszyn aktywnych do uprawy roli oraz do nowoczesnego odchwaszczania chemicznego dadzą się łatwo i szybko zrealizować przez przemysł terenowy.

#### LITERATURA

1. Borkowski B.: Próba zastosowania taksonomii wrocławskiej do badań biometrycznych na kozłach. Zeszyty Naukowe WSR Wrocław 1965, nr 4, s. 157-173.
2. Faliński J.: Zastosowanie taksonomii wrocławskich do fitosocjologii, Acta Soc. Pol. 1960; 29 nr 9, s. 333.
3. Florek K., Łukasiewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S.: Taksonomia wrocławska. Przegląd Antropologiczny 17, 1960 r., s.1-2.
4. Kowal T., Kuźniewski E.: Metoda dendrytowa i sposób jej zastosowania Wiad. Bot. r. IIp 3, 1958.
5. Kowal T., Kuźniewski E.: Uogólnienie metody dendrytowej i zastosowanie jej do systematyki roślin na przykładzie rodzajów *Chenopodium* i *Atriplex*. Acta. Soc. Bot. Pol. v XXVIII p. 2 1959.
6. Kowal T., Kuźniewski E.: Nowe zastosowanie metody dendrytowej. Wiad. Bot. v IV p. 1 1969.
7. Kukułczanka K.: Morfologiczne pokrewieństwo odmian *Callistephus chinensis* rasy *Princers* Acta Agrobotanika, Vol, X, nr 1 1961.
8. Kukułczanka K.: Morfologiczne pokrewieństwo igielkowatych odmian *Callistephus chinensis* Nees, Acta Agrobeotania Vol. XV—1964.
9. Kukułczanka K.: Zmiany modyfikacyjne morfologii *Astra* chińskiego (*Callistephus chinensis* Nees) pod wpływem działania azotu, potasu i fosforu Acta Universitatis Wratislaviensis 1965, Wrocław.
10. Kukułczanka K.: Cechy morfologiczne koszyczka kwiatowego *Callistephus chinensis* Nees i ich wzajemne zależności. Acta Agrobotanica Vol. XIV, 1966.
11. Kuźniewski E.: Rodzaj *Sagitaria* w świetle „Taksonomii wrocławskiej” Acta Soc. Bot. Pol C.XXV, z 2 1956 r.
12. Kuźniewski E.: Układ zerojedynkowy w systemie roślin na przykładzie *Viola*. Wiad. Bot. T. XIII, z. 1, 1969 r.

13. Kuźniewski E.: Polskie fiołki (Viola) w układzie zerojedynkowym OTPN Opole 1967.
14. Kuźniewski E.: Cechy ilościowe w metodzie dendrytowej na przykładzie doświadczeń z chemicznym zwalczaniem chwastów w uprawach polowych. Wrocław 1970 r. Manuskrypt.
15. Perkal J.: Taksonomia wrocławska. Przegląd Antropologiczny 19, 1953a, 82-96.
16. Świętochowski B.: Zastosowanie metody zerojedynkowej do badań nad gospodarką wodną, cz. I w opracowaniu.
17. Ulińska M.: Szybkie metody wstępnej analizy nieotogonalnych odmianowych doświadczeń wielokrotnych. Praca doktorska. IUNG w Puławach 1970 r.