

WPLÝW DESZCZOWANIA I RÓŻNYCH DAWEK  
NAWOZÓW MINERALNYCH NA WYSOKOŚĆ PLONU  
ROŚLIN PASTEWNYCH, OKOPOWYCH I KISZONKOWYCH

EINFLUSS VON BEREGNUNG UND VERSCHIEDENEN MINERALDÜNGERGABEN  
AUF DIE ERTRAGSHÖHE VON FUTTERPFLANZEN,  
HACKFRÜCHTEN UND SILOSPFLANZEN

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ И РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА КОЛИЧЕСТВО УРОЖАЯ КОРМОВЫХ ПРОПАШНЫХ  
И СИЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

STANISŁAW ROJEK

Katedra Rolniczego Użytkowania Terenów Zmeliorowanych  
Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu

Kierownik: Prof. dr Józef Dzieżyc

Badania nad wpływem deszczowania przy różnym nawożeniu mineralnym na plonowanie roślin pastewnych okopowych i kiszonkowych zostały wykonane w RZD Samotwór koło Wrocławia w latach 1962—1965. Prowadzono je na piasku gliniastym mocnym IV klasy bonitacyjnej. W podglebiu występował piasek luźny.

Badaniami objęto następujące rośliny: buraki pastewne żółte walcowate odm. Goliat, marchew pastewna Biała Zielonogłowa, kapusta pastewna Grab. Krasa oraz dwa mieszańce kukurydzy pastewnej Wiel-Wi (Wielkopolanka  $\times$  Wigor) i Wir 42. Doświadczenia prowadzone były w płodozmianach o następującym zmianowaniu: 1) okopowe na oborniku, 2) zbożowe z wsiewką motylkowych wieloletnich, 3) motylkowe wieloletnie, 4) kiszonkowe.

Doświadczenia z poszczególnymi gatunkami roślin były założone metodą podbloków losowanych z dwoma czynnikami zmiennymi (deszczowanie i nawożenie) w 3 powtórzeniach. Powierzchnia poletek wynosiła 84 i 60 m<sup>2</sup>, zaś do zbioru 45 m<sup>2</sup>. Pod rośliny okopowe pastewne stosowano nawożenie obornikiem w ilości 300 q/ha, a pod wszystkie badane rośliny stosowano corocznie nawożenie mineralne w ilości 170 i 340 kg/ha

czystego składnika (NPK i 2 NPK). Nawożenie PK i  $\frac{1}{3}$  dawki N wysiewano przedsięwzię, zaś  $\frac{2}{3}$  dawki N — pogłównie w terminach powszechnie przyjętych.

Deszczowanie wykonywano w okresie od czerwca do września w 3 do 5 dawkach. Łączna dawka wody wahała się od 110 do 160 mm w przypadku okopowych i od 80 do 160 mm wody w przypadku kiszonkowych. Tak ilość pól, jak też łączna dawka wody była różna w różnych latach i była uzależniona od przebiegu opadów.

Miesięczne sumy opadów i średnie miesięczne temperatury dla wielolecia i lat 1962—1965, podane są w tabeli 1. Wykazują one, że tak opady jak i temperatury niewiele odbiegały od średnich wieloletnich. Tylko opady w maju i wrześniu w roku 1963, w sierpniu w roku 1964 oraz w maju 1965 roku były znacznie wyższe od normy.

Tabela 1

Przebieg opadów i średnich temperatur w latach 1962—1965  
Verlauf der Niederschläge und mittleren Temperaturen während  
der Jahre 1962—1965

Процесс осадков и средних температур в 1962—1965 гг.

Miesiąc Monate Месяцы	Lata — Jahre — Годы				
	1881—1930	1962	1963	1964	1965
	Opady — Niederschläge — Осадки				
IV	41,0	26,0	6,6	39,8	59,5
V	60,0	75,2	122,0	49,4	135,5
VI	61,0	13,8	72,4	78,1	55,0
VII	94,0	77,0	17,4	38,9	94,8
VIII	69,0	74,9	58,9	158,6	44,2
IX	49,0	33,2	105,1	13,3	36,0
X	46,0	32,5	22,1	56,7	4,0
IV—X	420,0	332,6	404,5	434,8	429,0
I—XII	585,0	519,4	514,1	590,0	544,2
	Temperatura — Temperatur — Температура				
IV	7,7	10,6	9,1	9,1	7,2
V	13,3	10,9	13,4	13,8	11,0
VI	16,0	15,4	17,4	18,8	16,4
VII	17,8	16,1	19,4	18,8	16,3
VIII	16,8	17,3	18,0	16,1	15,7
IX	13,5	12,7	14,7	13,2	14,2
X	8,6	8,0	8,6	7,8	7,0
IV—X	13,4	13,0	14,4	13,9	12,5
I—XII	8,2	7,6	7,4	8,1	7,5

Uzyskane plony pod wpływem deszczowania i nawożenia zostały poddane analizie statystycznej oraz wyrażone w q/ha i podane w tabelach 2—6.

Tabela 2 przedstawia plony buraków pastewnych w q/ha zebrane w poszczególnych latach (1962—1965) oraz średnie plony z 4 lat, a także

Tabela 2

Plony buraków pastewnych w q/ha  
Futtermübenenerträge in dz/ha  
Урожай кормовой свеклы в ц/га

Rok — Jahr — Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение						Przedział ufności w q/ha dla Gesicherte Grenzdifferenz in dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	NPK — 170 kg/ha			2NPK — 340 kg/ha			1%	5%
	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые				
	Korzenie — Rüben — Корни							
1962	733,3	810,2	847,3	970,7	16,7	11,0		
1963	534,9	608,9	622,9	721,6	37,7	24,9		
1964	549,6	663,8	678,4	770,4	35,3	23,3		
1965	640,0	677,8	669,6	750,4	17,6	11,6		
Średnie: Mittlere Werte: Средние:								
plony w q/ha Erträge in dz/ha урожаи в ц/га	614,4	690,2	704,6	803,3				
zwyżki w q/ha Ertragssteigerungen in dz/ha прибавки в ц/га	—	75,8	91,2	188,9				
zwyżki w % Ertragssteigerungen in % прибавки в %	—	12,3	14,7	30,7				
zwyżki pod wpływem wody w % Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in % прибавки под влия- нием воды в %	—	12,3	—	14,0				

c. d. tab. 2

Rok — Jahr — Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение				Przedział ufności w q/ha dla Gesicherte Grenzdifferenz in dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	NPK — 170 kg/ha		2NPK — 340 kg/ha		1 %	5 %
	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые		

## Liście — Blätter — Листья

1962	217,0	299,1	266,0	315,2	18,1	11,9
1963	198,4	243,8	254,0	285,1	38,0	25,1
1964	112,7	131,8	160,0	188,9	18,9	12,4
1965	127,3	164,4	148,2	252,7	17,3	11,4

Średnie:

Mittlere Werte:

Средние:

plony w q/ha Erträge in dz/ha урожаи в ц/га	163,8	209,8	207,1	260,5		
zwyżki w q/ha Ertragssteigerungen in dz/ha прибавки в ц/га	—	46,0	43,3	96,7		
zwyżki w % Ertragssteigerungen in % прибавки в %	—	28,1	26,4	59,0		
zwyżki pod wpływem wody w % Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in % прибавки под влия- нием воды в %	—	28,1	—	25,8		

Stosunek N : P : K jak 1 : 0,6 : 0,9

Verhältnis N : P : K wie: 1 : 0,6 : 0,9

Отношение N : P : K как 1 : 0,6 : 0,9

Deszczowanie: 3—5 polewów w ilości 110—160 mm wody rocznie

Beregnung: 3—5 Begiessungen in einer Menge von 110—160 mm jährlich.

Дождевание: 3—5 поливов количеством в 110—160 мм воды в год

zwyżki w q/ha i w procentach uzyskane pod wpływem deszczowania, podwójnego nawożenia mineralnego (2 NPK) oraz współdziałania tych dwóch czynników. Jak wynika z zestawienia, plony korzeni buraków cukrowych zwiększyły się pod wpływem deszczowania średnio o 76 q/ha czyli o 12,3% przy dawce NPK i o 189 q/ha (30,7%) przy deszczowaniu

Tabela 3

Plony marchwi pastewnej w q/ha  
 Futtermöhrenerträge in dz/ha  
 Урожай кормовой моркови в ц/га

Rok — Jahr — Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение						Przedział ufności w q/ha dla: Gesicherte grenzdifferenz in dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	NPK — 170 kg/ha			2NPK — 340 kg/ha			1 %	5 %
	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые				

Korzenie — Rüben — Корни

1961	332,0	400,0	429,0	490,0	29,3	19,8
1963	382,9	497,8	472,7	574,0	27,8	18,4
1964	481,1	706,7	517,8	757,8	30,4	20,2
1965	343,8	453,3	371,8	537,1	37,1	24,4

Srednie:

Mittlere Werte:

Средние:

plony w q/ha	385,0	514,5	447,8	589,7		
Erträge in dz/ha урожай в ц/га						
zwyżki w q/ha	—	129,5	62,8	204,7		
Ertragssteigerungen in dz/ha прибавки в ц/га						
zwyżki w %	—	33,6	16,3	53,2		
Ertragssteigerungen in % прибавки в %						
zwyżki pod wpływem wody w %	—	33,6	—	31,7		
Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in % прибавки под влия- нием воды в %						

c. d. tab. 3

Rok — Jahr — Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение				Przedział ufności w q/ha dla: Gesicherte Grenzdifferenz in dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	NPK — 170 kg/ha		2NPK — 340 kg/ha		1%	5%
	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые		

## Liście — Blätter — Листья

1961	159,0	158,0	183,0	202,0	19,8	13,1
1963	112,7	131,8	120,7	164,4	31,3	20,6
1964	123,8	206,0	148,9	230,4	22,0	14,4
1965	97,1	111,1	118,4	168,2	20,2	13,3

Średnie:

Mittlere Werte:

Средние:

plony w q/ha	123,2	151,7	142,8	191,3		
Erträge in dz/ha						
урожаи в ц/га						
zwyżki w q/ha	—	28,5	19,6	68,1		
Ertragssteigerungen in dz/ha						
прибавки в ц/га						
zwyżki w %	—	23,1	15,9	55,3		
Ertragssteigerungen in %						
прибавки в %						
zwyżki pod wpływem wody w %	—	23,1	—	34,0		
Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in %						
прибавки под влия- нием воды в %						

Stosunek N : P : K jak 1 : 0,6 : 0,9

Verhältnis N : P : K wie 1 : 0,6 : 0,9

Отношение N : P : K как 1 : 0,6 : 0,9

Deszczowanie: 3—5 polewów w ilości 110—160 mm wody rocznie

Beregnung: 3—5 Begiessungen in einer Menge von 110—160 mm Wasser jährlich

Дождевание: 3—5 поливов количеством в 110—160 мм воды в год

i nawożeniu 2 NPK. Pod wpływem podwojonej dawki nawozowej uzyskano wyżkę plonów o 90 q/ha (14,7%). Analiza statystyczna wykazała, że wyżki plonów uzyskane pod wpływem deszczowania są statystycznie udowodnione. Również pod wpływem podwójnej dawki nawozów bez deszczowania wzrost plonów został statystycznie udowodniony. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic między plonami z poletek deszczowanych i nawożonych dawką NPK, a plonami z poletek nie deszczowanych lecz nawożonych dawką 2 NPK.

Plony liści buraków pastewnych wzrosły pod wpływem deszczowania średnio o 46 q/ha (28,1%) przy dawce NPK i o 96,7 q/ha (59%) przy dawce 2 NPK. Żyżka uzyskana pod wpływem podwojenia nawożenia (2 NPK) wynosiła 43,3 q/ha (26,4%) w porównaniu do plonów kontrolnych.

Stwierdzono, że w poszczególnych latach tak wpływ samego deszczowania i samego zwiększonego nawożenia (2 NPK) jak też współdziałanie tych czynników były statystycznie udowodnione. Tylko różnice między plonami uzyskanymi w 1963 roku z poletek deszczowanych przy dawce NPK i nie deszczowanych lecz podwójnie nawożonych (2 NPK) były statystycznie udowodnione.

Plony korzeni i liści marchwi pastewnej są podane w tabeli 3. Z zestawienia wynika, że deszczowanie spowodowało wyżkę plonów korzeni marchwi o 129,5 q/ha (33,6%), podwójne nawożenie o 62,8 q/ha (16,3%), zaś deszczowanie przy podwójnym nawożeniu o 204,7 q/ha (53,2%). Wszystkie wyżki plonów w porównaniu do plonów kontrolnych były statystycznie udowodnione. Z porównania plonów z poletek deszczowanych przy pojedynczej dawce nawozowej z plonami z poletek podwójnie nawożonych lecz nie deszczowanych wynika, że w latach 1961 i 1963 różnice były niewielkie i statystycznie nie udowodnione.

Plony liści marchwi pastewnej tak pod wpływem deszczowania przy dawce NPK, jak i pod wpływem dawki 2 NPK bez nawadniania wzrosły tylko o 28,5 q/ha (23,1%) i o 19,6 q/ha (15,9%) w stosunku do plonów kontrolnych. Natomiast pod wpływem jednoczesnego zastosowania deszczowania i podwójnego nawożenia wzrost plonów wynosił 68,1 q/ha, co stanowi 55,3% plonów kontrolnych. Analiza statystyczna wykazała, że istotne wyżki plonów korzeni w porównaniu do kontrolnych dało we wszystkich latach tylko deszczowanie z jednoczesnym podwójnym nawożeniem mineralnym (2 NPK).

Plony liści z poletek deszczowanych przy dawce NPK zwiększyły się istotnie tylko w 1964 roku, a przy dawce 2 NPK bez deszczowania wyżki plonów liści były statystycznie udowodnione we wszystkich latach z wyjątkiem 1963 r.

Kapusta pastewna, podobnie jak marchew pastewna i buraki pastewne

Tabela 4

Plony zielonej masy kapusty pastewnej w q/ha  
 Grünmasseerträge von Futterkohl in dz/ha  
 Урожай зеленой массы кормовой капусты в ц/га

Rok Jahr Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение				Przedział ufności w q/ha dla Gesicherte Grenz- differenz in dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	NPK — 170 kg/ha		K — 310 kg/ha		1%	5%
	nie nawa- dnlane unbewässerte неорошаемые	nawadnianie bewässerte орошаемые	nie nawa- dnlane unbewässerte неорошаемые	nawadnianie bewässerte орошаемые		
1963	506,7	682,2	617,8	788,9	43,7	28,9
1964	575,6	666,7	607,3	725,1	22,0	14,7
1965	508,9	590,4	580,7	696,2	31,9	21,1

Srednie:    Mittlere Werte:    Средние:

plony w q/ha Erträge in dz/ha урожай в ц/га	530,4	646,4	601,9	736,7
zwyżki w q/ha Ertragssteigerungen in dz/ha прибавки в ц/га	—	116,0	71,5	206,3
zwyżki w % Ertragssteigerungen in % прибавки в %	—	21,9	13,5	38,9
zwyżki pod wpływem wody w % Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in % прибавки под влия- нием воды в %	—	21,9	—	22,4

Stosunek N : P : K jak 1 : 0,6 : 0,9

Verhältnis N : P : K wie 1 : 0,6 : 0,9

Отношение N : P : K как 1 : 0,6 : 0,9

Deszczowanie: 3—5 polewów w ilości 80—160 mm wody rocznie

Beregnung: 3—5 Begiessungen in einer Menge von 80—160 mm Wasser jährlich

Дождевание: 3—5 поливов количеством в 80—160 мм воды в год



Tabela 5

Plony zielonej masy kukurydzy Wiel-Wi w q/ha  
 Grünmasseerträge von Wiel-Wi-Mais in dz/ha  
 Урожай зеленой массы кукурузы Вель-Ви в ц/га

Rok — Jahr — Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение				Przedział ufnosci w q/ha dla: Gesicherte Grenzdifferenz dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	NPK — 170 kg/ha		2 NPK — 340 kg/ha		1%	5%
	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые		
1962	473,7	505,8	488,5	518,9	20,1	13,3
1963	256,2	467,3	365,1	604,4	20,4	13,6
1964	442,2	603,8	560,7	643,8	48,4	32,0
1965	482,2	547,3	533,3	629,6	34,4	22,6

Srednie:

Mittlere Werte:

Средние:

plony w q/ha	413,6	531,1	486,9	599,2		
Erträge in dz/ha						
урожай в ц/га						
zwyżki w q/ha	—	117,5	73,3	185,6		
Ertragssteigerungen in dz/ha						
прибавки в ц/га						
zwyżki w %	—	28,4	17,7	44,9		
Ertragssteigerungen in %						
прибавки в %						
zwyżki pod wpływem wody w %	—	28,4	—	23,1		
Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in %						
прибавки под влия- нием воды в %						

Stosunek N : P : K jak 1 : 0,6 : 0,9

Verhältnis N : P : K wie 1 : 0,6 : 0,9

Отношение N : P : K как 1 : 0,6 : 0,9

Deszczowanie: 3—5 polewów w ilości 80—160 mm wody rocznie

Beregnung: 3—5 Begiessungen in einer Menge von 80—160 mm Wasser jährlich

Дождевание: 3—5 поливов количеством в 80—160 мм воды в год

Tabela 6

Plony zielonej masy kukurydzy Wir 42 w q/ha  
 Grünmasseerträge von Wir 42-Mais in dz/ha  
 Урожай зеленой массы кукурузы Вир 42 в ц/га

Rok — Jahr — Год	Nawożenie i nawadnianie Düngung und Bewässerung Удобрение и орошение						Przedział ufności w q/ha dla: Gesicherte Grenzdifferenz in dz/ha für Интервал доверия в ц/га для	
	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	nie nawadniane unbewässerte неорошаемые	nawadniane bewässerte орошаемые	1 %	5 %
1962	457,9	604,0	542,2	619,4	25,1	16,6		
1963	339,3	628,2	417,8	686,0	21,9	14,4		
1964	368,9	582,9	430,4	633,3	31,9	21,1		
1965	394,9	438,4	463,8	580,0	25,2	17,4		

Średnie:

Mittlere Werte:

Средние:

plony w q/ha	390,3	563,4	463,6	629,7
Erträge in dz/ha				
урожаи в ц/га				
zwyżki w q/ha	—	173,1	73,3	239,4
Ertragssteigerungen in dz/ha				
прибавки в ц/га				
zwyżki w %	—	44,4	18,8	61,3
Ertragssteigerungen in %				
прибавки в %				
zwyżki pod wplywem wody w %	—	44,4	—	35,8
Ertragssteigerungen unter dem Einfluss von Wasser in %				
прибавки под влия- нием воды в %				

Stosunek N : P : K jak 1 : 0,6 : 0,9

Verhältnis N : P : K wie 1 : 0,6 : 0,9

Отношение N : P : K как 1 : 0,6 : 0,9

Deszczowanie: 3—5 polewów w ilości 80—160 mm wody rocznie

Beregnung: 3—5 Begiessungen in einer Menge von 80—160 mm Wasser jährlich

Дождевание: 3—5 поливов количеством в 80—160 мм воды в год

(tab. 4) dała wyższą plonów na skutek deszczowania o 116 q/ha (21,9%), podwójnego nawożenia o 71,5 q/ha (13,5%) oraz deszczowania i podwójnego nawożenia o 206,3 q/ha (38,9%). Różnice między plonami kontrolnymi a plonami z pozostałych obiektów zostały statystycznie udowodnione. Nie stwierdzono tylko istotnej różnicy w 1965 r. między plonami z poletek deszczowanych na tle NPK a plonami z poletek nawożonych dawką 2 NPK lecz nie nawadnianych.

Plony zielonej masy kukurydzy Wiel-Wi ilustruje tabela 5. Wyniki podane w tabeli 5 wykazują, że pod wpływem deszczowania na tle NPK wzrósł plon zielonej masy o 117,5 q/ha (28,4%), pod wpływem podwójnego nawożenia o 73,3 q/ha (17,7%), a pod wpływem współdziałania obu tych czynników o 185,6 q/ha (44,9%).

W oparciu o analizę statystyczną należy stwierdzić, że różnice na skutek zastosowania deszczowania, podwójnej dawki nawozowej oraz deszczowania wraz z podwójnym nawożeniem zostały statystycznie udowodnione. Tylko różnice między plonami z poletek deszczowanych na tle NPK a plonami z poletek podwójnie nawożonych były w latach 1962 i 1965 nieistotne.

W tabeli 6 podane są plony zielonej masy kukurydzy Wir 42. Zestawienie wykazuje, że deszczowanie podniosło plony zielonej masy kukurydzy Wir 42 o 173,1 q/ha (44,4%), podwójne nawożenie o 73,3 q/ha (18,8%), zaś deszczowanie na tle 2 NPK o 239,4 q/ha (61,3%). Otrzymane wyższe plony tak pod wpływem wszystkich zastosowanych zabiegów, jak też różnice między poszczególnymi obiektami, we wszystkich latach były istotnie zróżnicowane.

## WNIOSKI

Na podstawie przytoczonych danych liczbowych można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Deszczowanie roślin pastewnych na tle pojedynczej dawki nawozowej (NPK) spowodowało wyższą plonu korzeni buraków pastewnych o 76 q/ha (o 12%) i liści o 46 q/ha (o 28%), korzeni marchwi pastewnej o 129 q/ha (o 34%) i liści o 28 q/ha (23%), kapusty pastewnej o 116 q/ha (22%), kukurydzy Wiel-Wi o 117 q/ha (28%) i kukurydzy Wir 42 o 173 q/ha (44%).

2. Podwójne nawożenie mineralne (2 NPK) bez deszczowania dało wyższą plonu korzeni buraków pastewnych o 90 q/ha (15%) i liści o 43 q/ha (26%), korzeni marchwi pastewnej o 63 q/ha (16%) i liści o 20 q/ha (16%) oraz kapusty pastewnej o 71 q/ha (13%), kukurydzy Wiel-Wi o 73 q/ha (18%) i kukurydzy Wir 42 o 73 q/ha (19%).

3. Największe wyższe plony uzyskano z obiektów deszczowanych

i nawożonych podwójną dawką nawozów mineralnych (2 NPK). Pod wpływem tych zabiegów wzrosły plony korzeni buraków pastewnych o 189 q/ha (31%) i liści o 97 q/ha (59%), korzeni marchwi pastewnej o 205 q/ha (53%) i liści o 68 q/ha (55%) oraz kapusty pastewnej o 206 q/ha (39%), kukurydzy Wiel-Wi o 186 q/ha (45%) i kukurydzy Wir 42 o 239 q/ha (61%).

4. Analiza statystyczna wykazała, mimo zastosowania bardzo ostrego kryterium, jakim jest przedział ufności dla błędu 1% przy 3 powtórzeniach, że uzyskane zwyżki plonów wszystkich badanych roślin tak pod wpływem deszczowania przy dawce nawozowej NPK i 2 NPK, jak też pod wpływem podwójnego nawożenia (2 NPK) bez nawadniania, w porównaniu do plonów kontrolnych zostały statystycznie udowodnione.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchungen wurden in der Versuchsanstalt Samotwór bei Wrocław während der Jahre 1962—1965 auf starkem lehmigem Sandboden der IV Bodenschätzungs-kategorie durchgeführt. Der Versuch wurde nach der Student — Methode mit zwei wechselnden Faktoren (Beregnung und Düngung) zu 3 Wiederholungen auf Versuchspartellen von 45 m<sup>2</sup> angelegt. Zu den Futterhackfrüchten wurde ausser Mineraldünger noch organische Düngung in einer Menge von 300 dz/ha Stalldung gegeben. Die Beregnung wurde in der Zeit von Juni bis September durchgeführt, in dem 3—5 Begießungen jährlich verabfolgt wurden. Die gesamte jährliche Wassergabe für Hackfrüchte betrug 110—160 mm und für Silosfrüchte 80—160 mm.

Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse kann festgestellt werden, dass:

1) die Beregnung der Futterpflanzen bei Anwendung einer einzelnen Düngergabe (NPK) eine Ertragssteigerung an Futterrübenwurzeln von 76 dz/ha (12%) und-blättern von 46 dz/ha (28%), an Futtermöhrenwurzeln von 129 dz/ha (34%) und-blättern von 28 dz/ha (23%), an Futterkohl von 116 dz/ha (22%), an Wiel-Wi Mais von 117 dz/ha (28%) und an Wir 42 — Mais von 172 dz/ha (44%) zur Folge hatte.

2) doppelte Düngung (2 NPK) ohne Beregnung eine Ertragsteigerung an Futterrübenwurzeln von 90 dz/ha (16%) und-blättern von 20 dz/ha sowie an Futterkohl von 71 dz/ha (13%), Wiel-Wi-Mais von 73 dz/ha (18%) und Wir 42-Mais von 73 dz/ha (19%) ergab.

3) die höchsten Ertragssteigerungen auf berechneten und mit doppelten Mineraldüngergaben (2 NPK) gedüngten Objekten erhalten wurden. Unter Einfluss dieser Massnahmen erhöhte sich der Ertrag an Futterrübenwurzeln um 189 dz/ha (31%) und-blättern um 97 dz/ha (59%), an Futtermöhrenwurzeln um 205 dz/ha (53%) und-blättern um 68 dz/ha (55%) sowie an Futterkohl um 206 dz/ha (39%), an Wiel-Wi-Mais um 186 dz/ha (45%) und an Wir 42-Mais um 239 dz/ha (61%).

4) die statistische Analyse trotz Anwendung von sehr strengen Bedingungen — einer gesicherten Grenzdifferenz mit nur 1% Fehlerzulassung bei 3 Wiederholungen-ergab, dass die erhaltenen Ertragssteigerungen aller untersuchten Pflanzen so unter dem Einfluss von Beregnung bei Düngergaben von 1 NPK und 2 NPK wie auch bei verdoppelter Düngung (2 NPK) und ohne Beregnung, im Vergleich zu den Kontroll-erträgen statistisch gesichert waren.

## РЕЗЮМЕ

Исследования были проведены на Экспериментальной Сельскохозяйственной Станции Самотвур около Вроцлава в 1962—1965 гг. на твердом песке IV бонитационного класса. Опыт произведен при помощи метода подблоков по жребью с двумя факторами (дождевание и удобрение) в 3 повторениях с участками для сбора величиной в 45 м<sup>2</sup>. Под кормовые пропашные растения применялось кроме минерального удобрения, органическое удобрение количеством в 300 ц/га навоза. Дождевание проводилось в период с июня месяца до сентября количеством в 3—5 поливов в год. Общая годовичная доза воды для пропашных культур равнялась 110—160 мм, а для силосовых 80—160 мм.

На основании полученных результатов можно обнаружить, что:

1. Дождевание кормовых культур на базисе единичной дозы удобрения (NPK) вызвало повышение урожая корней кормовой свеклы на 76 ц/га (12%) и листьев на 46 ц/га (28%), кормовой моркови на 129 ц/га (34%) и листьев на 28 ц/га (23%), кормовой капусты на 116 ц/га (22%), кукурузы Вель-Ви на 117 ц/га (28%) и кукурузы Вир 42 на 172 ц/га (44%).

2. Двойное удобрение (2 NPK) без дождевания вызвало повышение урожая корней кормовой свеклы на 90 ц/га (16%) и листьев на 20 ц/га, а также кормовой капусты на 71 ц/га (13%), кукурузы Вель-Ви на 73 ц/га (18%) и кукурузы Вир 42 на 73 ц/га (19%).

3. Самые высокие прибавки урожаев были получены из орошаемых и удобряемых объектов при помощи двойной дозы минеральных удобрений (2 NPK). Под влиянием этих мероприятий повысились урожаи корней кормовой свеклы на 189 ц/га (31%) и листьев на 97 ц/га (59%), корней кормовой моркови на 205 ц/га (53%) и листьев на 68 ц/га (55%), а также кормовой капусты на 206 ц/га (39%), кукурузы Вель-Ви на 186 ц/га (45%) и кукурузы Вир 42 на 239 ц/га (61%).

4. Статистический анализ обнаружил, несмотря на применение очень высокого критерия как интервал доверия для ошибки 1%, что полученные прибавки урожаев всех исследуемых культур как под влиянием дождевания при удобрительной дозе NPK и 2 NPK, так и под влиянием двойного удобрения (2 NPK) без орошения, в сравнении с контрольными урожаями были статистически доказаны.

## STRESZCZENIE

Badania zostały wykonane w RZD Samotwór koło Wrocławia w latach 1962—1965, na piasku mocnym IV klasy bonitacyjnej. Doświadczenie zostało założone metodą podbloków losowanych z dwoma czynnikami (deszczowanie i nawożenie) w 3 powtórzeniach o poletkach do zbioru 45 m<sup>2</sup>. Pod rośliny okopowe pastewne stosowano, poza nawożeniem mineralnym, nawożenie organiczne w ilości 300 q/ha obornika. Deszczowanie wykonywano w okresie od czerwca do września stosując 3—5 polewów rocznie. Łączna roczna dawka wody dla okopowych wynosiła 110—160 mm, a dla kiszonkowych 80—160 mm.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że:

1. Deszczowanie roślin pastewnych na tle pojedynczej dawki nawozowej (NPK) spowodowało zwyżkę plonu korzeni buraków pastewnych o 76 q/ha (12%) i liści

o 46 q/ha (28%), korzeni marchwi pastewnej o 129 q/ha (34%) i liści o 28 q/ha (23%), kapusty pastewnej o 116 q/ha (22%), kukurydzy Wiel-Wi o 117 q/ha (28%) i kukurydzy Wir 42 o 172 q/ha (44%).

2. Podwójne nawożenie (2 NPK) bez deszczowania dało wyższą plon korzeni buraków pastewnych o 90 q/ha (16%) i liści o 20 q/ha oraz kapusty pastewnej o 71 q/ha (13%), kukurydzy Wiel-Wi o 73 q/ha (18%) i kukurydzy Wir 42 o 73 q/ha (19%).

3. Największe wyżki plonów uzyskano z obiektów deszczowanych i nawożonych podwójną dawką nawozów mineralnych (2 NPK). Pod wpływem tych zabiegów wzrosły plony korzeni buraków pastewnych o 189 q/ha (31%) i liści o 97 q/ha (59%), korzeni marchwi pastewnej o 205 q/ha (53%) i liści o 68 q/ha (55%) oraz kapusty pastewnej o 206 q/ha (39%), kukurydzy Wiel-Wi o 186 q/ha (45%) i kukurydzy Wir 42 o 239 q/ha (61%).

4. Analiza statystyczna wykazała, mimo zastosowania bardzo ostrego kryterium jakim jest przedział ufności dla błędu 1% przy 3 powtórzeniach, że uzyskane wyżki plonów wszystkich badanych roślin tak pod wpływem deszczowania przy dawce nawozowej NPK i 2 NPK, jak też pod wpływem nawożenia podwójnego (2 NPK) bez nawadniania, w porównaniu do plonów kontrolnych zostały statystycznie udowodnione.