

**ZRÓŻNICOWANIE CECH MORFOLOGICZNYCH  
ZASOBÓW GENETYCZNYCH CZOSNKU POSPOLITEGO (*ALLIUM SATIVUM* L.) NIE TWORZĄCEGO  
PĘDÓW KWIATOSTANOWYCH**

VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL TRAITS OF GENETIC  
RESOURCES OF NON-BOLTING GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.)

**Teresa Kotlińska, Marta Olas-Sochacka**

Instytut Warzywnictwa im. Emila Chroboczka w Skierniewicach

WSTĘP

W ostatnich latach coraz większą rolę odgrywa czosnek nie tylko jako roślina warzywna, ale i lecznicza. Czosnek jest rozmnażany wegetatywnie. W uprawie występują formy czosnku nie tworzące pędów kwiatostanowych wysadzone wiosną, tworzące pędy kwiatostanowe wysadzone jesienią oraz forma pośrednia tworząca skrócone pędy kwiatostanowe występujące czasami w niekorzystnych warunkach uprawy (Kozakova 1978, Maass, Klaas 1995, Kotlińska 2005). Dla hodowli twórczej potrzebny jest zróżnicowany materiał wyjściowy o dużej zmienności genetycznej. Rezerwa naturalnej zmienności genetycznej występuje przede wszystkim wśród odmian miejscowych, prymitywnych i dzikich gatunków spokrewnionych z uprawnymi. Rosnące zainteresowanie genetyków i hodowców roślin nowymi źródłami zmienności genetycznej sprawia, że coraz większą uwagę zwraca się na wykorzystanie zasobów genetycznych zgromadzonych w kolekcjach banku genów. W Instytucie Warzywnictwa od 1986 roku utrzymywana jest kolekcja zasobów genetycznych czosnku pospolitego, w której zgromadzono 849 obiektów (507 obiektów tworzących pędy kwiatostanowe i 342 obiekty nie tworzące pędów kwiatostanowych) obejmujących odmiany i odmiany miejscowe zebrane na terenie Polski i wielu innych krajów (Kotlińska 1992, Kotlińska i in. 2007, Kotlińska, Olas 2009). Ważnym zagadnieniem jest sukcesywne opracowywanie zgromadzonych materiałów pod kątem ich praktycznego wykorzystania w hodowli i innych dziedzinach nauki. Charakterystyka zasobów genetycznych ułatwia odbiorcom ich wykorzystywanie i wydawnie skraca okres wyszukiwania materiałów o pożądanym parametrach.

Celem badań była ocena zmienności genetycznej wybranych obiektów czosnku pospolitego (*Allium sativum* L.) nie tworzącego pędów kwiatostanowych zgromadzonych w kolekcji Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach i możliwości ich praktycznego wykorzystania. Walo-

ryzacja zasobów genetycznych czosnku utrzymywanych w kolekcji banku genów umożliwi ich szersze wykorzystanie w różnych formach gospodarowania i programach środowiskowych oraz dostarczenie hodowcom materiałów wyjściowych o cechach decydujących o wartości gospodarczej, przydatności w przemyśle przetwórczym i farmaceutycznym.

#### MATERIAŁ I METODY

Obiektem waloryzacji było 20 obiektów czosnku pospolitego nie tworzącego pędów kwiatostanowych sadzonych wiosną (czosnek wiosenny), zróżnicowanych pod względem cech morfologicznych. Obiekty te pochodziły z kolekcji banku genów utrzymywanej w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach. W celu zaprezentowania dużego zróżnicowania badanych obiektów w niniejszym opracowaniu przedstawiono:

- obserwacje cech morfologicznych główek czosnku przed wysadzeniem: barwa łuski zewnętrznej główki i barwa ząbków, masa główki, wysokość główki, średnica podłużna i poprzeczna główki, liczba ząbków w główce. Obserwacje prowadzono od 6-13 marca 2009 roku na 5 główkach z każdego obiektu. Obserwacje cech morfologicznych i użytkowych prowadzono zgodnie z „Klasyfikatorem cech dla rodzaju *Allium*” (IPGRI 2001);
- obserwacje faz rozwojowych podczas wegetacji roślin, liczba ukorzenionych ząbków, wigor i wyrównanie roślin, liczba usuniętych roślin z poletka;
- występowanie chorób i szkodników podczas okresu wegetacyjnego roślin w polu;
- obserwacje cech morfologicznych roślin w pełni wegetacji (wysokość roślin, liczba liści, średnica pseudostemu, długość i szerokość 3-go liścia). Pomiary wykonano w dniach 16-19 czerwca na 10 roślinach każdego obiektu w każdym powtórzeniu;
- ocenę wczesności, sukcesywne zbiory czosnku wiosennego w miarę dojrzewania poszczególnych obiektów;
- określenie średniego plonu ogólnego i średniej masy 1 główki.

W tabelach od 1 do 9 i na rysunkach od 1 do 6 przedstawiono średnie wartości z 4 powtórzeń.

Wykaz ocenianych obiektów zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz i pochodzenie badanych obiektów czosnku pospolitego nie tworzącego pędów kwiatostanowych, Skierniewice 2009 r.

Table 1. List and origin of investigated non-bolting garlic accessions, Skierniewice 2009.

Lp. Order number	Nr obiektu Accession number	Nr kolekcyjny Collection number	Pochodzenie Origin	Kraj pochodzenia Country of origin
1.	14K	33/80	Pacanów k/Stopnicy	Polska
2.	15K	34/80	Kółko Żabieckie k/Tarnowa	Polska
3.	22K	49/80	Kamyszów k/Kazimierzy Wielkiej	Polska
4.	43K	153/82	Przemysł	Polska
5.	44K	154/82	Garwolin	Polska
6.	47K	160/82	Samokłęski k/Lubartowa	Polska
7.	73K	158/82	Antoniów k/Annapola	Polska
8.	79K	PV 159	Trześcianka k/ Zabłudowa	Polska
9.	86K	P7/93	Niziny k/Przemysła	Polska
10.	179K	A038	Kruticha k/Slavgorod, Syberia	Rosja
11.	398K	POLZAM 3	Topola k/Krasnegostawu	Polska
12.	450K	413K	Krzczonów	Polska
13.	519K	WUKR06-858	Łucenowka, Rozdilnensky rajon, Odes'ka obl.	Ukraina
14.	530K	WUKR06-1144	Novi Trojany, Bolhrads'kyj rajon, Odes'ka obl.	Ukraina
15.	531K	WUKR06-1166	Vol'noye, Tarutinsky rajon, Odes'ka obl.	Ukraina
16.	1002K	SLOSIT 96	Podhorie k/Banska Stavnica	Słowacja
17.	1006K	UKR 160	Novosielki	Ukraina
18.	1007K	UKR 171	Miljatin	Ukraina
19.	1021K	POLAUG 01-22	Okolice Augustowa	Polska
20.	LID-10	LID-10	Napraty k/ Lidzbarka Warmińskiego	Polska

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Na każdym poletku wysadzono po 30 szt. ząbków w rozstawie 45 cm między rzędami i 8 cm w rzędach. Czosnek wysadzono 8 kwietnia 2009 roku.

Czosnek był posadzony na stanowisku po ogórkach. Przed sadzeniem główki czosnku każdego obiektu dzielono na ząbki i umieszczano w oddzielnych woreczkach siatkowych i następnie zaprawiano chemicznie. Ząbki przed wysadzeniem zaprawiano chemicznie poprzez moczenie

przez 30 minut w mieszaninie preparatów zgodnie z obowiązującym Programem Ochrony Roślin.

Przed sadzeniem czosnku zastosowano nawożenie mineralne w postaci Polifoski  $4 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$  jesienią pod orkę oraz saletry amonowej w dawce  $3 \text{ q/ha}$ . Saletrę amonową zastosowano w 2 dawkach: jesienią przed sadzeniem, na początku wegetacji 8 maja i pogłównie 4 czerwca. Po posadzeniu czosnku pole opryskano herbicydem Stomp w dawce  $3\text{-}5 \text{ L} \cdot \text{ha}^{-1}$ . W okresie wegetacji prowadzono zabiegi pielęgnacyjne, zgodnie z obowiązującymi zaleceniami dla uprawy czosnku.

Zbiór obiektów czosnku prowadzono sukcesywnie w miarę dojrzewania od 21 do 28 lipca 2009 roku. Zbiór obiektów czosnku sadzonych wiosną wykonuje się, gdy ponad 70% roślin ma załamany szczypior.

Po zbiorach rośliny czosnku przewieziono pod wiatę do celów suszenia. Po dokładnym wysuszeniu materiały wyczyszczono, obcięto korzenie i szczypior, odrzucono chore główki i 3 listopada 2009 roku wstawiono do przechowalni na okres zimy. Czosnek był przechowywany od listopada do marca w przechowalni w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  do  $4^{\circ}\text{C}$ .

W Skierniewicach w 2009 roku do czerwca były korzystne warunki dla wzrostu roślin czosnku w polu. W tym okresie rośliny charakteryzowały się silnym wigorem i bardzo dobrą zdrowotnością. Natomiast od połowy czerwca przez lipiec, a więc w okresie dojrzewania i zbiorów były bardzo obfite niemal ciągłe opady deszczu, co w dużym stopniu utrudniało dojrzewanie roślin i zbiory. Niektóre poletka przez wiele dni były zalane wodą. Pomimo tak niekorzystnych warunków udało się zebrać wszystkie obiekty czosnku. Jedynym utrudnieniem było dokładne określenie wczesności niektórych obiektów, gdyż niemożliwe było wejście na pole z powodu ciągłych opadów.

#### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wiosną po wyjęciu czosnku z przechowalni przeprowadzono selekcję usuwając chore główki. Okazało się, że większość obiektów czosnku przechowało się bardzo dobrze. Jedynie w obiekcie 530K były 2 chore główki, natomiast w obiektach 531K i 1021K usunięto tylko pojedyncze chore ząbki.

Przed wysadzeniem czosnku w pole przeprowadzono obserwacje cech morfologicznych główek badanych obiektów czosnku: barwa łuski zewnętrznej główki i barwa ząbków, masa główki, wysokość główki, średnica podłużna i poprzeczna główki, liczba ząbków w główce (tab. 2 i 3). Masa 1 główki badanych obiektów przed wysadzeniem w pole wahała się od  $12,7 \text{ g}$  (obiekt 1021K) do  $32,5 \text{ g}$  (obiekt 531K). Średnia masa główki była zróżnicowana zarówno w obrębie obiektu, jak i między

objektami. W badanych obiektach minimalna masa główki była 10,2 g, a maksymalna 36,3 g (tab. 2). Największą masą główek odznaczały się obiekty 450K (31,8 g) i 531K (32,5 g). Średnia liczba ząbków w główce mieściła się w zakresie od 7 szt. (obiekty 450K i LID-10) do 15,6 szt. (obiekt 47K). Najmniejsza liczba ząbków w główce wynosiła 3 szt., a największa 18 szt. Zróżnicowanie obserwowano również w barwie główek i ząbków. Najwięcej obiektów charakteryzowało się białym zabarwieniem łuski okrywającej główki (15 obiektów), natomiast 3 obiekty miały kremowe główki, 1 obiekt biało-fioletową barwę (obiekt 1021K) i 1 obiekt biało-kremową barwę główek (obiekt 44K). Większą różnorodność barwy stwierdzono w zabarwieniu łuski okrywającej ząbki od biało-różowej (4 obiekty), różowo-białej (obiekt 1002K), różowo-kremowej (obiekt 73K), kremowo-różowej (5 obiektów), beżowej (obiekt 1006K), beżowo-różowej (4 obiekty), kremowo-beżowo-fioletowej (obiekt 1021K), kremowo-beżowo-różowej (obiekt 530K i 1007K) i beżowej z lekko różowymi smugami (obiekt 531K) (tab. 2). Główki czosnku wiosennego w odróżnieniu od zimowego charakteryzują się mniejszą masą i jasnym zabarwieniem czasami z odcieniem różowym w różnym nasileniu.

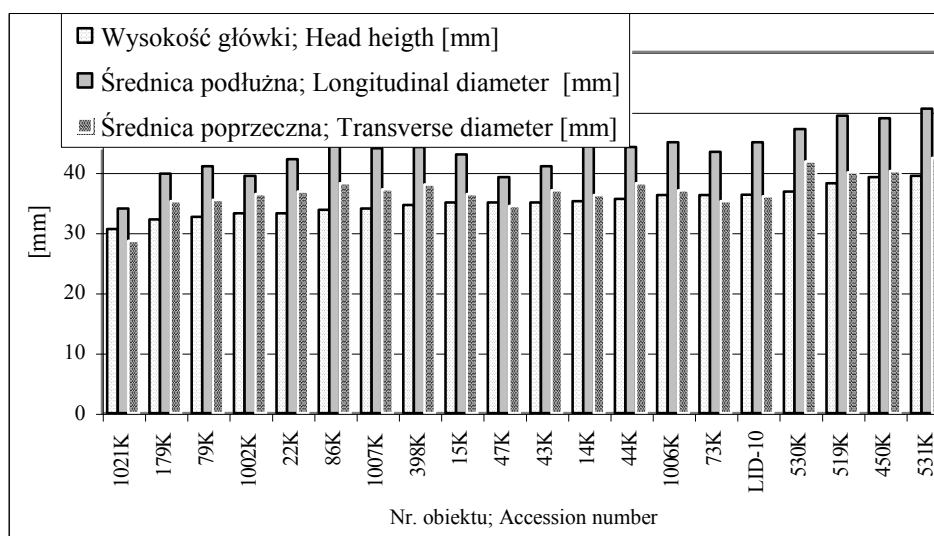
Zmierzono również wysokość, średnicę podłużną i porzeczną główek czosnku wytypowanych do sadzenia. Zróżnicowanie wymiarów główek poszczególnych obiektów czosnku wiosennego przedstawiono na rys. 1. Obserwowano duże zróżnicowanie w wymiarach główek. Wysokość główki wahała się od 30,6 mm (obiekt 1021K) do 39,4 mm (obiekt 531K). Większą zmienność obserwowano w średnicy podłużnej główek, która mieściła się w granicach od 34,0 mm (obiekt 1021K) do 50,6 mm (obiekt 531K).

Tabela 2. Obserwacje cech morfologicznych obiektów czosnku wiosennego przed wysadzeniem w pole

Table 2. Observation of morphological traits of non-bolting garlic before planting in the field

Nr obiektu Ac- cession number	Masa główki Head weight (g)	Masa główki Head weight (g)		Liczba ząbków w główce Cloves number per head	Liczba ząb- ków w główce Cloves num- ber per head		Barwa główki Head colour	Barwa ząbka Cloves colour
		Min	Max		Min	Max		
1021K	12,7	10,2	15,4	8,4	3	13	biało- fioletowa white- violet	kremowo- beżowo- fioletowa; creamy- beige-violet
1002K	18,0	16,2	20,1	13,4	12	16	biała; white	różowo- biała; rose-white
22K	18,8	12,1	23,4	11,0	9	14	biała; white	kremowo- różowa; creamy-rose
179K	19,1	15,1	24,0	10,4	9	11	biała; white	biało- różowa; white-rose
79K	19,8	17,4	23,8	12,2	9	16	biała; white	kremowo- różowa; creamy-rose
LID-10	20,1	12,9	24,8	7,0	5	9	biała; white	beżowo- różowa; beige-rose
47K	21,0	17,8	25,5	15,6	14	18	biała; white	biało- różowa; white-rose
15K	22,5	18,6	25,0	12,4	10	15	biała; white	beżowo- różowa; beige-rose
43K	22,6	18,9	26,3	9,8	8	11	biała; white	kremowo- różowa creamy-rose
86K	22,9	19,9	24,8	11,2	11	12	biała; white	kremowo- różowa; creamy-rose

73K	23,0	19,7	26,4	13,4	9	17	biała; white	różowo- kremowa; rose-creamy
14K	23,3	19,0	27,6	10,8	9	15	biała; white	biało- różowa; white-rose
44K	23,5	17,8	25,7	11,2	10	15	biało- kremowa; white- creamy	kremowo- różowa creamy-rose
1006K	23,9	20,8	27,9	10,6	7	14	biała; white	beżowa; beige
398K	23,9	22,3	28,6	10,8	10	12	biała; white	biało- różowa; white-rose
1007K	25,4	24,7	28,0	11,8	8	18	biała; white	kremowo - beżowo- różowa; creamy- beige-rose
530K	28,1	21,2	31,9	12,2	11	14	biała; white	kremowo - beżowo- różowa; creamy- beige-rose
519K	29,9	23,9	34,3	10,6	9	14	kremowa; creamy	beżowo- różowa; beige-rose
450K	31,8	23,9	36,3	7,0	6	8	kremowa; creamy	beżowo- różowa; beige-rose
531K	32,5	31,3	33,5	13,4	12	15	kremowa; creamy	beżowa z lekko różo- wymi smu- gami; beige with lightly rose trails



Rys. 1. Wymiary główek czosnku badanych obiektów  
 Fig. 1. Size of heads of investigated garlic accessions

Podczas wegetacji sukcesywnie prowadzono obserwacje stosownie do fazy wzrostu i rozwoju roślin. Na początku czerwca określano liczbę ukorzenionych ząbków, a więc liczbę roślin na poletku. Rośliny chore, porażone przez szkodniki lub uszkodzone mechanicznie usuwano kilkakrotnie w czasie wegetacji. W tabeli 3 podano procent ukorzenionych ząbków w stosunku do liczby wysadzonych ząbków i procent usuniętych roślin w stosunku do ogólnej liczby roślin.

W pełni wegetacji roślin w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca oceniono wigor i wyrównanie roślin (tab. 3). Wigor określano w skali 1-5, gdzie 1 oznacza rośliny bardzo słabe, a 5 - silny wzrost, natomiast wyrównanie roślin na poletkach oceniano w skali 1-9, gdzie 1 oznacza bardzo słabe wyrównanie roślin na poletku, a 9 bardzo dobre wyrównanie. Większość ocenianych obiektów charakteryzowała się silnym wigorem i dobrym wyrównaniem roślin na poletkach. Obiekty 450K (Krzczonów, Polska) i 531K (Ukraina) wyróżniały się silnym wigorem i bardzo dobrym wyrównaniem roślin we wszystkich powtórzeniach (tab. 3).



Tabela 3. Wybrane cechy podczas rozwoju czosnku  
Table 3. Selected traits during development of garlic

Nr obiektu Accession number	Procent ukorze- nionych ząbków po posadzeniu Percent of rooted cloves after plan- ting	Procent roślin usuniętych z poletka Percent of re- moved plants from plot	*Wigor roślin w powtórze- niach I, II, III, IV Plant vigour in replication I, II, III, IV	**Wyrównanie roślin w po- wtórzeniach I, II, III, IV Plant uniformi- ty in replication I, II, III, IV
179K	68,33	0,00	4, 3, 4, 4,	7, 7, 5, 3
1007K	83,33	9,00	5, 4, 5, 5	5, 7, 7, 5
530K	84,17	0,99	4, 4, 5, 5	5, 7, 7, 5
398K	85,83	6,80	4, 5, 5, 4	7, 7, 7, 5
79K	88,33	1,89	4, 4, 5, 4	7, 7, 7, 5
531K	89,17	5,61	5, 5, 5, 5	7, 7, 7, 7
1006K	90,00	4,63	5, 5, 5, 4	7, 7, 7, 3
43K	90,83	6,42	5, 5, 4, 4	7, 7, 7, 7
44K	90,83	11,93	4, 4, 4, 5	7, 7, 7, 5
22K	91,67	10,91	4, 5, 5, 5	5, 7, 7, 7
1002K	91,67	1,82	4, 4, 4, 3	7, 7, 7, 5
519K	91,67	4,55	3, 5, 5, 5	5, 7, 7, 7
14K	92,50	1,80	5, 4, 5, 5	7, 7, 7, 7
1021K	92,50	0,00	3, 4, 4, 4	7, 7, 5, 3
73K	94,17	9,73	5, 5, 4, 5	7, 7, 7, 5
450K	94,17	0,88	5, 5, 5, 5	7, 7, 7, 7
86K	95,00	0,00	5, 5, 4, 5	7, 7, 7, 5
LID-10	95,00	0,88	5, 5, 4, 5	7, 7, 7, 5
47K	98,33	5,93	4, 5, 4, 4	7, 7, 5, 7
15K	99,17	5,04	5, 4, 4, 5	7, 7, 5, 7

\*Wigor roślin - ocena w skali 1-5, gdzie 1 oznacza bardzo słaby wigor, a 5 - bardzo silny wigor roślin,  
Plant vigour - in scale 1-5, where 1 mean very weak vigour and 5 - very strong vigour,

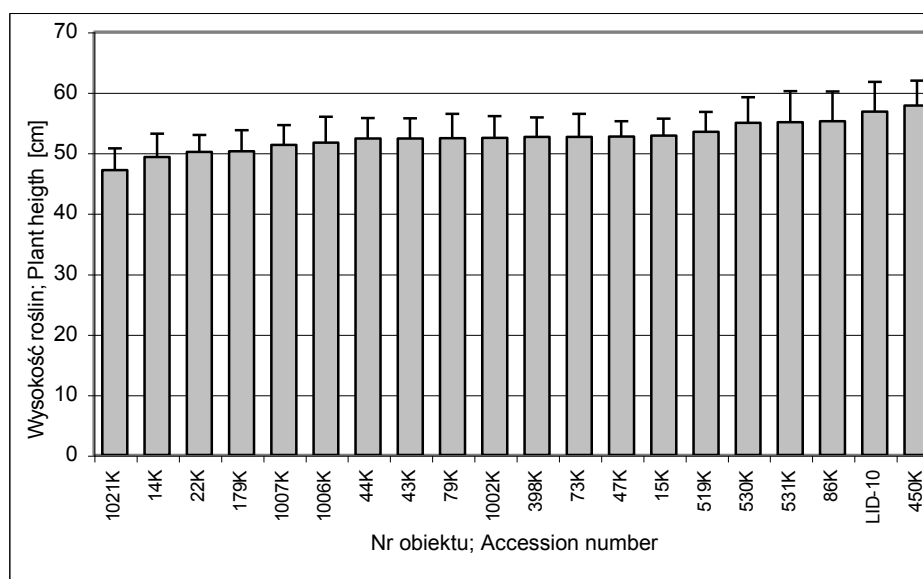
\*\*Wyrównanie roślin - ocena w skali 1-9, gdzie 1 oznacza bardzo słabe wyrównanie roślin, a 9 - bardzo dobre.  
Plant uniformity - in scale 1-9, where 1 mean very weak uniformity and 9 - very good plant uniformity.

Średnia wysokość roślin badanych obiektów wahała się od 47,1 cm (obiekt 1021K) do 57,78 cm (obiekt 450K). Współczynnik zmienności nie był wysoki i wahał się od 4,84% (obiekt 47K) do 9,28% (obiekt 531K) (tab. 4). Na rys. 2 przedstawiono wysokość poszczególnych obiektów i odchylenie standardowe.

Tabela 4. Wysokość roślin obiektów czosnku pospolitego nie tworzącego pędów kwiatostanowych, 2009

Table 4. Height of non-bolting garlic plants, 2009

Nr obiektu Accession number	Wysokość roślin Height of plants (cm)	Zakres zmienności Range of variability		Współczynnik zmienności Variability coefficient (%)
		Min	Max	
1021K	47,10	39	57	7,60
14K	49,28	41,5	60	7,87
22K	50,11	45	55,5	5,61
179K	50,23	41	57	6,97
1007K	51,26	45	59	6,46
1006K	51,65	43	61	8,27
44K	52,34	45,5	63	6,52
43K	52,35	46	60	6,34
79K	52,40	44,5	59	7,68
1002K	52,45	45	62,5	6,87
398K	52,59	46	59	6,22
73K	52,63	46	62,5	7,24
47K	52,66	46,5	59	4,84
15K	52,84	46	57	5,27
519K	53,46	47	62	6,16
530K	54,91	46,5	63	7,76
531K	55,04	38,5	64	9,28
86K	55,21	43	67,5	8,86
LID-10	56,78	47	69	8,70
450K	57,78	50	66	7,19



Rys. 2. Wysokość roślin czosnku wiosennego i odchylenie standardowe  
Fig. 2. Height of non-bolting garlic plants and standard deviation

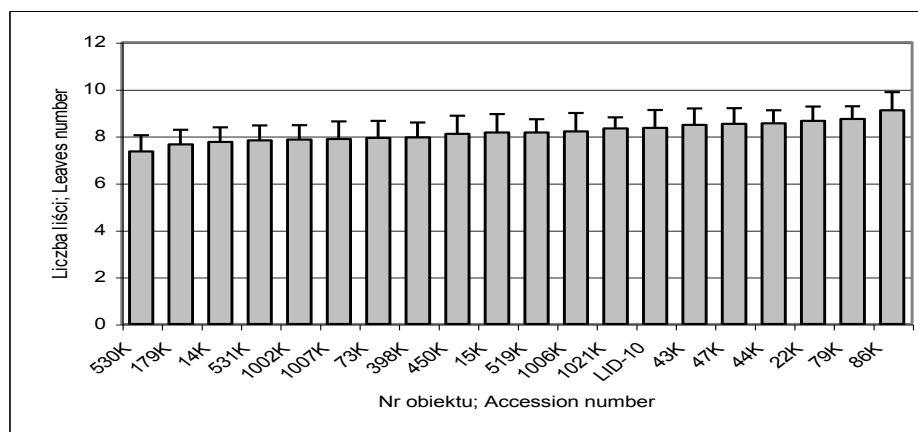
Liczba liści czosnku nie tworzącego pędów kwiatostanowych charakteryzuje się niewielką zmiennością, o czym świadczy niski współczynnik zmienności i niewielkie odchylenie standardowe (tab. 5 i rys. 3). Średnia liczba liści na roślinie wahała się od 7,35 szt. (obiekt 530K) do 9,10 szt. (obiekt 86K). Najmniejszą zmiennością liczby liści od 8 szt. do 9 szt. odznaczał się obiekt 1021K, u którego współczynnik zmienności miał wartość 5,63% (tab.5). Największe zróżnicowanie w liczbie liści (od 6 do 10 szt.) obserwowano u obiektu (15K), o czym świadczy największy współczynnik zmienności 9,72% (tab. 5).

Liczbę liści na roślinie i jej zróżnicowanie między poszczególnymi obiektami czosnku oraz odchylenie standardowe przedstawiono na rys. 3.

W badanych obiektach czosnku największą zmienność zarówno w obrębie obiektu, jak i między obiektami stwierdzono w przypadku średnicy pseudostemu. Najmniejszą średnicą pseudostemu 4,40 mm charakteryzował się obiekt 179K, natomiast obiekt 531K miał prawie dwukrotnie większą średnicę pseudostemu 7,95 mm. W przypadku średnicy pseudostemu współczynnik zmienności miał wyższe wartości od 10,71% (obiekt LID-10) do 25,08% (obiekt 73K) (tab. 6, rys. 4).

Tabela 5. Liczba liści obiektów czosnku wiosennego, 2009 r.  
Table 5. Number of leaves of non-bolting garlic, 2009

Nr obiektu	Liczba liści; Number of leaves per plant	Zakres zmienności Range of variability		Współczynnik zmienności Variability coefficient (%)
		Min	Max	
530K	7,35	6	8	9,40
179K	7,65	6	9	8,03
14K	7,75	7	9	8,03
531K	7,83	7	9	8,03
1002K	7,85	7	9	7,83
1007K	7,88	7	9	9,50
73K	7,93	7	9	9,09
398K	7,95	7	10	7,93
450K	8,10	7	10	9,48
15K	8,15	6	10	9,72
519K	8,15	7	9	7,02
1006K	8,20	7	11	9,52
1021K	8,33	8	9	5,63
LID-10	8,35	7	10	9,10
43K	8,48	7	11	8,34
47K	8,53	7	10	7,86
44K	8,55	7	9	6,38
22K	8,65	7	10	7,10
79K	8,73	8	10	6,27
86K	9,10	8	11	8,44

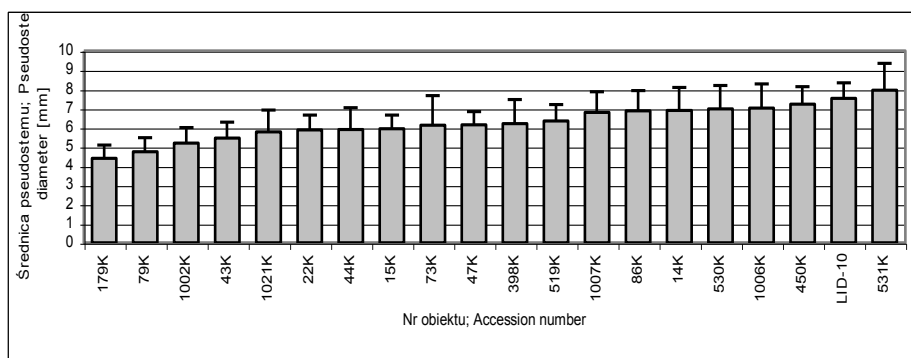


Rys. 3. Liczba liści czosnku wiosennego i odchylenie standardowe  
Fig. 3. Number of leaves of non-bolting garlic and standard deviation

Tabela 6. Średnica pseudostemu obiektów czosnku pospolitego nie tworzącego pędów kwiatostanowych, 2009

Table 6. Diameter of pseudostem of non-bolting garlic accessions, 2009

Nr obiektu Accession number	Średnica pseudostemu Pseudostem diameter (mm)	Zakres zmienności Range of variability		Współczynnik zmienności Variability coefficient (%)
		Min	Max	
179K	4,40	3	6	15,91
79K	4,75	4	6	15,43
1002K	5,20	4	7	15,62
43K	5,45	4	7	15,32
1021K	5,78	3	9	19,93
22K	5,88	4	7	13,29
44K	5,90	4	8	19,25
15K	5,95	4	7	11,85
73K	6,13	3	9	25,08
47K	6,15	5	8	11,24
398K	6,20	4	9	20,47
519K	6,35	5	8	13,43
1007K	6,80	4	10	15,84
86K	6,88	5	9	15,32
14K	6,90	4	9	17,39
530K	6,98	5	9	17,41
1006K	7,03	3	9	17,86
450K	7,23	5	9	12,57
LID-10	7,53	6	9	10,71
531K	7,95	5	10	17,55



Rys. 4. Średnica pseudostemu czosnku wiosennego i odchylenie standardowe

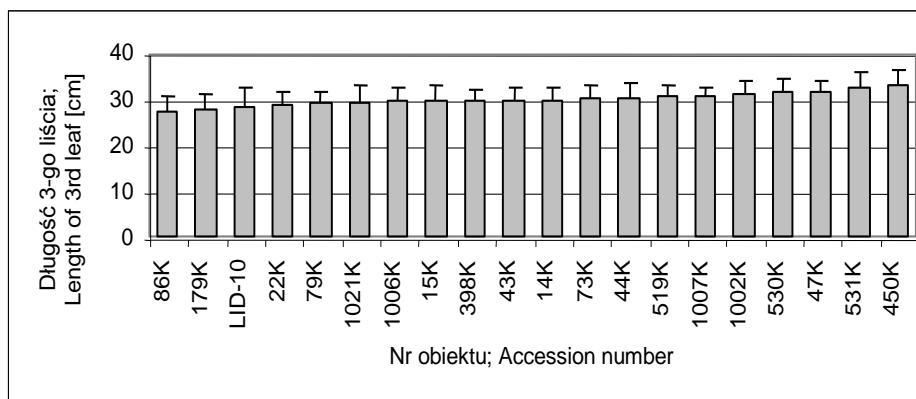
Fig. 4. Diameter of pseudostem of non-bolting garlic accessions and standard deviation

Długość 3 liścia wykazywała mniejszą zmienność, niż średnica pseudostemu (tab. 7, rys. 5). Obserwowano większą zmienność wewnątrz poszczególnych obiektów i między obiektami. Obiekt 1007K był najbardziej wyrównany pod względem długości 3 liścia o bardzo niskim współczynniku zmienności 5,75%, podczas gdy współczynnik zmienności w obiekcie LID-10 wynosił 14,27% (tab. 7, rys. 5).

Tabela 7. Długość 3 liścia obiektów czosnku pospolitego nie tworzącego pędów kwiatostanowych, 2009 r.

Table 7. Length of 3<sup>rd</sup> leaf of non-bolting garlic accessions, 2009

Nr obiektu Accession number	Długość 3 liścia Length of 3 <sup>rd</sup> leaf (cm)	Zakres zmienności Range of variability		Współczynnik zmienności Variability coefficient (%)
		Min	Max	
86K	27,66	20	34	12,51
179K	28,28	20	36	11,76
LID-10	28,75	21	35,5	14,27
22K	29,16	23	33,5	8,75
79K	29,38	22	33,5	8,38
1021K	29,54	22,5	36	12,57
1006K	29,85	20	34	10,80
15K	29,95	21	35	11,25
398K	30,04	25	35,5	8,08
43K	30,08	22	35	9,92
14K	30,24	25	34	8,77
73K	30,40	21,5	36,5	10,17
44K	30,63	22,5	36	10,46
519K	30,91	26,5	37	8,40
1007K	31,05	26	35	5,76
1002K	31,28	24	36	8,99
530K	31,68	22	36	9,65
47K	31,78	26	36	8,05
531K	32,81	22	38,5	9,64
450K	33,20	22	40,5	10,93



Rys. 5. Długość 3 liścia czosnku wiosennego i odchylenie standardowe  
Fig. 5. Length of 3<sup>rd</sup> leaf of non-bolting garlic accessions and standard deviation

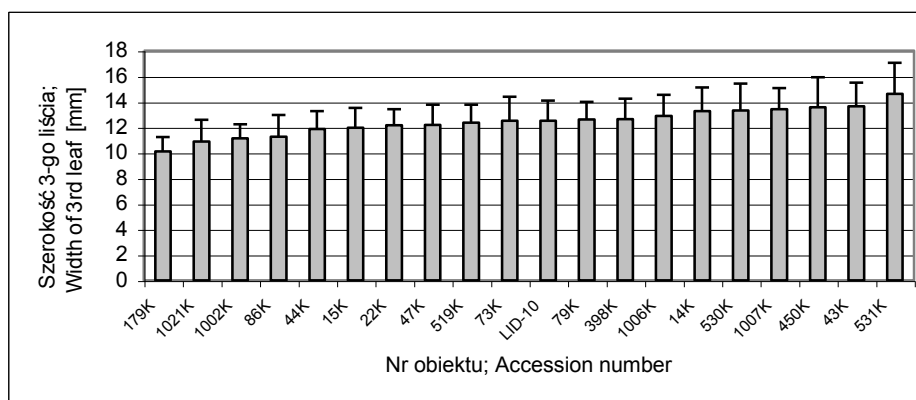
Szerokość 3-go liścia odznaczała się większą zmiennością niż długość i wahała się od 10,10 mm (179K) do 14,63 mm (531K). Najmniejszą zmiennością tej cechy charakteryzował się obiekt 1002K ze współczynnikiem zmienności 11,25%, a najbardziej zróżnicowanym był obiekt 531K ze współczynnikiem zmienności 16,59% (tab. 8, rys.6).

Średni plon poszczególnych odmian miejscowych czosnku wiosennego był bardzo zróżnicowany od 19,56 kg·100 m<sup>-2</sup> (obiekt 179K) do 48,81 kg·100 m<sup>-2</sup>, (obiekt LID-10). Średnia masa 1 główki wahała się od 12,81 g (obiekt 179K) do 22,53 g (LID-10). Uzyskane wyniki obliczono stosując analizę wariancji, a istotność różnic między średnimi oceniono testem Newmana-Keulsa przy poziomie 0,05 (tab. 9).

Tabela 8. Szerokość 3-go liścia obiektów czosnku pospolitego nie tworzącego pędów kwiatostanowych, 2009 r.

Table 8. Width of 3<sup>rd</sup> leaf of non-bolting garlic accessions, 2009

Nr obiektu Accession number	Szerokość 3 liścia Width of 3 <sup>rd</sup> leaf (mm)	Zakres zmienności Range of variability		Współczynnik zmienności Variability coefficient (%)
		Min	Max	
179K	10,10	8	12	11,25
1021K	10,88	7	15	15,68
1002K	11,13	9	14	9,89
86K	11,25	7	15	15,10
44K	11,85	10	15	11,87
15K	11,95	7	16	13,09
22K	12,15	9	15	10,34
47K	12,18	8	15	13,10
519K	12,35	10	16	11,53
73K	12,50	9	16	15,18
LID-10	12,50	10	16	12,65
79K	12,60	10	15	11,05
398K	12,63	10	16	12,73
1006K	12,88	9	16	13,02
14K	13,25	10	17	14,09
530K	13,30	9	17	15,88
1007K	13,40	10	18	12,35
450K	13,58	10	20	17,19
43K	13,65	8	17	13,46
531K	14,63	10	20	16,59



Rys. 6. Szerokość 3-go liścia czosnku wiosennego i odchylenie standardowe

Fig. 6. Width of 3<sup>rd</sup> leaf of non-bolting garlic accessions, 2009



Tabela 9. Plon ogólny i masa 1 główki czosnku nie tworzącego pędów kwiatostanowych

Table 9. Total yield and head weight of non-bolting garlic accessions

Nr obiektu Accession number	Średni plon ogólny Average of total yield (kg·100 m <sup>-2</sup> )	Średnia masa główki Average of head weight (g)
179K	19,56 f	12,81 f
530K	22,20 ef	12,50 f
398K	26,48 def	16,81 bcd
1007K	27,06 def	16,12 cde
1021K	27,52 def	13,10 ef
1002K	28,59 cdef	15,08 def
22K	29,04 cdef	16,49 cde
44K	32,11 bcde	17,79 bcd
1006K	32,69 bcde	17,98 bcd
519K	33,57 bcd	18,21 bcd
73K	34,39 bcd	18,89 bcd
531K	34,72 bcd	16,45 cde
450K	35,06 bcd	18,63 bcd
47K	36,54 bcd	17,77 bcd
79K	39,65 abc	20,89 ab
43K	39,78 abc	20,21 abc
14K	39,81 abc	17,91 bcd
15K	40,04 abc	18,37 bcd
86K	42,43 ab	20,01 abc
LID-10	48,81 a	22,53 a

Liczby w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy P=0,05

#### WNIOSKI

1. Badane zasoby genetyczne czosnku pospolitego pochodzące z kolekcji banku genów charakteryzują się dużym zróżnicowaniem cech morfologicznych roślin i plonem główek.
2. Obiekty czosnku pochodzące z różnych krajów poszerzają asortyment odmian miejscowych czosnku i mogą służyć jako materiał wyjściowy do selekcji nowych odmian.

## Literatura

- IPGRI, ECP/GR, AVRDC, 2001. Descriptors for *Allium* (*Allium* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR), Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan: pp 1- 42.
- Kozakova A.A. 1978. Kulturnaja flora SSSR. Luk. t. 10, Kolos, Leningrad, 262ss.
- Kotlińska T. 1992. Genetic Resources Conservation of *Allium* in Poland, Proceedings of an International Symposium "The Genus *Allium* Taxonomic Problems and Genetic Resources, Gatersleben, Germany, June 11-13, 1991. wydawn. P.Hanelt, K.Hammer, H.Knupffer, IPK, Gatersleben, str.167-172.
- Kotlińska T. 2005. *Allium* genetic resources maintained in the Polish Gene Bank. Report of a Vegetables Network. Join Meeting with an ad hoc group on Leafy Vegetables, 22-24 May 2003, Skierniewice, Poland. International Plant Genetic Resources Institute, Rome Italy: 39-44.
- Kotlińska T., Boguslavskij R.L., Shabetya V., Kotliński M., Buchwald W., Halan M. S., Bajor P. 2007. Collection of vegetable crops, medicinal plants and their wild relatives in Ukraine. Bioersivity Newsletter for Europe. Issue No 35: 2-3.
- Kotlińska T., Olas M. 2009. *Allium* genetic resources in Poland. Report of a Vegetables Network. Second Meeting, 26-28 June 2007, Olomouc, Czech Republic. Bioersivity International, Rome, Italy: 59-64.
- Maass H.I., Klaas M. 1995. Intraspecific differentiation of garlic (*Allium sativum* L.) by isozyme and RAPD markers. Theor. Appl. Genet. 91 (1): 89-97.

Teresa Kotlińska, Marta Olas-Sochacka

### VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL TRAITS OF GENETIC RESOURCES OF NON-BOLTING GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.)

#### Summary

The results of estimation of variability of morphological and economic traits of non-bolting garlic and their usefulness for selection were presented. During the year of 2009, twenty non-bolting garlic accessions from gene bank collection with regard to 15 traits were characterized. These traits included: vigour and uniformity of plants, height of plants, number of leaves per plant, length and width of 3<sup>rd</sup> leaf, diameter of pseudostem, colour of dry skin of heads and cloves, size, diameter and weight of heads, number of cloves per head, total yield and earliness. Valorisation of morphological and economic traits of non bolting garlic accessions allow to identify useful characteristics in investigated materials and to use them in selection works.