

ZMIANY KLIMATYCZNEGO BILANSU WODNEGO W OKRESIE WEGETACJI ZIEMNIAKA W REGIONIE PÓŁNOCNEGO MAZOWSZA W LATACH 1973–2012

Anna Wierzbicka

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
oddział w Jadwisinie

Streszczenie. Celem badań była analiza zmian wartości klimatycznego bilansu wodnego $P-Eo$ (gdzie: P – opady atmosferyczne, Eo – ewapotranspiracja) w sezonie wegetacji ziemniaka w regionie północnego Mazowsza, w okresie 40 lat, z zaznaczeniem tendencji zmian bilansu w czasie oraz sklasyfikowanie lat pod względem niedoboru lub nadmiaru opadów. Przeciętny bilans wodny w sezonie wegetacyjnym ziemniaka (IV–IX) wynosił $-50,4$ mm. Największymi ujemnymi wartościami $P-Eo$ wyróżniły się miesiące maj ($-22,3$ mm) oraz kwiecień ($-21,2$ mm). Najbardziej niekorzystne pod względem niedoborów wody (-280 do -200 mm) dla wegetacji ziemniaka były lata w kolejności malejącego niedoboru wody: 2003, 2002, 1988, 1983 i 2000, a pod względem nadmiaru (119 do 280 mm) lata: 2007, 2011, 1980, 2010, 1977 uszeregowane w kolejności wzrastającego nadmiaru. Ze względu na poziom opadów wyodrębniono 7 klas dla warunków wegetacji: bardzo suche, suche, umiarkowanie suche, normalne, umiarkowanie wilgotne, mokre i bardzo mokre. Analiza regresji $P-Eo$ wykazała tendencję zmniejszania się niedoboru wody w latach 1973–2012, ale ryzyko wystąpienia roku bardzo suchego jest dwa razy większe (12,5%) niż bardzo mokrego (5%).

Słowa kluczowe: ziemniak, sezon wegetacji, klimatyczny bilans wodny ($P-Eo$)

WSTĘP

Gleby lekkie, typowe dla Mazowsza, charakteryzują się niską retencją wody, dlatego plon ziemniaka zależy w dużej mierze od ilości i zmienności opadów. Zapotrzebowanie na wodę podczas okresu wegetacji ziemniaka (IV–IX) wynosi od ok. 340 do 400 mm [Dzieżyc i in. 1987, Głuska 1994, Bombik 1998, Kalbarczyk 2005, Kalbarczyk i Kal-

Adres do korespondencji – Corresponding author: Anna Wierzbicka, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, oddział w Jadwisinie,
e-mail: a.wierzbicka@ihar.edu.pl

barczyk 2009]. Średnia ilość opadów na Mazowszu w rejonie Serocka wynosi 364 mm (w latach 1973–2012). W latach suchych niedobór opadów często przekracza w sezonie 150 mm, a parowanie powoduje nadmierne wysychanie gleb zakłócając gospodarke wodną rośliny [Wierzbicka i in. 2002]. Oszacowania zasobów wodnych regionu dokonuje się za pomocą różnych wskaźników meteorologicznych, t.j. współczynnika hydrotermicznego – K , względnego wskaźnika opadów – RPI (Relative Precipitation Index), czy standaryzowanego wskaźnika opadów – SPI (Standarized Precipitation Index) [Gąsiołek i in. 2012, Wierzbicka i Trawczyński 2011]. Jednym z bardziej powszechnych wskaźników oceny niedoboru lub nadmiaru wody jest klimatyczny bilans wodny dla danego okresu, obliczany według wzoru: $B = P - Eo$ i wyrażony w milimetrach, gdzie po stronie przychodu są opady atmosferyczne – P , a po stronie rozchodu ewapotranspiracja – Eo [Allen i in. 1998, Łabędzki 1999, Łabędzki i Bąk 2004, Łabędzki 2006, Łabędzki i in. 2011, Łabędzki i in. 2012, Mazurczyk 1996, Mazurczyk i in. 2006].

Celem badań była analiza zmian wartości klimatycznego bilansu wodnego w sezonie wegetacji ziemniaka regionu północnego Mazowsza w okresie 40 lat, z zaznaczeniem tendencji zmian bilansu oraz sklasyfikowanie lat pod względem niedoboru lub nadmiaru opadów.

MATERIAŁ I METODY

Klimatyczny bilans wodny ($P-Eo$) obliczono dla 40-letniego okresu badań (1973–2012) na podstawie danych meteorologicznych dotyczących dekadowych sum opadów (P) zwiększonych o 10% [Kozłowski i Michalska 1999] oraz dekadowego parowania wskaźnikowego (Eo), według empirycznego wzoru Baca numer 1 [Radomski 1987]:

$$Eo = \bar{d}\sqrt{\bar{v}} + 4T \quad (1)$$

gdzie: Eo – dekadowe parowanie wskaźnikowe [mm],
 \bar{d} – średni dekadowy niedosyt wilgotności [hPa] obliczony według wzorów 2 i 3,
 \bar{v} – średnia dekadowa prędkość wiatru [$m \cdot s^{-1}$],
 T – suma dekadowa promieniowania całkowitego [$kcal \cdot cm^{-2}$].

$$d = E - e \quad (2)$$

gdzie: E – maksymalna prężność pary wodnej [hPa],
 e – aktualna prężność pary wodnej [hPa] obliczona według wzoru 3.

$$e = (fx E)/100 \quad (3)$$

gdzie: f – wilgotność względna powietrza [%].

Dane do analiz, tj. wysokość opadów, prędkość wiatru, promieniowanie całkowite, temperatura, wilgotność powietrza itp. pochodzą ze stacji meteorologicznej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Jadwisinie ($\varphi = 52^{\circ}29' N$, $\lambda = 21^{\circ}03' E$, $h = 105$ m n.p.m.).

Analiza statystyczna

Wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem programu ANOVA 4.0. Analizę wariacji dla wartości klimatycznego bilansu wodnego $P-Eo$ przeprowadzono z zastosowaniem testu Tukeya na poziomie $\alpha = 0,05$ dla dwóch okresów: 1973–2012 i 2006–2012. W okresie 40-letnim analiza wykazała istotny wpływ lat i miesięcy oraz interakcji pomiędzy latami i miesiącami, z kolei w okresie ostatnich 7 lat analiza wykazała nieistotny wpływ lat (tab. 2), ale istotny wpływ miesięcy oraz interakcji pomiędzy latami i miesiącami. W programie Anova wykonano statystykę opisową zawartą w tabeli 2 oraz analizie rozkładu $P-Eo$ w formie histogramu i szeregów rozdzielczych zawartych w tabeli 4.

Analizę regresji danych $P-Eo$ (zmienna zależna y) w okresie kwiecień–wrzesień w latach 1973–2012 (zmienna niezależna x) z zaznaczeniem trendu zmian przeprowadzono z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel 2010.

WYNIKI I DYSKUSJA

Średnie dekadowe wartości klimatycznego bilansu wodnego $P-Eo$ w latach 1973–2012 mieściły się w zakresie: $-9,8$ mm w 3. dekadzie kwietnia i $3,6$ mm w 1. dekadzie lipca (tab. 1). Na uwagę zasługuje dodatni bilans wodny ($3,8$ mm) w 2. dekadzie czerwca i niewielki niedobór wody ($-0,2$ mm) w 3. dekadzie tego miesiąca. Jest to związane z dużą ilością opadów, które zwykle występują około 24 czerwca (na św. Jana) i stąd zostały nazwane „deszczami świętojańskimi”.

Tabela 1. Dekadowe wartości klimatycznego bilansu wodnego $P-Eo$ [mm], średnie dla lat 1973–2012

Table 1. Decade values of climatic water balance $P-Eo$ [mm], mean value for years 1973–2012

Miesiąc Month	Ogółem Total	Dekada Decade		
		1	2	3
Kwiecień – April	-21,2	-4,0	-7,4	-9,8
Maj – May	-22,3	-8,1	-6,9	-7,3
Czerwiec – June	-0,7	-4,3	3,8	-0,2
Lipiec – July	-1,3	3,6	0,4	-5,3
Sierpień – August	-9,9	-5,5	-3,9	-0,5
Wrzesień – September	5,0	2,6	-0,8	3,2

Największy niedobór opadów wystąpił w maju ($-22,3$ mm) i kwietniu ($-21,2$ mm), a najbardziej suchymi dekadami na Mazowszu są 3. dekada kwietnia ($-9,8$ mm) i 1. dekada maja ($-8,1$ mm). Podobne wyniki otrzymali wcześniej Mazurczyk i inni [2006], analizujący okres 33-letni (1973–2005). Według danych Atlasu klimatycznego z lat 1951–1980 [Kozłowski i in. 1990], to czerwiec był uznany za miesiąc najbardziej suchy w obszarze Serocka położonego 4 km od Jadwisina. W latach 1951–1980 klimatyczny bilans wodny w czerwcu wynosił -30 mm, co różni go znacznie od $-0,7$ mm – wartości charakteryzującej ten miesiąc w latach 1973–2012.

Średnia wartość klimatycznego bilansu wodnego w okresie kwiecień–wrzesień w latach 1973–2012 wynosiła $-50,4$ mm i wskazuje na niedobór wody mniejszy o kilkadziesiąt mm w porównaniu z okresem z lat 1951–1980 [Kozłowski i in. 1990, Rojek 1986, Mazurczyk i in. 2006]. Zmniejszył się również deficyt wody w rozważanym okresie 40 lat (1973–2012) w porównaniu do okresu 33-letniego [Mazurczyk i in. 2006]. Wpływ na tę zmianę miały: wysokość opadów i parowanie w latach 2006–2012, w czasie których $P-Eo$ wynosił średnio $62,5$ mm, czyli stwierdzono nadmiar a nie niedobór wody (tab. 2). Na uwagę zasługuje dodatni klimatyczny bilans wodny w maju 2010 roku i lipcu 2011 roku wynoszący odpowiednio 148 i 255 mm (tab. 3), który wystąpił w wyniku dużych opadów i ulew, będących przyczyną wystąpienia w Polsce powodzi.

Tabela 2. Opis zbioru wyników klimatycznego bilansu wodnego $P-Eo$ [mm] dla sezonu wegetacji ziemniaka (IV–IX) w Jadwisinie

Table 2. Descriptive statistics of climatic water balance $P-Eo$ [mm] for the potato growing season (IV–IX) in Jadwisin

Wyszczególnienie – Specification	1973–2012	2006–2012
Liczba lat – Number of years	40	7
Średnia – Average	$-50,4$	$62,5$
Mediana – Median	$-70,5$	$64,9$
Minimum – Minimum	$-256,3$	$-79,8$
Maksimum – Maximum	$243,5$	$227,8$
Odchylenie standardowe – Standard deviation	$125,9$	$108,6$
Współczynnik zmienności – Variation coefficient	$250,8$	$173,7$
Test F dla lat – Test F for years	$1,84$	$1,39$
P-value	$0,002$	r.n.

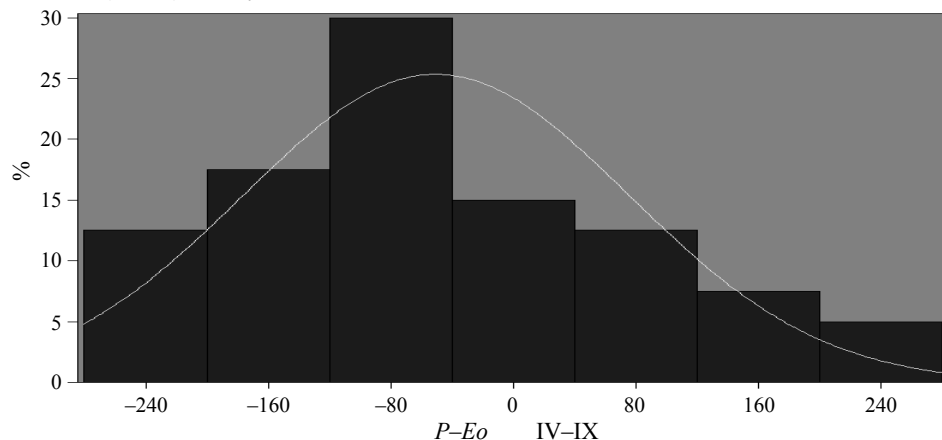
r.n. – różnica nieistotna/no significant difference.

Za pomocą histogramu i szeregów rozdzielczych $P-Eo$ (tab. 4) sklasyfikowano sezony wegetacji ziemniaka w latach 1973–2012 pod względem nadmiaru lub niedoboru opadów na 7 klas: 1 – bardzo suche, 2 – suche, 3 – umiarkowanie suche, 4 – normalne, 5 – umiarkowanie wilgotne, 6 – mokre i 7 – bardzo mokre (tab. 3, 4). Ryzyko wystąpienia roku bardzo suchego jest dwa razy większe niż roku bardzo mokrego i wynosi $12,5\%$, podczas gdy bardzo mokrego tylko 5% , ale najbardziej prawdopodobne jest wystąpienie roku umiarkowanie suchego, który w 40-letnim okresie badań znalazł się w grupie stanowiącej aż 30% (tab. 4). We wcześniejszych pracach wykazano [Mazurczyk i Lis 2001, Wierzbicka i in. 2002], że przy $P-Eo \geq -140$ następują straty suchej masy $\geq 6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, a za wystarczające uznano zaopatrzenie w wodę roślin ziemniaka przy bilansie $P-Eo \leq -60$ i stratach suchej masy ($\leq 1,36 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Spośród 40 badanych lat, 11 znalazło się w klasach 4. i 5. (o warunkach wodnych normalnych i umiarkowanie wilgotnych), które można uznać pod względem wilgotności za wystarczające dla wzrostu ziemniaka. Klimatyczny bilans wodny w tych latach zawierał się w zakresie pomiędzy -40 a 120 mm. Pozostałe 29 lat były: umiarkowanie suche, bardzo suche, suche, mokre i bardzo mokre. Do najbardziej niesprzyjających dla wzrostu i rozwoju ziemniaka należały następujące lata o bardzo suchym okresie uszeregowane w kolejności malejącego niedoboru wody:

Tabela 3. Klasyfikacja warunków wodnych na podstawie klimatycznego bilansu wodnego $P-E_o$ [mm] dla okresu wegetacji w Jadwisinie w latach 1973–2012

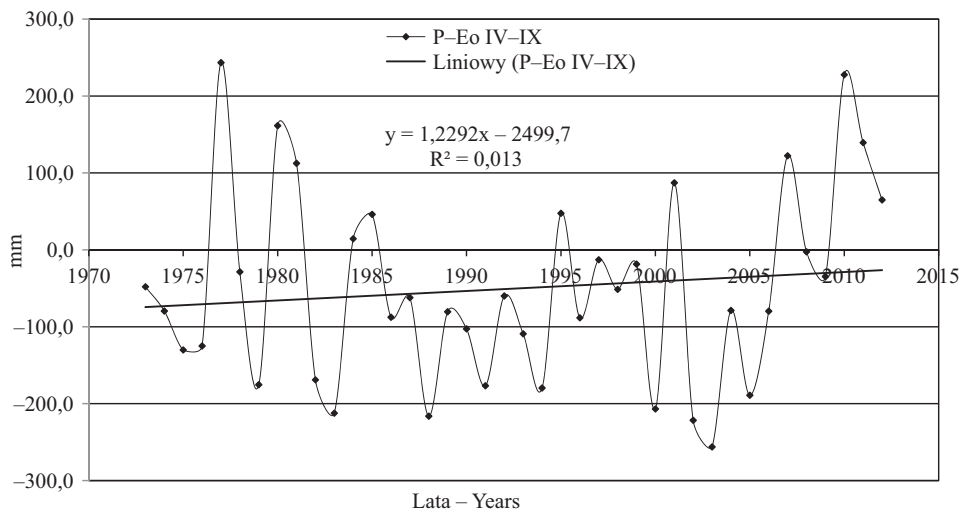
Table 3. Classification of the precipitation condition with climatic water balance $P-E_o$ [mm] of potato growing season in Jadwisin, 1973–2012

Rok Year	Miesiąc – Month						
	IV–IX	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Lata bardzo suche Klasa 1 – Very dry years Class 1							
2003	-256	-48	-45	-61	-29	-60	-13
2002	-221	-45	-66	0	-48	-42	-21
1988	-216	-85	-68	-14	-15	-1	-33
1983	-212	-1	4	-35	-78	-55	-47
2000	-207	-60	-57	-73	47	-64	0
Lata suche Klasa 2 – Dry years Class 2							
2005	-189	-61	26	-32	-22	-71	-29
1994	-179	3	-52	-45	-68	-73	56
1991	-177	-19	-37	-22	-38	-42	-19
1979	-175	-27	-78	-85	22	7	-14
1982	-169	-20	-39	32	-72	-29	-41
1975	-130	-3	-91	111	-3	-95	-49
1976	-125	-49	-9	-49	-58	16	24
Lata umiarkowanie suche Klasa 3 – Moderately dry years Class 3							
1993	-109	-42	-76	-31	-12	6	46
1990	-103	-4	-60	-46	-28	-13	48
1996	-88	-37	-19	-7	-1	-53	29
1986	-88	-38	2	-48	-41	23	15
1989	-81	-3	-44	96	-51	-36	-43
2006	-80	-13	-22	-24	-109	123	-35
1974	-80	-49	-11	2	21	-47	4
2004	-79	-10	12	-39	5	-11	-35
1987	-62	-19	-23	40	-38	-4	-17
1992	-60	65	8	-84	-85	-17	54
1998	-51	-13	-49	118	-33	-22	-52
1973	-48	-19	-15	20	54	-63	-26
Lata normalne Klasa 4 – Normal years Class 4							
2009	-35	-75	18	17	24	21	-40
1978	-29	-13	-64	-41	-12	57	44
1999	-19	70	-21	113	-62	-74	-44
1997	-13	-35	-31	-44	188	-77	-14
2008	-3	-10	2	-45	0	28	24
1984	14	-53	17	11	25	-75	90
Lata umiarkowanie wilgotne Klasa 5 – Moderately moist years Class 5							
1985	46	-26	-48	31	5	75	9
1995	48	-10	-24	19	-36	-24	123
2012	65	6	-11	38	18	30	-17
2001	87	34	-27	10	46	-35	59
1985	46	-26	-48	31	5	75	9
Lata mokre Klasa 6 – Wet years Class 6							
2007	122	-49	27	50	-5	24	75
2011	140	-39	-33	-36	255	21	-29
1980	161	40	-8	79	61	-15	3
Lata bardzo mokre Klasa 7 – Very wet years Class 7							
2010	228	-43	148	-10	27	63	44
1977	244	12	-18	-24	25	190	59

Tabela 4. Histogram i szeregi rozdzielcze sumarycznych wartości $P-Eo$ [mm] okresu wegetacji (IV–IX) lat 1973–2012Table 4. Histogram and frequency tabulation of total $P-Eo$ [mm] for the potato growing season (IV–IX) in the years 1973–2012

Klasa Class	Zakres Ranges	Klasyfikacja Classification	Częstość Frequency	%
1	-280–(-200)	bardzo suchy very dry	5	12,5
2	-199–(-120)	suchy dry	7	17,5
3	-119–(-40)	umiarkowanie suchy moderately dry	12	30,0
4	-39–40	normalny normal	6	15,0
5	39–120	umiarkowanie wilgotny moderately moist	5	12,5
6	119–200	mokry wet	3	7,5
7	199–280	bardzo mokry very wet	2	5,0

2003, 2002, 1988, 1983 i 2000 (brak wody w zakresie od -280 do -200 mm); lata suche: 2005, 1994, 1991, 1979, 1982, 1975, 1976 (brak wody w zakresie od -199 do -120 mm) oraz lata mokre i bardzo mokre uszeregowane w kolejności wzrastającego nadmiaru: 2007, 2011, 1980, 2010, 1977 (nadmiar wody w zakresie od 119 do 280 mm). W 40-letnim okresie wystąpiła taka sama ilość lat suchych jak w okresie 33-letnim [Mazurczyk i in. 2006], zwiększyła się natomiast liczba lat mokrych i sprzyjających, które wystąpiły w latach 2006–2012. Analiza regresji klimatycznego bilansu wodnego ($P-Eo$) wykazała tendencję zmniejszania się niedoboru wody w latach 1973–2012, jednak niska wartość współczynnika determinacji R^2 (0,013) wskazuje na brak interakcji lat z wartościami klimatycznego bilansu wodnego $P-Eo$ (rys. 1).



Rys. 1. Zmiany klimatycznego bilansu wodnego (y) w okresie kwiecień–wrzesień w latach 1973–2012 (x)

Fig. 1. Changes of climatic water balance (y) within April–September in years 1973–2012 (x)

WNIOSKI

1. W sezonie wegetacji ziemniaka (kwiecień–wrzesień) w latach 1973–2012 przeciętny bilans wodny oszacowany za pomocą wskaźnika *P-Eo* w rejonie Mazowsza północnego wynosił $-50,4$ mm.

2. Największymi średnimi ujemnymi wartościami bilansu wodnego wyróżniły się miesiące maj ($-22,3$ mm) oraz kwiecień ($-21,2$ mm). Dodatnia wartość tego wskaźnika wystąpiła we wrześniu ($5,0$ mm).

3. Najbardziej niekorzystne dla wegetacji ziemniaka, ze względu na bilans wodny w miesiącach kwiecień–wrzesień, okazały się lata: 2003, 2002, 1988, 1983 i 2000 (niedobory wody między -280 i -200 mm) oraz lata: 2007, 2011, 1980, 2010, 1977 (nadmiar wody w zakresie od 119 do 280 mm).

4. Na podstawie bilansu wodnego (*P-Eo*) sklasyfikowano warunki opadowe w czasie wegetacji ziemniaka pod względem ich nadmiaru lub niedoboru na 7 klas: 1 – bardzo suche, 2 – suche, 3 – umiarkowanie suche, 4 – normalne, 5 – umiarkowanie wilgotne, 6 – mokre i 7 – bardzo mokre.

5. W okresie 40 lat badań 5 lat uznano za bardzo suche, 19 lat za suche i umiarkowanie suche, 5 lat za mokre i bardzo mokre, a 11 lat za wystarczające dla wegetacji ziemniaka w Jadwisinie.

6. Analiza regresji klimatycznego bilansu wodnego (*P-Eo*) wykazała tendencję zmniejszania się niedoboru wody w latach 1973–2012, ale ryzyko wystąpienia roku bardzo suchego jest dwa razy większe ($12,5\%$) niż bardzo mokrego (5%).

LITERATURA

- Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M., 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. Irrig. Drain. Paper. 56.
- Bombik A., 1998. Studia nad prognozowaniem plonów ziemniaka. *Fragm. Agron.* 3, 4–57.
- Dzieżyk J., Nowak L., Panek K., 1987. Dekadowe wskaźniki potrzeb opadowych roślin uprawnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 314, 11–33.
- Gąsiorek E., Grzędziel M., Musiał E., Rojek M., 2012. Porównanie wskaźnika standaryzowanego opadu (SPI) wyznaczonego za pomocą rozkładu gamma dla miesięcznych sum opadów. *Infr. i Eko. Ter. Wiej.* 3, 197–208.
- Głuska A., 1994. Wpływ ilości i rozkładu opadów w głównych miesiącach wegetacji (VI–IX) na plon ziemniaka w zależności od terminu sadzenia i wczesności odmiany. *Biul. Inst. Ziemn.* 44, 65–82.
- Kalbarczyk R., 2005. Wpływ opadów atmosferycznych na plonowanie ziemniaka w Polsce. *Biul. Nauk.* 25(1), 133–145.
- Kalbarczyk R., Kalbarczyk E., 2009. Potrzeby i niedobory opadów w uprawie ziemniaka średnio późnego i późnego w Polsce. *Infr. i Eko. Ter. Wiej.* 3, 129–140.
- Koźmiński C., Górski T., Michalska B., 1990. Atlas klimatycznych elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce. IUNG Puławy, AR Szczecin, 68–69.
- Koźmiński C., Michalska B., 1999. Ćwiczenia z agrometeorologii. PWN, Warszawa, 179.
- Łabędzki L., 1999. Przydatność wzoru Penmana-Monteitha do obliczania ewapotranspiracji wskaźnikowej i rzeczywistej użytków zielonych. *Wiad. IMUZ* 20(20), 89–101.
- Łabędzki L., Bąk B., 2004. Standaryzowany klimatyczny bilans wodny jako wskaźnik suszy. *Acta Agrophysica* 3, 117–124.
- Łabędzki L., 2006. Susze rolnicze – zarys problematyki oraz metody monitorowania i klasyfikacji. *Woda Środ. Obsz. Wiej. Rozpr. Nauk. Monog.* 17.
- Łabędzki L., Kanecka-Geszke E., Bąk B., Słowieńska S., 2011. Estimating reference evapotranspiration using the FAO Penman-Monteith method for climatic conditions of Poland. (red.) L. Łabędzki. Rijeka, InTech. 275–294.
- Łabędzki L., Bąk B., Kanecka-Geszke E., 2012. Wielkość i zmienność ewapotranspiracji wskaźnikowej według Penmana-Monteitha w okresie wegetacyjnym w latach 1970–2004 w wybranych rejonach Polski. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 12/2, 159–170.
- Mazurczyk W., 1996. Wyznaczanie potencjału produkcji biomasy oraz kwantyfikacja wybranych czynników kształtujących plon ziemniaka. *Fragm. Agron.* 13, 5–39.
- Mazurczyk W., Lis B., 2001. Variation of chemical composition of tubers of potato table cultivars grown under deficit and excess of water. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 10/51, 27–30.
- Mazurczyk W., Wierzbicka A., Wroniak J., 2006. Wieloletnia zmienność klimatycznego bilansu wodnego dla okresu wegetacji ziemniaka na północnym Mazowszu. *Ann. UMCS Sect B*, vol. LXI, 290–295.
- Radomski C., 1987. Pomiary i obliczanie parowania. *Agrometeorologia*. PWN, Warszawa, 173–186.
- Rojek M., 1986. Klimatyczne bilanse wodne na terenie Polski w latach szczególnie suchych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 268, 47–57.
- Wierzbicka A., Lis B., Mazurczyk W., 2002. Deficyt wody w okresie wegetacji a plonowanie i wykorzystanie azotu przez wczesne odmiany ziemniaka. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 481, 341–347.
- Wierzbicka A., Trzczyński C., 2011. Wpływ nawadniania i mikroorganizmów glebowych na zawartość makro- i mikroelementów w bulwach ziemniaków ekologicznych. *Fragm. Agron.* 28(4), 139–148.

CHANGES IN CLIMATIC WATER BALANCE FOR THE POTATO GROWING SEASON OF NORTH MAZOVIA REGION IN THE YEARS 1973–2012

Summary. Aim of the study was to evaluate changes in values of climatic water balance $P-Eo$ (where P – precipitation, Eo – evapotranspiration) in potato growing season in the northern Mazovia region, during 40 years, with an indication of trends over time and the balance water classification of the years in terms of deficiency or excess rainfall. Evaporation (Eo) was calculated according to the formula: $Eo = \bar{d}\sqrt{v} + 4T$ (where: \bar{d} – average decade saturation vapour pressure deficit [hPa], v – average decade wind speed [$m\cdot s^{-1}$], T – decade sum of total radiation [$kcal\cdot cm^{-2}$]). The average value of $P-Eo$ in the potato growing season (April–September) was: -50.4 mm. The analysis of variance for the climatic water balance, $P-Eo$ calculated using Tukey's test at $\alpha = 0.05$ in Anova statistical program. The analysis showed a significant effect of years and months, and interaction between years and months for the climatic water balance. The largest negative values of $P-Eo$ distinguished themselves the months of May (-22.3 mm) and April (-21.2 mm) and the most dry decades in Mazovia are the third of April (-9.8 mm) and the first of May (-8.1 mm). It is interesting that, according to the Climate Atlas of the years 1951 to 1980 that June was regarded as the driest month in this region. In the years 1951–1980 climatic water balance in June was -30 mm, which distinguishes it significantly from -0.7 mm, the values characterizing this month in the years 1973–2012. Due to the level of rainfall identifies 7 classes for vegetation conditions: very dry, dry, moderately dry, normal, moderately moist, wet and very wet. In the 40 years of research: 5 years was considered as very dry, 19 years for dry to moderately dry, five years for the wet and very wet, and only 11 years as sufficient for growing potatoes. The most unfavorable in terms of water scarcity (-280 to -200 mm) for growing potatoes were the years in order of decreasing water scarcity: 2003, 2002, 1988, 1983 and 2000 and in terms of excess (119 to 280 mm) years in order of increasing excess: 2007, 2011, 1980, 2010, 1977. Regression analysis of climatic water balance ($P-Eo$) showed a decreasing trend of water scarcity in the years 1973–2012, however, the risk of a very dry year is two times higher (12.5%) than the very wet (5%).

Key words: potato, growing season, climatic water balance ($P-Eo$)