

WPLYW DESZCZOWANIA PRZY RÓŻNYCH DAWKACH  
NAWOZÓW MINERALNYCH NA WYSOKOŚĆ I JAKOŚĆ  
PLONU ROŚLIN OKOPOWYCH, PRZEMYSŁOWYCH  
I ZBOŻOWYCH

EINFLUSS VON BEREGNUNG BEI VERSCHIEDENEN MINERALDÜNGERGABEN  
AUF DIE ERTRAGSHÖHE UND QUALITÄT VON HACKFRÜCHTEN,  
INDUSTRIEPFLANZEN UND GETREIDEN

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА ВЕЛИЧИНУ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ  
КОРНЕПЛОДОВ, ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР И ЗЛАКОВ

*JÓZEF DZIEŻYC, STANISŁAW ROJEK*

Katedra Rolniczego Użytkowania Terenów Zmeliorowanych  
Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu  
Kierownik: prof. dr Józef Dzieżyc

WARUNKI I METODA DOŚWIADCZEŃ

Referowane doświadczenia zostały przeprowadzone na lekkiej i średniej madzie IV klasy bonitacyjnej w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Samotworze. Zwierciadło wody gruntowej na polu doświadczalnym wahało się w okresie wegetacji przeważnie od 0,7 do 1,2 m. Rozkład opadów i przebieg średnich temperatur w okresie lat 1962—1965 jest podany w tabelach 1 i 2. Jak wynika z przytoczonych danych, w ciągu 4 lat badań 2 lata miały sumę opadów w okresie IV—X mniejszą, a pozostałe 2 lata — większą od średniej wieloletniej. Średnie temperatury powietrza były przeważnie zbliżone do średnich wieloletnich.

Doświadczenia prowadzono metodą losowanych podbloków w układzie zależnym w 3 lub 4 powtórzeniach. Porównywano w nich obiekty nie nawadniane i nawadniane przy pomocy deszczowni Lanningera ze zraszaczami o średnim zasięgu i średnim natężeniu opadu, oraz obiekty

Tabela 1

Przebieg opadów w latach 1962—1965  
Niederschlagverlauf in den Jahren 1962—1965  
Осадки в 1962—1965 гг.

Rok Jahr Год	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV—X	I—XII
1881—1930	41,0	60,0	61,0	94,0	69,0	49,0	46,0	420,0	585,0
1962	—15,0	+15,2	—47,2	—17,0	+ 5,9	—15,8	—13,5	—87,4	—65,6
1963	—34,4	+62,0	+11,4	—76,6	—10,1	+56,1	—23,9	—15,5	—70,9
1964	— 1,2	—10,6	+17,1	—55,1	+89,6	—35,7	+10,7	+14,8	+ 5,0
1965	+18,5	+75,5	— 6,0	+ 0,8	—14,8	—13,0	—42,0	+ 9,0	—41,0

Tabela 2

Przebieg temperatur w latach 1962—1965  
Temperaturverlauf in den Jahren 1962—1965  
Температура в 1962—1965 гг.

Rok Jahr Год	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I—XI
1881—1930	7,7	13,3	16,0	17,8	16,8	13,5	8,6	8,2
1962	+2,9	—2,4	—0,6	—1,7	+0,5	—0,8	—0,6	—0,6
1963	+1,4	+0,1	+1,4	+1,6	+1,2	+1,2	0,0	—0,8
1964	+1,4	+0,5	+2,8	+1,0	—0,7	—0,3	—0,8	—0,1
1965	—0,5	—2,3	+0,4	—1,5	—1,1	+0,7	—1,6	—0,7

nawożone dawką NPK, zbliżoną do stosowanej w praktyce i dawką 2NPK, czyli 2-krotnie większą. Uprawę roli, siew lub sadzenie oraz pielęgnowanie roślin wykonywano w skali produkcyjnej na powierzchni całego doświadczenia, a nawożenie, nawadnianie i sprzęt — na poletkach o powierzchni 45—84 m<sup>2</sup>.

Badaniami objęto następujące gatunki i odmiany roślin:

- 1) ziemniaki wczesne Pierwiosnek,
- 2) ziemniaki średnio-wczesne Epoka,
- 3) kapusta głowiasta biała Amager,
- 4) buraki ćwikłowe Egipskie,
- 5) buraki cukrowe AJ 2,
- 6) konopie,
- 7) rzepak ozimy Górczański,
- 8) pszenica ozima Żelazna,
- 9) pszenica jara Opolska,
- 10) jęczmień jary Browarny PZHR,
- 11) owies Przebój II.

Rośliny okopowe i zbożowe były uprawiane w następującym płodozmianie: okopowe ++ — zboża z wsiewką koniczyn — koniczyny — rośliny kiszonkowe. Kapustę uprawiano na oborniku w stanowisku po warzywach korzeniowych. Konopie i rzepak szły w zmianowaniu: rzepak oz. — mieszanka past. — konopie — groch.

Zabiegi uprawowe i nawozowe wykonywano w terminach ogólnie przyjętych, zaś nawadnianie w terminach dostosowanych do okresów krytycznych w gospodarce wodnej danej rośliny i do przebiegu pogody w tych okresach, zgodnie z ogólnymi zasadami nawodnień deszczownianych. Wielkość stosowanych dawek nawozów mineralnych i wody jest podana w tabelach dotyczących poszczególnych roślin.

Zakres obserwacji i badań w omawianych doświadczeniach obejmował dynamikę przyrostu świeżej i suchej masy roślin, zmiany temperatury powietrza na wysokości 5 cm i temperatury gleby na głębokości 5 cm, wahania zwierciadła wody gruntowej, wilgotność gleby i polowe zużycie wody, analizę chemiczną oraz ocenę jakości i struktury plonów.

W niniejszej pracy przedstawiamy część wyników dotyczących plonowania. Są to średnie dane z 2—4 lat i z 3—4 powtórzeń.

## WYNIKI BADAŃ

Wyniki doświadczeń z roślinami okopowymi są przedstawione w tabelach 3—7.

Jak wynika z tabel 3 i 4, dzięki zastosowaniu nawodnień deszczownianych na ziemniakach wczesnych osiągnięto zwyżkę plonów o 37 q/ha, a dzięki podwojeniu dawki NPK i deszczowaniu — o 69 q/ha, czyli o 35% wysokości plonu kontrolnego. Różnica tych wielkości wynosząca 42 q/ha odpowiada zwyżce plonu pod wpływem deszczowania przy podwójnej dawce NPK. Zwyżki plonów ziemniaków średniowczesnych pod wpływem deszczowania wyniosły 33 q/ha, a pod wpływem podwojenia dawek nawozów mineralnych i zastosowania deszczowania — 71 q/ha, czyli 35% plonu kontrolnego. Jednocześnie stwierdzono zmniejszenie procentowej zawartości skrobi zarówno pod wpływem deszczowania, jak też zwiększonego nawożenia, jednak plon skrobi z hektara wzrastał.

Deszczowanie kapusty białej (tab. 5) zwiększyło plon ogólny o 152 q/ha, zaś podwojenie dawki NPK i deszczowanie — o 288 q/ha, czyli o 112% plonu kontrolnego.

Deszczowanie buraków ćwikłowych (tab. 6) dało zwyżkę 97 q/ha korzeni i 67 q/ha liści. Podwojenie dawki NPK i deszczowanie zwiększyło plon korzeni o 169 q/ha czyli o 56%. Odpowiednie zwyżki plonu buraków cukrowych na poletkach deszczowanych i podwójnie nawożonych

Tabela 3

Plony ziemniaków wczesnych i średnio wczesnych w q/ha

Früh und Mittelfrühkartoffelnerträge in dz/ha

Урожай раннего и среднераннего картофеля в ц/га

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Plon Ertrag Урожай	Zwyżka Mehrertrag Сверхурожай	
		q/ha	q/ha	%
Ziemniaki wczesne — Frühkartoffeln — Ранний картофель (1963—1965)				
170	0	196	—	—
	45—90 mm	233	37	19
340	0	228	32	16
	45—90 mm	265	69	35
P <sub>0,05</sub> = 5,10 q/ha				
Ziemniaki średnio wczesne — Mittelfrühkartoffeln — Среднеранний картофель 1964—1965				
200	0	205	—	—
	85—160 mm	238	33	16
400	0	234	29	14
	85—160 mm	276	71	35
P <sub>0,05</sub> = 7,95 q/ha				

N : P : K = 1 : 0,6 : 0,9

2—5 deszczowań rocznie — Beregnungen im Jahr — орошений в год

Tabela 4

Zawartość skrobi w ziemniakach wczesnych w %

Stärkegehalt in Frühkartoffeln in %

Содержание крахмала в раннем картофеле в процентах

NPK kg/ha	Dawki wody Wassergabe Норма орошения	1963	1964	1964	1965	1963—1965
			A	B		
170	0	15,0	16,5	15,0	14,8	15,3
	45—90 mm	14,6	14,5	14,3	14,5	14,5
340	0	14,7	14,4	13,3	14,6	14,3
	45—90 mm	14,2	13,5	13,0	14,1	13,7

osiągnęły 131 q/ha korzeni, czyli 44%, i 106 q/ha liści, czyli 47%. W wypadku buraków cukrowych stwierdzono, że wysokie nawożenie i nawadnianie obniżały dość wyraźnie procentową zawartość cukru. Należy jednak podkreślić, że ogólny plon cukru z hektara był najmniejszy na polatkach kontrolnych, a największy na polatkach nawadnianych i silniej nawożonych.

Tabela 5

## Plony kapusty głowiastej białej 1964—1965

## Weisskohlerträge

## Урожай качанной капусты

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Plon Ertrag Урожай		Zwyżka Mehrertrag Сверхурожай	
		q/ha		q/ha	%
200	0	258		—	—
	85—160 mm	410		152	59
400	0	416		158	61
	85—160 mm	546		288	112

$$P_{0,05} = 17,52 \text{ q/ha}$$

N : P : K = 1 : 0,5 : 1

3—5 deszczowań rocznie — Beregnungen im Jahr — орошений в год

Tabela 6

## Plony buraków ćwikłowych i cukrowych

## Rübenerträge

## Урожай столовой свеклы и сахарной свеклы

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Давка орошения	Korzenie — Rüben — Корни			Liście — Blätter Листья		
		plon Ertrag Урожай	zwyżka Mehrertrag сверхурожай		plon Ertrag урожай	zwyżka Mehrertrag сверхурожай	
			q/ha	q/ha		%	q/ha

## Buraki ćwikłowe — Rote Rüben — Столовая свекла 1963—1965

200	0	300	—	—	146	—	—
	85—160 mm	397	97	32	213	67	46

400	0	382	82	27	183	37	26
	85—160 mm	469	169	56	246	100	69

$$P_{0,05} = 6,74 \text{ q/ha}$$

$$P_{0,05} = 8,4 \text{ q/ha}$$

## Buraki cukrowe — Zuckerrüben — Сахарная свекла 1962—1965

170	0	301	—	—	226	—	—
	110—160 mm	358	57	19	264	38	17

340	0	357	56	19	275	49	22
	110—160 mm	432	131	44	332	106	47

$$P_{0,05} = 5,59 \text{ q/ha}$$

$$P_{0,05} = 6,8 \text{ q/ha}$$

N : P : K = 1 : 0,6 : 0,9

3—5 deszczowań rocznie — Beregnungen im Jahr — орошений в год

Tabela 7

Zawartość cukru w burakach cukrowych w %  
 Zuckergehalt in Zuckerrüben in %  
 Содержание сахара в сахарной свекле в процентах

NPK kg/ha	Dawka wody	1963	1964	1965	1963—1965
	Wassergabe				
	Норма орошения				
170	0	20,5	21,7	20,8	21,0
	110—160 mm	19,7	18,5	18,8	19,0
340	0	19,8	18,8	19,7	19,4
	110—160 mm	17,1	18,1	17,9	17,7

Tabela 8

Plony konopi i rzepaku ozimego  
 Hanf- und Winterrapserrträge  
 Урожай конопли и озимого рапса

NPK kg/ha	Dawka wody	Plon	Zwyżka — Mehrertrag — Сверхурожай		
			Wassergabe	Ertrag	Uрожай

Konopie (słoma) — Hanf (Stroh) — Конопля (солома) 1963—1965

120	0	68,8	—	—
	60—135 mm	78,4	9,6	14
240	0	79,9	11,1	16
	60—135 mm	98,9	30,1	44

$P_{0,05} = 3,65$  q/ha

Rzepak ozimy — Winterraps — Рапс 1964—1965

120	0	13,1	—	—
	60—135 mm	15,5	2,4	18
240	0	17,0	3,9	30
	60—135 mm	20,1	7,0	53

$P_{0,05} = 1,2$  q/ha

N : P : K = 1 : 1 : 1

3—5 deszczowań rocznie — Beregnungen im Jahr — орошений в год

Średnie z 3 lat plony nieodziarnionej słomy konopnej (tab. 8) wzrosły pod wpływem deszczowania o 9,6 q/ha, a pod wpływem deszczowania i podwojenia dawki NPK — o 30,1 q/ha, czyli o 44%. Doświadczenia z rzepakiem wykazały, że nawadnianie i zwiększone nawożenie podniosły plony nasion o 7 q/ha. Wynik ten należy traktować jako orientacyjny ze względu na ogólnie niski plon rzepaku, spowodowany słabą glebą.

Wpływ deszczowania i różnego nawożenia na wysokość i jakość plonu zbóż przedstawiają tabele 9—16.

Tabela 9

Plony pszenicy ozimej i jarej  
Winter- und Sommerweizenerträge  
Урожай озимой и яровой пшеницы

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Ziarno — Korn — Зерно			Słoma — Stroh — Солома		
		plon Ertrag Урожай	zwyżka Mehrertrag сверхурожай		plon Ertrag Урожай	zwyżka Mehrertrag сверхурожай	
			q/ha	q/ha		%	q/ha

Pszenica ozima — Winterweizen — Озимая пшеница 1963—1965

130	0	21,7	—	—	48	—	—
	60—120 mm	27,4	5,7	26	65	17	35
260	0	25,4	3,7	17	59	11	23
	60—120 mm	31,1	9,4	43	77	28	59

$P_{0,05} = 1,20$  q/ha

$P_{0,05} = 2,75$  q/ha

Pszenica jara — Sommerweizen — Яровая пшеница 1962—1965

130	0	20,9	—	—	46	—	—
	60—120 mm	26,9	6,0	29	56	10	21
260	0	24,9	4,0	19	54	7	16
	60—120 mm	31,2	10,3	49	67	20	49

$P_{0,05} = 1,24$  q/ha

$P_{0,05} = 1,84$  q/ha

N : P : K = 1 : 0,6 : 0,9

3—5 deszczowań rocznie — Beregnungen im Jahr — орошений в год

Tabela 10

Ciężar 1000 ziarn i ciężar hektolitra pszenicy ozimej i jarej  
Tausendkorn- und Hektolitergewicht von Winter- und Sommerweizen  
Вес 1000 зерен и вес гектолитра озимой и яровой пшеницы

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Wilgotność Feuchtigkeit Влажность	Ciężar 1000 ziarn 1000-Korngewicht Вес 1000 зерен	Ciężar hektolitra Hektolitergewicht Вес гектолитра
		%	g	kg

Pszenica ozima — Winterweizen — Озимая пшеница 1963—1964

130	0	13,7	36,9	74,9
	90—120 mm	15,8	38,8	75,2
260	0	16,8	36,3	73,5
	90—120 mm	15,0	36,2	75,3

Pszenica jara — Sommerweizen — Яровая пшеница 1962—1964

130	0	12,8	38,8	74,7
	90—120 mm	13,9	39,0	75,7
260	0	16,2	38,1	74,8
	90—120 mm	13,7	37,6	73,9

Tabela 11

Skład chemiczny ziarna pszenicy ozimej i jarej w %  
 Chemische Zusammensetzung des Winter- und sommerweizenkorns  
 Химический состав зерна озимой и яровой пшеницы

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Wilgotność Feuchtigkeit Влажность	Popiół surowy Asche Пепел	Białko surowe Rohprotein Сырой белок	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		%				
Pszenica ozima — Winterweizen — Озимая пшеница 1963—1965						
130	0	7,60	2,75	14,06	0,98	0,67
	60—120 mm	8,41	—	12,75	0,98	0,57
260	0	8,26	2,55	14,37	1,04	0,66
	60—120 mm	8,36	2,25	13,06	0,99	0,54
Pszenica jara — Sommerweizen — Яровая пшеница 1962—1965						
130	0	7,99	2,47	14,24	0,99	0,84
	60—120 mm	8,13	2,39	14,04	0,98	0,62
260	0	7,80	2,48	15,80	1,01	0,79
	60—120 mm	8,10	2,37	14,50	0,97	0,57

Tabela 12

Zawartość składników pokarmowych w ziarnie pszenicy ozimej i jarej w kg/ha  
 Nährstoffgehalt im Winterweizen- und Sommerweizenkorn in kg/ha  
 Содержание питательных веществ в зерне озимой и яровой пшеницы в кг/га

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	N <sub>2</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		NPK	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Pszenica ozima — Winterweizen — Озимая пшеница 1963—1965									
130	0	50	49	40	21	40	15	130	85
	60—120 mm	50	56	40	26	40	16	130	98
260	0	100	59	80	26	80	17	260	102
	60—120 mm	100	66	80	30	80	17	260	113
Pszenica jara — Sommerweizen — Яровая пшеница 1962—1965									
130	0	50	47	40	21	40	18	130	86
	60—120 mm	50	60	40	26	40	18	130	104
260	0	100	64	80	25	80	20	260	109
	60—120 mm	100	76	80	32	80	20	260	128

a — dawka nawozu — Düngergabe — норма удобрения

b — zawartość w ziarnie — Gehalt im Korn — содержание в зерне



Tabela 13

Plony owsa i jęczmienia jarego  
Hafer- und Sommergersteerträge  
Урожай овса и ярового ячменя

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Ziarno — Korn — Зерно			Słoma — Stroh — Солома		
		Plon Ertrag Урожай q/ha	zwyżka — Mehrertrag сверхурожай		Plon Ertrag Урожай q/ha	zwyżka — Mehrertrag сверхурожай	
			q/ha	%		q/ha	%
Owies — Hafer — Овес 1962—1965							
130	0	20,2	—	—	56	—	—
	60—120 mm	25,2	5,0	25	67	12	21
260	0	25,5	5,3	26	66	10	18
	60—120 mm	31,3	11,1	55	78	22	40
		$P_{0,05} = 0,95$ q/ha			$P_{0,05} = 2,06$ q/ha		
Jęczmień jary — Sommergerste — Яровой ячмень 1963—1964							
130	0	16,4	—	—	36	—	—
	90—120 mm	16,5	0,1	1	40	4	10
260	0	18,5	2,1	13	42	6	16
	90—120 mm	19,4	3,0	18	48	12	32
		$P_{0,05} = 1,79$ q/ha			$P_{0,05} = 1,53$ q/ha		

N : P : K : = 1 : 0,6 : 0,9

3—5 deszczowań rocznie — Beregnungen im Jahr — орошений в год

Tabela 14

Ciężar 1000 ziarn i ciężar hektolitra owsa i jęczmienia jarego  
Tausendkorn- und Hektolitergewicht von Hafer und Sommergerste  
Вес 1000 зерен и вес гектолитра овса и ярового ячменя

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Wilgotność podczas sprzętu	Ciężar 1000 ziarn 1000-Korngewicht	Ciężar hektolitra Hektolitergewicht
		Feuchtigkeit Влажность %	Вес 1000 зерен g	Вес гектолитра kg
Owies — Hafer — Овес 1962—1965				
130	0	13,8	28,4	47,3
	60—120 mm	15,6	27,9	45,3
260	0	16,8	27,1	47,3
	60—120 mm	15,0	28,1	44,9
Jęczmień jary — Sommergerste — Яровой ячмень 1963—1964				
130	0	12,8	42,6	62,3
	90—120 mm	13,9	43,1	58,9
260	0	—	42,9	61,6
	90—120 mm	13,7	42,5	60,8

Tabela 15

Skład chemiczny ziarna jęczmienia i owsa w %  
 Chemische Zusammensetzung des Hafers und Sommergersternkorns  
 Химический состав зерна овса и ярового ячменя в процентах

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	Wilgotność Feuchtigkeit Влажность	Popiół surowy Asche Пепел	Białko surowe Rohprotein Сырой белок	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Owies — Hafer — Овес 1962—1965						
130	0	7,02	3,68	13,87	1,67	0,76
	60—120 mm	7,34	3,76	13,84	0,99	0,63
260	0	7,31	3,53	15,81	1,07	0,82
	60—120 mm	7,54	3,32	14,60	1,04	0,65
Jęczmień jary — Sommergerste — Яровой ячмень 1963—1965						
130	0	7,36	3,63	15,23	1,14	0,92
	90—120 mm	8,68	3,20	14,81	1,09	0,80
260	0	7,53	3,23	15,46	1,17	0,95
	90—120 mm	8,11	3,01	14,50	1,11	—

Tabela 16

Zawartość składników pokarmowych w ziarnie owsa w kg/ha  
 Nährstoffgehalt in Haferkorn in kg/ha  
 Содержание питательных веществ в зерне овса в кг/га

NPK kg/ha	Dawka wody Wassergabe Норма орошения	N <sub>2</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		NPK	
		a	b	a	b	a	b	a	b
130	0	50	44	40	21	40	16	130	81
	60—120 mm	50	54	40	25	40	17	130	96
260	0	100	64	80	27	80	22	260	113
	60—120 mm	100	72	80	32	80	21	260	125

a — dawka nawozu — Düngergabe — норма удобрения

b — zawartość w ziarnie — Gehalt in Korn — содержание в зерне

Przeciętne plony pszenicy ozimej na poletkach nawożonych podwójną dawką NPK i deszczowanych były większe o 9,4 q/ha, czyli 43% niż na poletkach kontrolnych. Deszczowanie przy niższym nawożeniu dało zwyczaję plonu ziarna w wysokości 5,7 q/ha. Odpowiednie dane dla pszenicy jarej wynosiły 10,3 q/ha (43%) i 6 q/ha. Zwyczajki plonów słomy dochodziły do 59% w przypadku pszenicy ozimej i do 49% w przypadku

pszenicy jarej. Stwierdzono poza tym, że na poletkach nawadnianych ziarno podczas sprzętu miało nieco większą wilgotność, a po dosuszeniu było nieco dorodniejsze. Procentowa zawartość białka, fosforu i potasu w ziarnie z poletek nawadnianych była nieco niższa niż w ziarnie z poletek nie nawadnianych. Ogólne pobranie azotu i fosforu z 1 ha było większe na poletkach nawadnianych.

Doświadczenia z owsem wykazały, że średnia z 4 lat zwyżka plonu ziarna na poletkach deszczowanych osiągnęła 5 q/ha, a na poletkach podwójnie nawożonych i deszczowanych — 11,1 q/ha, co stanowi 55% wysokości plonu kontrolnego. Zwyżka plonu słomy osiągnęła odpowiednio 12 q/ha i 22 q/ha.

Dane o plonach ziarna jęczmienia jarego są zaniżone ze względu na coroczne szkody powodowane przez ptactwo. Roślina ta reaguje jednak słabiej na nawadnianie niż poprzednio omówione zboża, o czym mogą świadczyć m. in. mniejsze zwyżki plonów słomy.

Wilgotność ziarna zbóż pastewnych podczas sprzętu była mniejsza na poletkach kontrolnych niż na nawadnianych. Ciężar hektolitra nieco malał pod wpływem nawodnień. Procentowa zawartość białka, fosforu i potasu w suchej masie ziarna owsa i jęczmienia malała pod wpływem nawodnień, natomiast ogólna ilość pobranych składników nawozowych rosła.

W podsumowaniu można stwierdzić, że:

1. Zwyżki plonów wszystkich badanych roślin uzyskane pod wpływem nawodnień deszczownianych były zależne od wielkości dawek nawozów mineralnych i wahały się w następujących granicach, zależnie od nawożenia:

1) kapusta biała	130—159 q/ha, czyli	31—59%
2) buraki ćwikłowe	87— 97	23—32
3) buraki cukrowe	57— 75	19—21
4) ziemniaki	33— 42	16—19
5) konopie	10— 19	14—24
6) pszenica ozima	5,7	22—26
7) pszenica jara	6,0—6,3	25—29
8) owies	5,0—5,8	23—25
9) jęczmień jary	0,1—0,9	1— 5
10) rzepak ozimy	2,4—3,1	18—30

2. Stosując zwiększone dawki NPK i deszczowanie na tym samym polu osiągnano przeważnie większe zwyżki plonów od sumy zwyżek osiągniętych przy oddzielnym stosowaniu takich samych dawek wody i nawozów na dwóch polach.

3. Wpływ deszczowania i nawożenia na jakość plonu ziemniaków wczesnych i średnio wczesnych oraz buraków cukrowych wyraził się nieznacznym zmniejszeniem procentowej zawartości skrobi lub cukru. Ogólne zbiory tych składników z 1 ha były zawsze znacznie większe na poletkach deszczowanych i silniej nawożonych niż na poletkach kontrolnych. U kapusty stwierdzono wielokrotne zwiększenie plonu główek I wyboru. Zboża z poletek nawadnianych lub silniej nawożonych miały większą wilgotność ziarna. Poza tym nawożenie z reguły zwiększało zaś nawadnianie zmniejszało procentową zawartość białka surowego, fosforu i potasu w ziarnie, a wyraźnie zwiększało ogólny plon tych składników z 1 ha.

### ZUSAMMENFASSUNG

1. Die Ertragssteigerungen, welche unter dem Einfluss von Beregnung für alle untersuchten Pflanzen erhalten wurden, waren von der Höhe der Mineraldüngergaben abhängig und schwankten in folgenden, von der Düngung abhängigen Grenzen:

1) Weisskohl	130—159 dz/ha, also 31—59%	
2) Rote Rüben	87— 97	23—32
3) Zuckerrüben	57— 75	19—21
4) Kartoffeln	33— 42	16—19
5) Hanf	10— 19	14—24
6) Winterweizen	5,7	22—26
7) Sommerweizen	6,0—6,3	25—29
8) Hafer	5,0—5,8	23—25
9) Sommergerste	0,1—0,9	1— 5
10) Winterraps	2,4—3,1	18—30

2. Bei Anwendung erhöhter NPK-Gaben sowie Beregnung erhielt man auf demselben Felde meistens höhere Ertragssteigerung als die Summe der Steigerungen, welche bei getrennter Anwendung derselben Wasser- und Düngergaben auf zwei Feldern erhalten worden waren.

3. Der Einfluss von Beregnung und Düngung auf die Qualität der Frühkartoffeln und mittelfrühen Kartoffeln sowie der Zuckerrüben drückte sich durch unbedeutende Verminderung des Prozentgehaltes an Stärke oder Zucker aus. Die Gesamternte dieser Bestandteile von 1 ha war stets bedeutend höher auf den beregneten und stärker gedüngten Parzellen als auf den Kontrollparzellen. Bei Kohl wurde eine mehrmalige Ertragserhöhung an Köpfen der I Auswahl festgestellt. Bei Getreide wurde eine höhere Feuchtigkeit der von den stärker bewässerten oder stärker gedüngten Parzellen herstammenden Körnern festgestellt, und ausserdem erhöhte die Düngung und verminderte die Bewässerung den Prozentgehalt an Eiweisstoffen, Phosphor und Kali in den Körnern, dagegen erhöhte sie deutlich den Gesamtertrag dieser Bestandteile von 1 ha.

## РЕЗЮМЕ

1. Повышения урожаев всех исследуемых культур, полученные под влиянием дождевальных орошений, зависели от величины доз минеральных удобрений и колебались в зависимости от удобрения в следующих пределах:

1) белая капуста	130—159 ц/га, то есть	31—59%
2) свекла	87—97	23—32
3) сахарная свекла	57—75	19—21
4) картофель	33—42	16—19
5) конопля	10—19	14—24
6) озимая пшеница	5,7	22—26
7) яровая пшеница	6,0—6,3	25—29
8) овес	5,0—5,8	23—25
9) яровой ячмень	0,1—0,9	1—5
10) озимая сурепица	2,4—3,1	18—30

2. Применяя увеличенные дозы **НРК** и дождевание на том же самом поле, авторы получали обыкновенно более значительное повышение урожаев, чем сумма повышений полученная при помощи отдельного применения тех же самых доз воды и удобрений на двух полях.

3. Влияние дождевания и удобрения на качество урожая раннего и средне-раннего картофеля, а также сахарной свеклы отразилось на незначительном понижении процентного содержимого крахмала или сахара. Общие урожаи этих элементов с 1 га были всегда больше на орошаемых и выше удобряемых участках, чем на контрольных. У капусты обнаружено многократное повышение урожая качанов 1 отбора. У злаков обнаружено повышение влажности зерна с орошаемых или более интенсивно удобряемых участков, кроме того удобрение обычно повышало, а орошение понижало процентное содержимое сырого белка, фосфора и калия в зерне и отчетливо повышало общий урожай этих элементов с 1 га.