

JOANNA MAJKOWSKA-GADOMSKA, BRYGIDA WIERZBICKA

### **Wpływ warunków pogodowych na plonowanie czosnku**

The Effect of Weather Conditions on the Yield of Common Garlic

---

**Synopsis.** Badania nad wpływem warunków pogodowych na plonowanie czosnku przeprowadzono w latach 2000-2003 w Ogrodzie Zakładu Dydaktyczno-Doświadczelnego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Materiał badań stanowiły rośliny czterech odmian czosnku jesiennego wytwarzające pędy kwiatostanowe: 'Arkus', 'Harnaś', 'Mega' i 'Zawrat'. Wymienione odmiany charakteryzowały się dobrym zimowaniem w polu. W latach prowadzenia badań wystąpiły zmienne warunki pogodowe w okresie wegetacji czosnku. Najbardziej korzystne warunki zanotowano w 2001 roku, w którym uzyskano największy średni plon handlowy główek  $4,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , natomiast w latach 2002 i 2003, w mniej sprzyjających warunkach pogodowych, uzyskano kolejno 1,7 i  $1,8 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ . Wielkość plonu czosnku istotnie zależała od odmiany oraz sumy opadów w miesiącu maju i czerwcu.

**Słowa kluczowe – Key words:** czosnek – garlic, odmiana – cultivar, plon – yield

#### WSTĘP

Czosnek jest zaliczany do najstarszych roślin warzywnych, o właściwościach dietetycznych i leczniczych potwierdzonych przez współczesne badania (Kozłowska, 1965; Dyduch i Najda, 2000; Wolski i Dyduch, 2000, Wierzbicka, 2001; Augusti, 2005). W Polsce uprawiany jest od czasów średniowiecza. Charakteryzuje się umiarkowanymi wymaganiami klimatycznymi i glebowymi. Należy do roślin przystosowanych do klimatu kontynentalnego. Czosnek ozimy sadzony jesienią doskonale znosi chłody i ostre mrozy zimą (Kryńska, 1971).

Odnacza się dużymi właściwościami adaptacyjnymi do lokalnych warunków uprawy (Orłowski i in., 1994).

Większość plantacji czosnku jest zlokalizowana w rejonach południowej Polski. W niniejszej pracy omówiono wyniki badań dotyczące uprawy w rejonie Warmii czterech polskich odmian czosnku wytwarzającego pędy kwiatostanowe.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu warunków pogodowych w okresie jesienno-letnim na przetrwanie i plon roślin odmian czosnku: 'Arkus', 'Harnaś', 'Mega' i 'Zawrat'.

#### MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie polowe przeprowadzono na glebie brunatnej w Ogrodzie Zakładu Dydaktyczno-Doświadczalnego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, w trzyletnim cyklu badań: 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003. Obejmowało ono ocenę przetrwania oraz plonowania roślin czterech krajowych odmian czosnku. Przedplonem w kolejnych latach był ogórek lub pomidor uprawiany na oborniku w dawce 40 t·ha<sup>-1</sup>. Przed sadzeniem ząbków w terminie jesienno-letnim nie stosowano nawożenia mineralnego. Wyniki analizy wykazały, że jest to gleba zasobna w fosfor i potas. Nawożenie azotem w ilości 90 kg·ha<sup>-1</sup> w postaci saletry amonowej zastosowano jednorazowo w drugiej dekadzie kwietnia. Cebule do sadzenia każdego roku sprowadzono z Krakowskiej Hodowli Nasiennictwa Ogrodniczego 'POLAN' Sp. z o.o.

Obiekt badań stanowiły rośliny czterech odmian czosnku: 'Arkus', 'Harnaś', 'Mega' i 'Zawrat'. Do sadzenia użyto ząbki średniej wielkości o masie 1,5-3,0 g. Na poletku o powierzchni 1,6 m<sup>2</sup>, w drugiej dekadzie października sadzono po 80 zaprawionych ząbków, w rozstawie 20x10 cm. Statystyczny układ doświadczenia stanowiły bloki losowane w czterech powtórzeniach. Zbiór cebul czosnku przeprowadzono w drugiej dekadzie lipca (tab. 1). Oceniano plon i handlowy czosnku i ogółem na podstawie wszystkich roślin zebranych z całego obiektu. Na podstawie 12 losowo wybranych cebul każdej odmiany określono masę główki, liczbę ząbków i ich masę.

Tab. 1. Terminy sadzenia, wschodów i zbioru czosnku w latach 2000-2003  
Dates of planting, germination and crop of garlic in the years 2000-2003

Rok uprawy Year of growth	Data Dates of			Liczba dni od sadzenia do zbioru The number of days from planting till crop	Długość okresu wegetacji* The length of growth period
	sadzenia planting	wschodów emergencies	zbioru crop		
2000/2001	15.10.2000	5.04.2001	16.07.2001	275	154
2001/2002	22.10.2001	4.04.2002	16.07.2002	269	148
2002/2003	21.10.2002	1.04.2003	15.07.2003	265	144

\* Długość okresu wegetacji liczono z wyłączeniem miesięcy: grudzień, styczeń, luty i marzec  
The length of growth period except the months of: December, January, February and March

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic, przy 5% poziomie istotności, oceniono za pomocą wielokrotnych przedziałów ufności Tukeya.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

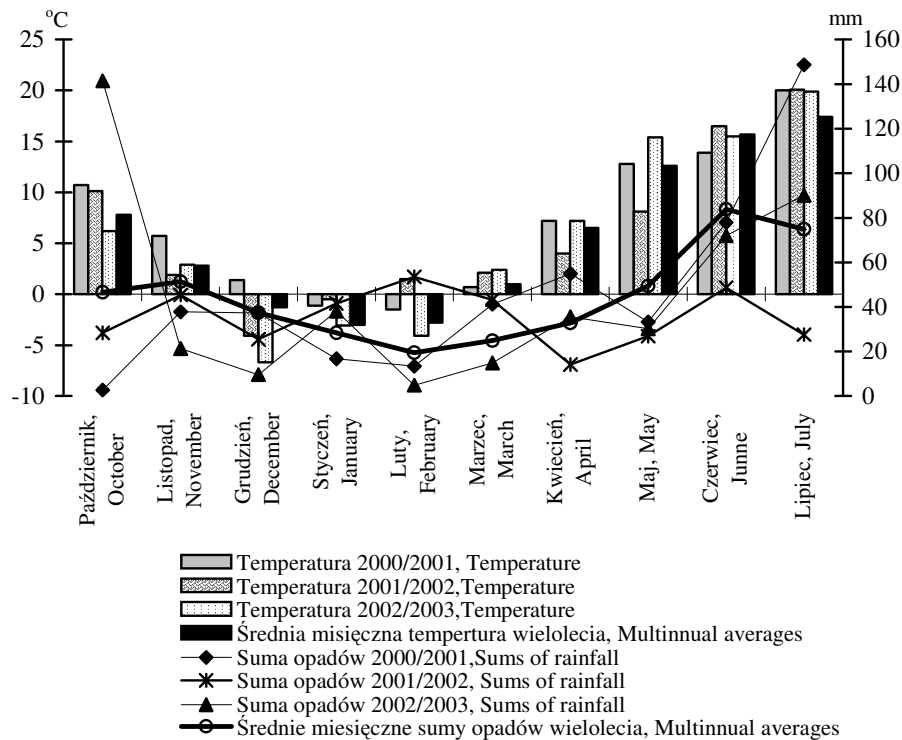
Warunki pogodowe w okresie zimy 2000-2003 roku nie spowodowały wymarzenia roślin. Wiosną w drugiej dekadzie kwietnia każdego roku przeprowadzono ocenę przetrzymywania roślin. Wysadzone jesienią ząbki w trzech latach badań przetrzymały dobrze, niezależnie od odmiany (tab. 2).

Tab. 2. Ocena przetrzymywania roślin  
Winter survival rates

Odmiana, Cultivar	Udział roślin ukorzenionych Percentage of rooted plants (%)			średnio average
	2000/2001	2001/2002	2002/2003	
Arkus	95,6	95,0	96,7	95,8
Harnaś	97,8	96,1	100,0	98,0
Mega	96,7	94,4	100,0	97,0
Zawrat	97,8	93,9	97,9	96,5
Średnio, average	96,9	94,8	98,6	-

Charakterystykę przebiegu pogody w okresie od października do lipca 2000-2003 roku przedstawiono na ryc. 1.

Warunki termiczne wiosną roku 2001 nie sprzyjały wczesnej wegetacji czosnku. Natomiast w 2002 i 2003 roku, w porównaniu z wieloleciem, średnie temperatury miesiąca marca były większe kolejno o 1,1°C i 1,4°C. Średnia kwietnia w latach 2001 i 2003 była większa o 0,7°C od średniej wieloletniej, a w 2002 roku mniejsza o 2,5°C. W maju 2001 i 2003 roku zanotowano większą średnią temperaturę miesiąca w porównaniu z wieloleciem. Miesiąc ten w 2002 roku zaliczono do chłodnych z temperaturą mniejszą o 4,5°C od wielolecia dla tego miesiąca. Czerwiec 2001 roku był chłodny z temperaturą mniejszą o 1,8°C w porównaniu z wieloleciem. Pierwszy rok doświadczenia (2001 r.) był chłodny i obfitował w opady szczególnie w maju i czerwcu. Warunki takie sprzyjały wegetacji czosnku, co znalazło również odzwierciedlenie w plonie (Kryńska, 1971). Natomiast w latach 2002 i 2003 rośliny otrzymywały niedostateczne ilości wody z opadów, szczególnie w okresie najintensywniejszego przyrostu cebul czosnku.



Ryc. 1. Miesięczne temperatury powietrza i sumy opadów w latach 2000-2003  
na tle średniej wieloletniej

Monthly air temperatures and sums of rainfall (2000-2003) in relation to long-term means

Trzyletnie wyniki doświadczenia potwierdziły istotny wpływ warunków pogody na wzrost plonu czosnku (tab.3). Stwierdzono istotne różnice w plonie ogółem i handlowym. Największy średni plon handlowy uzyskano w roku 2001 ( $4,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ), natomiast w 2002 roku plon był istotnie mniejszy i wynosił  $1,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , a w 2003 roku  $1,8 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ . Warunki pogodowe pierwszego roku badań sprzyjały wegetacji czosnku, co znalazło odzwierciedlenie w plonie roślin wszystkich odmian.

Udział plonu handlowego w plonie ogółem wynosił dla badanych odmian 100%. W pozostałych latach w mniej sprzyjających warunkach uzyskano znacznie mniejsze plony, gorszej jakości. Szczególnie mała suma opadów w okresie intensywnego przyrostu cebul nie sprzyjała plonowaniu czosnku. Na podstawie rezultatów tej pracy, a także innych (Kryńska, 1971) można wnioskować, że wielkość plonowania czosnku w rejonie Warmii uzależniona jest od sumy opa-

Tab. 3. Plon główek czosnku ozimego w latach 2001-2003  
Yield of winter garlic heads in the years 2001-2003

Odmiana, Cultivar	Plon ogółem Total yield (kg·m <sup>-2</sup> )				Plon handlowy Marketable yield (kg·m <sup>-2</sup> )				Udział plonu handlowego w ogółem Proportion of marketable yield in total yield (%)			
	2001	2002	2003	średnio average	2001	2002	2003	średnio average	2001	2002	2003	średnio average
Arkus	3,7	3,3	1,8	2,9	3,7	2,0	1,7	2,5	100	60,6	94,4	86,2
Harnaś	4,7	2,7	2,5	3,3	4,7	1,8	2,3	2,9	100	66,6	92,0	87,9
Mega	3,4	2,4	1,6	2,5	3,4	1,5	1,5	2,1	100	62,5	93,7	84,9
Zawrat	6,1	2,8	2,0	3,6	6,1	1,7	1,7	3,2	100	60,7	85,0	88,9
Średnio, average	4,5	2,8	2,0	3,1	4,5	1,7	1,8	2,7	100	62,6	91,3	-
NIR <sub>0,05</sub> , LSD <sub>0,05</sub>												
Odmiana, cultivar	1,4	0,4	0,3	0,7	0,7	ni.ns.	0,4	0,5	-	-	-	-
Lata, years	-	-	-	0,4	-	-	-	0,6	-	-	-	-
Współdziałanie, interaction	-	-	-	0,8	-	-	-	1,0	-	-	-	-

Tab. 4. Charakterystyka główek czosnku ozimego  
The characteristics of wintergarlic head

Odmiana, Cultivar	Masa główki Mass of head (g)				Liczba ząbków w główce Number of cloves in head (szt.·roślina <sup>-1</sup> ), (No·plant <sup>-1</sup> )				Masa jednego ząbka Weight of one clove (g)			
	2001	2002	2003	średnio average	2001	2002	2003	średnio average	2001	2002	2003	średnio average
Arkus	71,3	56,5	55,5	61,1	5,0	5,7	5,0	5,2	8,8	9,2	9,0	9,0
Harnaś	75,7	56,6	63,7	65,3	7,4	7,3	8,0	7,6	8,1	8,0	5,3	7,1
Mega	53,7	52,8	59,9	55,5	5,7	3,8	3,3	4,3	7,3	7,8	14,6	9,9
Zawrat	98,3	65,0	71,0	78,1	7,4	6,3	7,3	7,0	5,9	5,3	5,3	5,5
NIR <sub>0,05</sub> , LSD <sub>0,05</sub>												
Odmiana, cultivar	5,6	5,9	1,0	1,0	0,5	0,4	0,3	1,4	0,8	3,8	0,8	1,1
Lata, years	-	-	-	0,4	-	-	-	ni.- ns.	-	-	-	0,6
Współdziałanie, interaction	-	-	-	1,2	-	-	-	ni.- ns.	-	-	-	1,3

dów szczególnie w okresie wiosennym, a także jest właściwością odmiany. Oceniane odmiany różniły się istotnie pod względem plonowania. Największy średni plon handlowy uzyskano z odmiany 'Zawrat' (3,2 kg·m<sup>-2</sup>). Odmiana ta charakteryzowała się również największym udziałem plonu handlowego w ogółem. Nieco gorzej plonowały rośliny odmiany 'Harnaś', następnie 'Arkus', a najmniejszy plon uzyskano z odmiany 'Mega'.

Czosnek odmiany 'Zawrat' charakteryzował się największą plennością i masą główki, na tle innych odmian (tab. 4). Możliwości plonotwórcze odmiany uzależnione były od przebiegu pogody w okresie wiosenno-letnim.

Wyniki w tym zakresie nie mogą być porównywalne z badaniami innych autorów, ponieważ nie znaleziono w literaturze danych informujących o plenności badanych w doświadczeniu odmian. Natomiast porównując plonowanie czosnku, wytwarzającego pędy kwiatostanowe, uprawianego w rejonie Warmii z innymi regionami kraju, uzyskano zbliżone wyniki (Nurzyńska-Wierdak, 1997; Rekowska, 1997).

#### WNIOSKI

1. Okres wegetacji czosnku (2001-2003) różnił się przebiegiem warunków klimatycznych, a szczególnie sumą opadów w okresie wiosny.
2. Rośliny ocenianych odmian istotnie różniły się w kolejnych latach wielkością plonu i masą wytwarzanych główek oraz udziałem plonu handlowego ogółem.
3. W warunkach klimatycznych Warmii plon czosnku zależał od sumy opadów w maju i czerwcu. Wystarczająca ich ilość w 2001 roku istotnie wpłynęła na masę wytworzonych główek, a tym samym na wielkość i jakość plonu.

#### PIŚMIENNICTWO

- A u g u s t i K.T., 2005. Role of garlic (*Allium sativum*) and onions (*Allium cepa* L.) in health Managment. Acta Hort. 688: 143-146.
- D y d u c h J., N a j d a A., 2000. Analiza składu chemicznego liści czosnku strzałkującego w uprawie wczesnej na zbiór pęczkowy. Roczn. AR Pozn. CCCXXIII, Ogrodn. 31, 2: 253-257.
- K o z ł o w s k a M., 1965. Badania nad czosnkiem uprawianym w Polsce. Zesz. Nauk. WSR Kraków 3, 26: 3-64.
- K r y ś k a W., 1971. Wpływ nawadniania i nawożenia na skład chemiczny czosnku w uprawie polowej. Zesz. Nauk. WSR Olsztyn 27, 809: 201-208.

- Nurzyńska-Wierdak R., 1997. Yield of Winter Garlic with Relation to Planting Date of Kind propagation Material. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. III V: 65-73.
- Orłowski M., Rekowski E., Dobromilska R., 1994. The effect on the yield of garlic (*Allium sativum* L.) of autumn and spring planting using different methods of seed-stalk trimming. Folia Hortic. 2: 79-89.
- Rekowska E., 1997. The effect of soil mulching on the yield and quality of garlic developing inflorescence stalks. Folia Hortic., Ann 9/1: 59-65.
- Wierzbicka B., 2001. Czosnek – roślina warzywna, przyprawowa i lecznicza. Biul. Nauk. UWM 13: 265-269.
- Wolski T., Dyduch J., 2000. Znaczenie warzyw i owoców w profilaktyce i terapii chorób cywilizacyjnych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. III, Supplementum 8: 25-37.

#### SUMMARY

The effects of weather conditions on the yield of common garlic were studied in the years of 2000–2003 at the Experimental Station of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn. The experimental material comprised four varieties of autumn garlic producing flowering branches: Arkus, Harnaś, Mega and Zawrat. All varieties proved to be winter-hard. Weather conditions varied during the growing seasons over the entire experimental period. The most favorable weather conditions, observed in 2001, resulted in the highest average yield of garlic bulbs – 4.5 kg·m<sup>-2</sup>. In the years 2002 and 2003, under less favorable weather conditions, garlic yield was 1.7 and 1.8 kg·m<sup>-2</sup>, respectively. The cultivar and total monthly precipitation in May and June had a significant effect on the yield of garlic bulbs.