

## WPŁYW OKRESOWEGO ZASUSZANIA W RÓŻNYCH FAZACH ROZWOJOWYCH NA PLONOWANIE KUKURYDZY W WAZONACH

EINFLUSS DER PERIODISCHEN TROCKNUNG IN VERSCHIEDENEN  
ENTWICKLUNGSZEITEN AUF DEN MAISERTRAG IN TOPFVERSUCHEN

ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАСУШИВАНИЯ В РАЗНЫХ ФАЗАХ  
РАЗВИТИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В СОСУДАХ

JÓZEF DZIEŻYC, MIECZYŚLAW TRYBAŁA, WIESŁAWA ŁOZIUK

Katedra Rolniczego Użytkowania Terenów Zmeliorowanych WSR we Wrocławiu

Kierownik: prof. dr Józef Dzieżyc

### WARUNKI DOŚWIADCZEŃ

W latach 1961—1963 wykonano w hali wegetacyjnej Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Swojcu doświadczenia wazonowe z kukurydzą końskim zębem Wir-42, uprawianą na glebie o zróżnicowanej wilgotności w poszczególnych fazach rozwoju. Do badań były użyte wazony Mitscherlicha napełnione lekką glebą z poziomu akumulacyjnego zmieszaną z piaskiem rzeczny w stosunku 1 : 2. Doświadczenia prowadzono metodą losowanych podbloków w 5 powtórzeniach. Porównywano w nich 3 dawki nawożenia mineralnego i na ich tle 6 wariantów zasuszenia gleby.

Jako nawożenie kontrolne NPK przyjęto: N — 1,2 g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 0,8 g i K<sub>2</sub>O — 1,0 g/wazon. Dawki 2NPK były dwa razy większe a dawki 3NPK — trzy razy większe od kontrolnych. Całe dawki fosforu i potasu oraz trzecią część dawek azotu wnoszono przed siewem roślin i dodawano po 0,6 g MgSO<sub>4</sub> na każdy wazon. Pozostałą część azotu dawano pogłównie w dwóch terminach: na początku fazy 1 kolanka i na początku fazy 2 kolanka.

Jako kontrolne uwilgotnienie gleby przyjęto 70% pełnej pojemności wodnej w ciągu całego okresu wegetacji. Każdy z 5 badanych okresów zasuszenia do 30% pełnej pojemności wodnej był związany z określoną

fazą rozwoju rośliny i trwał w zasadzie 10 dni. Przed zasuszaniem i po zasuszeniu utrzymywano wilgotność na poziomie 70% pełnej pojemności wodnej. Ustaloną wilgotność gleby utrzymywano przez podlewanie do ustalonego ciężaru wazonu z uwzględnieniem przyrostu masy roślinnej. Fazy i terminy zasuszania kukurydzy w poszczególnych latach są podane w tab. 1.

Tabela 1

Fazy i okresy zasuszania kukurydzy w latach 1961—1962

Fazy zasuszania kukurydzy	Okresy zasuszania		
	1961	1962	1963
Nie zasuszane			
Zasuszane w fazie:			
1 — tworzenia łodyg	20. VII—31. VIII	30. VI—1. VII	28. VI—8. VII
2 — tworzenia 1 kolanka	1. VIII—12. IX	11. VII—20. VII	10. VII—20. VII
3 — tworzenia 2 kolanka	12. IX—23. IX	23. VII—1. VIII	21. VII—31. VII
4 — tworzenia 3 kolanka	23. IX—4. X	3. VIII—12. VIII	1. VIII—10. VIII
5 — zawiązywania kolb	4. X—15. X	16. VIII—25. VIII	12. VIII—21. VIII

Terminy siewu i sprzętu kukurydzy były następujące: w 1961 r. po nieudanych wschodach z siewu w dniu 20. IV wysiano ponownie w dniu 21. VI, w 1962 r. zasiano w dniu 15. V a w 1963 r. w dniu 16. V. Po wzejściu pozostawiono w każdym wazonie po 3 rośliny. Sprzęt wykonano w dniach: 7. X. 61 r., 2. X. 62 r. i 18. IX. 63 r.

Przebieg temperatur w okresie prowadzenia badań jest podany w tabeli 2.

Tabela 2

Średnie temperatury miesięczne okresu wegetacyjnego w latach 1961—1963

Lata	Miesiące					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
1961	16,3	17,9	16,4	16,5	15,3	10,4
1962	11,0	15,3	15,9	17,5	12,7	7,9
1963	13,5	17,4	17,5	17,0	13,5	11,9

## WYNIKI BADAŃ

W okresie wegetacji kukurydzy prowadzono obserwacje fenologiczne, mierzono kilkakrotnie wysokość roślin, liczono ilość liści zielonych i usychających, mierzono długość i szerokość blaszek liściowych, liczono ilość kolb, mierzono ich długość i grubość, a po sprzęcie ważono zieloną i powietrznie suchą masę kolb, łodyg z liśćmi i korzeni z każdego wazonu.

Większość badanych cech okazała się mało podatna na wpływ badanych dawek nawozów i okresów zasuszania. Tak więc nie stwierdzono istotnego wpływu badanych czynników na przeciętną wysokość roślin, ilość liści na roślinach, szerokość blaszek liściowych. Długość blaszek liściowych była tylko nieznacznie mniejsza na roślinach słabiej nawożonych i zasuszanych. Również zauważona tendencja do wiązania mniejszej ilości kolb na roślinach słabiej nawożonych była mało wyraźna. Nieco wyraźniejsza była tendencja do zmniejszenia długości kolb na roślinach zasuszanych, zwłaszcza w fazach późniejszych, oraz do zmniejszenia ich grubości.

Stosunkowo wyraźny wpływ zróżnicowania badanych czynników stwierdzono w przypadku plonów, przy czym największe różnice wystąpiły w plonie powietrznie suchej masy kolb.

Tabela 3

Powietrznie sucha masa kolb kukurydzy w g/wazon  
(średnie z 5 wazonów)

Rok	Nawożenie	Rośliny nie zasuszone	Rośliny zasuszone w fazie					Średnio	Przedział ufności 0,95
			1	2	3	4	5		
1961	NPK	24,7	27,8	19,8	27,8	23,5	30,6	25,7	
	2NPK	42,4	23,4	29,8	19,4	21,7	31,8	28,1	
	3NPK	36,6	22,9	35,2	27,1	23,1	35,8	30,1	
	Średnio	34,6	24,7	28,3	24,8	22,8	32,7	28,0	
1962	NPK	79,7	50,0	70,0	50,6	40,4	67,8	59,7	
	2NPK	124,3	72,8	88,3	63,2	93,8	57,5	83,3	
	3NPK	111,3	110,2	116,4	103,9	107,6	59,8	101,5	
	Średnio	105,1	77,7	91,6	72,6	80,6	61,7	81,6	
1963	NPK	29,2	23,9	25,4	39,6	17,3	29,5	27,5	
	2NPK	76,4	95,3	78,6	54,6	51,4	61,1	69,6	
	3NPK	131,6	126,3	151,7	107,2	77,5	84,4	113,1	
	Średnio	79,1	81,8	85,2	67,1	48,7	58,3	70,0	
1961	NPK	44,5	33,9	38,4	39,3	27,1	42,6	37,6	
-	2NPK	81,0	63,8	65,6	45,7	55,6	50,1	60,3	4,6
1963	3NPK	93,2	86,5	101,1	79,4	69,4	60,0	81,6	
	Średnio	72,9	61,4	68,3	54,8	50,7	50,9	59,8	
	Przedział ufn. 0,95					7,0			

Jak wynika z danych przytoczonych w tab. 3, plony przeciętnie dla wszystkich obiektów wodnych zwiększyły się pod wpływem potrojenia dawki NPK z 37,6 do 81,6 g/wazon, a zależnie od wariantów uwilgotnienia gleby wynosiły średnio od 50,7 do 72,9 g. Ujemny wpływ okresowego

obniżenia wilgotności gleby występował przeważnie najsilniej po zaszuszeniu w okresach najpóźniejszych, a więc w fazie 3 kolanka i w fazie wykształcania kolb. Dodatni wpływ zwiększonych dawek NPK na plon kolb był silniejszy w latach 1962 i 1963 a słabszy w 1961 r., przypuszczalnie z powodu zbyt opóźnionego siewu.

Tabela 4

Powietrznie sucha masa łodyg i liści kukurydzy w g/wazon  
(średnie z 5 wazonów)

Rok	Nawożenie	Rośliny nie zaszuszone	Rośliny zaszuszone w fazie					Średnio	Przedział ufności 0,95
			1	2	3	4	5		
1961	NPK	19,4	17,2	17,2	20,2	19,0	20,2	18,9	
	2NPK	21,8	17,4	17,6	19,0	19,0	18,9	18,8	
	3NPK	20,4	16,0	20,4	19,2	18,4	20,4	19,1	
	Średnio	20,5	16,9	18,6	19,5	18,8	19,8	19,0	
1962	NPK	23,6	22,4	14,2	17,0	17,8	18,2	18,9	
	2NPK	21,0	17,8	14,0	18,0	18,4	26,6	19,3	
	3NPK	23,0	17,4	20,2	17,6	18,4	27,4	20,7	
	Średnio	22,5	19,2	16,1	17,5	18,2	24,1	19,6	
1963	NPK	20,4	17,8	20,0	17,4	20,4	19,6	19,3	
	2NPK	16,8	17,6	22,7	19,4	22,0	20,4	19,8	
	3NPK	24,6	19,4	20,6	23,8	24,0	25,6	23,0	
	Średnio	20,6	18,3	21,1	20,2	22,1	21,9	20,7	
1961	NPK	21,1	19,1	17,3	18,2	19,1	19,3	19,0	
-	2NPK	19,9	17,6	18,1	18,8	19,8	21,9	19,4	1,4
1963	3NPK	22,7	17,6	20,4	20,2	20,3	24,5	20,9	
	Średnio	21,2	18,1	18,5	19,1	19,7	21,9	19,8	
Przedział ufn. 0,95			1,9						

Średnie plony powietrznie suchej masy łodyg i liści są zestawione w tab. 4. Zwiększały się one nieznacznie pod wpływem zwiększenia dawki nawozów a zmniejszały się pod wpływem zaszuszenia. Najgroźniejsze okazało się zaszuszenie w fazie wykształcania łodyg, następnie w miarę opóźniania terminu zaszuszenia ujemny wpływ malał. Na obiektach zaszuszanych w dwóch ostatnich terminach zauważono w latach 1962 i 1963 nawet korzystny wpływ działania zmniejszonej wilgotności przy wyższym nawożeniu.

Ciężar powietrznie suchej masy korzeni (tab. 5) malał istotnie ze zwiększeniem dawki nawozów. Zaszuszenie w najwcześniejszych okresach powodowało przeważnie największe ograniczenie masy korzeni, a w najpóźniejszych — najmniejsze, to jednak układało się rozmaicie w różnych latach i przy różnym nawożeniu.

Tabela 5

Powietrznie sucha masa korzeni kukurydzy w g/wazon  
(średnie z 5 wazonów)

Rok	Nawożenie	Rośliny nie zasuszane	Rośliny zasuszane w fazie					Średnio	Przedział ufności 0,95
			1	2	3	4	5		
1961	NPK	27,4	23,4	23,2	30,9	30,4	25,1	26,7	
	2NPK	27,1	23,8	22,6	27,5	20,6	29,1	25,1	
	3NPK	26,1	16,2	27,6	29,2	22,6	26,4	24,7	
	Średnio	26,9	21,1	24,5	29,2	24,5	26,9	25,5	
1962	NPK	57,4	46,6	50,2	49,6	53,4	69,2	54,4	
	2NPK	59,0	39,0	43,8	39,0	33,0	52,4	44,4	
	3NPK	45,0	35,6	39,0	30,2	30,6	33,2	35,6	
	Średnio	53,8	40,4	44,0	39,6	39,0	51,6	44,7	
1963	3NPK	29,9	44,1	39,8	46,8	48,4	51,9	43,5	
	2NPK	40,1	33,5	43,3	52,7	41,6	36,8	41,3	
	3NPK	39,3	27,7	34,2	27,7	28,7	27,1	30,8	
	Średnio	36,4	35,1	39,1	42,4	39,6	38,6	38,5	
1961*	NPK	38,2	38,0	37,7	42,4	44,1	48,7	41,5	
-	2NPK	42,1	32,1	36,6	39,7	31,7	39,4	36,8	2,9
1963	3NPK	36,8	26,5	33,6	29,0	27,3	28,9	30,4	
	Średnio	39,0	32,2	36,0	37,1	34,4	39,0	36,3	
	Przedział ufn. 0,95				3,9				

## WNIOSKI

Na podstawie 3-letnich doświadczeń wazonowych z zasuszaniem kukurydzy w różnych fazach rozwoju na tle 3 dawek nawożenia można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Nie stwierdzono wpływu zróżnicowania dawek nawozowych i okresowego zasuszania na wysokość roślin oraz ilość i szerokość liści. Natomiast zaobserwowano tendencję do zwiększenia długości blaszek liściowych i ilości kolb pod wpływem silniejszego nawożenia oraz zmniejszenie długości liści, długości kolb i grubości kolb pod wpływem zasuszania.
2. Zasuszanie powodowało zmniejszenie powietrznie suchej masy kolb, łodyg i korzeni, przy czym największy spadek plonu kolb powodowało zasuszanie w fazie 3 kolanka i wykształcania kolb, a największy spadek plonu łodyg, liści i korzeni powodowało zasuszanie w fazie tworzenia łodygi i 1 kolanka, w zasadzie niezależnie od poziomu nawożenia.

## ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden in den Jahren 1961—1963 Topfuntersuchungen mit Mais durchgeführt, der mit 3 verschiedenen NPK-Gaben gedüngt und in 5 verschiedenen Entwicklungsperiodem getrocknet mit nicht getrockneten Pflanzen verglichen wurde (Tab. 1). Auf den während der Vegetationszeit durchgeführten Messungen als auch auf den erzielten Erträgen basierend (Tab. 3—5) kann man zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Differenzierte Düngungsgaben sowie verschiedene Trocknungszeiten übten keinen Einfluss auf den Wuchs der Pflanzen als auch auf die Menge und Grösse der Blätter aus. Man beobachtete dagegen, dass die Blattflächen und Menge der Kolben bei gesteigerter Düngung zugenommen hatte, und dass die Blätter unter der Einwirkung der Trocknung kürzer und die Kolben kürzer und dünner geworden waren.

2. Das Trocken verursachte eine Abnahme der lufttrockenen Kolben-, Stengel- und Wurzelmasse, wobei die grösste Ertragsdepression an Kolben in der Entwicklungsperiode des dritten Knotens und der Kolbenbildung erfolgte, und der kleinste Ertrag an Stengel, Blättern und Wurzeln wurde durch das Eintrocknen in der Entwicklungszeit des Stengels und des erstens Knotens verursacht-unabhängig von der Höhe der Düngung.

## РЕЗЮМЕ

В 1961—1963 гг. авторы призвели сосудные опыты с кукурузой, которую удобряли 3 разными дозами РК, а также засушивали в 5 разных фазах развития и сравнивали с незасушенной кукурузой (таб. 1). На основании измерений в период вегетации, а также собранного урожая (таб. 3—5) авторы заключили следующее:

1. Не обнаружено влияния дифференциации доз удобрения и периодического засушивания на высоту растений и на ширину листьев. Зато, наблюдалось стремление к повышению длины листовых поверхностей и количества качанов под влиянием более интенсивного удобрения, а также уменьшение длины листьев, длины качанов и толщины качанов под влиянием засушивания.

2. Засушивание вызывало уменьшение количества воздуха в сухой массе качанов, стеблей и корней, причем наиболее значительное понижение урожая качанов было вызвано засушиванием в фазе 3 коленка и образования качанов, а наиболее значительное понижение урожая стеблей, листьев и корней было вызвано засушиванием в фазе образования стебля и I коленка, в основном независимо от степени удобрения.

## STRESZCZENIE

W latach 1961—1963 wykonano doświadczenia wazonowe z kukurydzą, którą nawożono 3 różnymi dawkami NPK oraz zasuszano w 5 różnych fazach rozwoju i porównywano z niezasuszaną (tab. 1). Na podstawie pomiarów w okresie wegetacji oraz zebranych plonów (tab. 3—5) wyciągnięto następujące wnioski:

1. Nie stwierdzono wpływu zróżnicowania dawek nawozowych i okresowego zasuszania na wysokość roślin oraz ilość i szerokość liści. Natomiast zaobserwowano

tendencję do zwiększenia długości blaszek liściowych i ilości kolb pod wpływem silniejszego nawożenia oraz zmniejszenie długości liści, długości i grubości kolb pod wpływem zasuszania.

2. Zasuszanie powodowało zmniejszenie powietrznie suchej masy kolb, łodyg i korzeni, przy czym największy spadek plonu kolb powodowało zasuszanie w fazie 3 kolanka i wykształcania kolb, a największy spadek plonu łodyg, liści i korzeni powodowało zasuszanie w fazie tworzenia łodygi i 1 kolanka, w zasadzie niezależnie od poziomu nawożenia.