

POTRZEBY DESZCZOWANIA ROŚLIN W ŚWIETLE SYMULACJI BILANSOWEJ  
METODY STEROWANIA NAWADNIANIEM

Henryk Manteuffel

Zakład Ekonomiki IMUZ w Falentach

Bilansową metodę sterowania nawodnieniami deszczownianymi opracował i opisał S. Orupka w szeregu publikacji. Ogólnie biorąc metoda ta uzależnia rozdeszczowanie kolejnych dawek polewowych na daną roślinę od zapasu tzw. wody łatwo dostępnej w strefie korzeniowej gleby, obliczanego na podstawie teoretycznych współczynników zużycia dobowego tej wody przez roślinę.

W naszej pracy za pomocą zmodyfikowanego programu SYMNAW symulowano produkcyjne nawadnianie według zasad tej metody 17 roślin (upraw) w ciągu 27-letniej serii lat (1954 do 1980) w 11 regionach geograficznych w Polsce, na czterech różnych glebach.

Badanymi roślinami były: 1) warzywa wczesne, 2) warzywa późne, 3) truskawki i poziomki, 4) sadownicze sady jagodowe, 5) sady jabłoniowe, 6) kwiaty, 7) buraki cukrowe, 8) ziemniaki wczesne, 9) ziemniaki późne, 10) trawy w uprawie polowej, 11) lucerna, strączkowe, 12) zboża jare, 13) zboża ozime, 14) rzepak ozimy, 15) przedplony, 16) poplony.

Wybrane miejscowości to: Poznań, Warszawa, Szczecin, Sandomierz, Łódź, Wrocław, Gdańsk, Przemyśl, Kraków, Olsztyn, Suwałki. Wybór obiektów podyktowany był dostępnością długiej serii dobowych danych meteorologicznych, intencją zaś było możliwie gęste pokrycie całej rolniczo użytkowanej przestrzeni Polski. Wyróżnione kompleksy glebowe to: 1) gleby lekkie na podłożu piaszczystym, 2) gleby lekkie na podłożu zwięzłym, 3) gleby średnie i ciężkie na podłożu piaszczystym, 4) gleby średnie i ciężkie na podłożu zwięzłym.

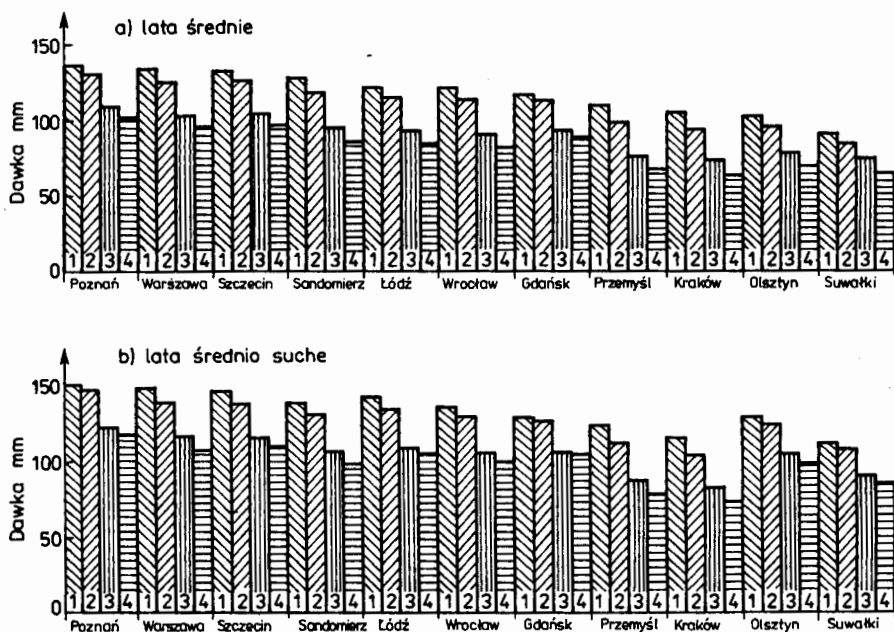
Jako miernik potrzeb nawadniania obliczano w poszczególnych przebiegach symulacyjnych całosezonowe dawki wody netto. Przykładowe wyniki odnoszące się do Olsztyna zawarte są w tabeli 1. Dawka w latach suchych zdefiniowana jest w niej jako

T a b e l a 1

## Region olsztyński, gleby lekkie na podłożu piaszczystym

Roślina	Dawka średnia	Dawka w latach suchych	Średni niedobór nie za- spokojony	Średni niedobór w latach suchych	Przybliżone dawki roczne przekraczane z prawdopodobieństwem (%)								
					95	90	80	75	50	30	20	10	5
Warzywa wczesne	83,3	90,4	6,8	7,7	47,0	50,0	60,0	64,0	88,0	100,0	108,0	120,0	120,0
Warzywa późne	161,1	214,2	9,0	11,4	100,0	100,0	102,0	113,0	163,0	185,0	230,0	247,0	266,0
Truskawki	77,0	88,8	6,3	7,6	39,0	45,0	47,0	58,0	78,0	90,0	103,0	113,0	145,0
Jagodowe	130,2	163,3	4,9	6,9	74,0	84,0	98,0	110,0	120,0	155,0	175,0	187,0	197,0
Kwiaty	204,4	252,5	5,9	8,0	137,0	140,0	151,0	164,0	208,0	226,0	271,0	285,0	298,0
Sady	144,3	189,2	3,6	5,2	74,0	84,0	95,0	99,0	143,0	166,0	205,0	222,0	254,0
Lucerna	182,2	237,5	4,6	6,3	109,0	125,0	130,0	134,0	173,0	206,0	263,0	272,0	275,0
Buraki cukrowe	110,2	153,3	3,2	4,7	52,0	59,0	65,0	69,0	95,0	145,0	162,0	187,0	222,0
Ziemniaki wczesne	68,9	85,1	6,4	8,2	29,0	39,0	44,0	45,0	71,0	83,0	97,0	106,0	110,0
Ziemniaki późne	110,2	153,3	3,2	4,7	52,0	59,0	65,0	69,0	95,0	145,0	162,0	187,0	222,0
Trawy polowe	200,0	248,3	6,6	8,2	127,0	137,0	151,0	160,0	198,0	220,0	270,0	282,0	288,0
Strączkowe	67,2	85,4	5,7	7,4	30,0	37,0	42,0	45,0	68,0	85,0	100,0	105,0	105,0
Zboża jare	84,3	105,0	3,7	4,3	34,0	51,0	65,0	69,0	88,0	100,0	115,0	125,0	125,0
Zboża ozime	109,8	135,4	2,8	4,0	62,0	69,0	85,0	89,0	113,0	130,0	145,0	155,0	158,0
Rzepak	65,9	74,2	3,0	4,6	27,0	34,0	47,0	50,0	65,0	80,0	90,0	97,0	115,0
Przedplony	56,4	63,2	1,0	1,3	24,0	28,0	44,0	47,0	58,0	72,0	73,0	80,0	90,0
Poplony	28,3	34,7	0,6	0,2	0,0	11,0	22,0	24,0	24,0	25,0	48,0	58,0	65,0

średnia dawka w latach, w których rzeczywisty opad w sezonie wegetacyjnym był mniejszy od średniego wieloletniego opadu w sezonie wegetacyjnym w całym badanym okresie. Nie zaspokojone niedobory wody w tabeli 1 definiowane są jako takie ilości wody (w mm słupa wody), jakich zabrakło do utrzymania zapasu wody łatwo dostępnej w glebie w ciągu całego sezonu nawodnień powyżej zera. Obliczano też nadmierne ilości rozdeszczowanej wody, nie mieszczące się w ramach gatunkowej efektywnej retencji użytecznej dla danej gleby i uprawy. Wyniki publikowane były, podobnie jak szereg innych wyników szczegółowych i porównawczych, w innych czasopismach, tutaj nie załączanych z powodu braku miejsca. Średnio zarówno niedobory, jak i nadmiary rozdeszczowanej wody stanowiły kilka procent dawki całosezonowej. Wielkości dawek przekraczanych z zadaniem prawdopodobieństwem w tabeli 1 są wielkościami empirycznymi, czyli takimi, jakie wystąpiły w badanej serii lat.



Rys. 1. Porównanie dawek całosezonowych na różnych glebach w różnych miejscowościach (płodozmian standardowy wg Kozakiewicza)

Jako syntetyczny miernik potrzeb nawadniania upraw polowych w warunkach różnych miejscowości obliczono dawki średnie z dwóch płodozmianów przystosowanych do nawadniania podanych przez J. Kozakiewicza w książce S. Drupeki. Płodozmian 5-letni: 1) buraki cukrowe, 2) pszenica jara + poplon, 3) ziemniaki wczesne, 4) rzepak ozimy, 5) pszenica ozima i płodozmian 7-letni: 1) rzepak ozimy, 2) pszenica ozima,

3) ziemniaki, 4) buraki cukrowe, 5) owies na zielono + mieszanka na zielono, 6) pszenica jara z wsiewką, 7) koniczyna.

Porównanie ustalonych w powyższy sposób potrzeb deszczowania w warunkach różnych miejscowości przedstawia rysunek 1.

Metoda bilansowa sterowania deszczowaniem jest teoretycznie metodą wodochłonną, między innymi dlatego, że dąży do pełnego zaspokojenia zapotrzebowania roślin na wodę łatwo dostępną. Wskazują na to wyniki obliczeń nie pokrytych poborów wody oraz nie przytaczane tutaj porównania z normami nawodnień zalecanymi przez różnych autorów, a także z wynikami stosowania różnych metod sterowania nawadnianiem.

Na podstawie badań przeprowadzonych w RFN dla sezonu 1969 i 1976 można przypuszczać, że nawet w warunkach intensywnego rolnictwa sprawnej organizacji i wysokiej kultury technicznej należałoby się liczyć w praktyce ze stosowaniem dawek całosezonowych wynoszących około 60% dawki maksymalnej, co w przybliżeniu można zastosować do prezentowanych wyników symulacji.

#### Literatura

1. Drupka S.: Techniczna i rolnicza eksploatacja deszczowni. PWRiL, Warszawa 1976.
2. Manteuffel H.: Wiad. Melior. Łąk. 1, 27, 1981.

#### Г. Мантейфель

#### ПОТРЕБНОСТИ ДОЖДЕВАНИЯ КУЛЬТУР СИМУЛИРОВАНЫ СОГЛАСНО БАЛАНСОВОМУ МЕТОДУ УПРАВЛЕНИЯ ОРОШЕНИЕМ

#### Резюме

Симулировано практический режим орошения 17 культур на 4 типах почв в 11 географических пунктах в Польше в течении 27 лет используя так называемый балансовый метод управления орошением. Вычислено количество поданной воды в отдельных годах симулированного периода. Как комплексный показатель потребности дождевания принято среднюю вычисленную оросительную норму за расчетный период и среднюю вычисленную норму в засушливых годах для 2 образцовых орошаемых севооборотов. Считается, что даже в условиях интенсивного сельского хозяйства можно ожидать, что практический сезонный полив может достигнуть около 69% рассчитанной оросительной нормы.

H. Manteuffel

SPRINKLER IRRIGATION REQUIREMENTS OF CROPS IN THE LIGHT OF SIMULATION  
OF THE BALANCE METHOD OF SPRINKLER SYSTEMS CONTROL

S u m m a r y

Practical sprinkler irrigation of 17 crops on 4 soil types in 11 localities scattered over the whole cultivated part of Poland was simulated for period of 27 years. The principles of the so called balance method of the irrigation system control were observed. The total seasonal net water application in the consecutive years of the simulation period was calculated. The average total seasonal application and the average total application in dry years for two standard crop rotations recommended under irrigation stand for synthesized indicators of the irrigation requirements of field crops in various localities. However, even with intensive agriculture the real-life average water application that amounts to about 60% of the simulated value may be expected.