

KRYSTYNA ZARZYŃSKA

Zakład Agronomii Ziemiaka

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział Jadwisin

Długość okresu spoczynku bulw odmian ziemniaka

The length of tuber dormancy period in new potato cultivars

Badania przeprowadzono w latach 1999–2002 na 22 odmianach ziemniaka należących do różnych grup wczesności. Długość okresu spoczynku określano liczbą dni upływających od umownie przyjętej daty zerowej do skielkowania 80% bulw w próbie. Na podstawie uzyskanych wyników podzielono badane odmiany na grupy o krótkim, średnim i długim spoczynku, jak również przypisano każdej odmianie konkretną cyfrę w skali 9-stopniowej. Nie wykazano ścisłej zależności między długością wegetacji a długością okresu spoczynku. Stwierdzono różnice odmianowe dotyczące głębokości uśpienia bulw, czyli długości okresu od skielkowania 10 do 90% bulw w danej próbie. Wykazano wpływ warunków okresu wegetacji na długość okresu spoczynku.

Słowa kluczowe: odmiana, spoczynek, ziemniak

The investigations on duration of potato tubers dormancy were carried out in the years 1999–2002 at the Plant Breeding and Acclimatization Institute in Jadwisin. Twenty-two cultivars, including: 8 — very early and early, 9 — mid-early and 5 — mid-late and late, were tested. The length of a dormancy period was measured in days, counting from the „0” date (1st October) to sprouting of 80% of tubers. For measuring a dormancy period, a 1–9 scale, where 1 — the shortest dormancy and 9 — the longest dormancy, was used. It was found that 6 of the tested cultivars had long dormancy periods (ratings 9–7), 8 cultivars were characterized by the dormancy periods of medium length (6–4), and 8 cultivars had short periods of dormancy (3–1). No close relationship between cultivar earliness and the duration of tuber dormancy was observed. The cultivars differed in the depth of tuber dormancy, i.e. in the length of a period between sprouting of 10% and 90% of tubers in the tested sample. The influence of weather conditions in the vegetation period upon the duration of dormancy was found. The dormancy period of tubers harvested in the dry year 2002 was shorter than those of tubers harvested in the years 1999, 2000 and 2001.

Key words: cultivar, dormancy, earliness, potato

WSTĘP

Długość okresu spoczynku bulw jest cechą odmianową i w zależności od klimatu może być postrzegana jako zaleta lub wada. W warunkach klimatycznych Polski, gdzie mamy jeden zbiór ziemniaków, długi okres spoczynku jest zaletą, ponieważ odmiany o długim

spoczynku łatwiej się przechowują, występują mniejsze ubytki masy bulw i mogą być dłużej użytkowane w okresie wiosennym. W klimacie, gdzie występują 2 lub więcej zbiorów ziemniaków długi okres spoczynku bulw jest dużą wadą, ponieważ przerwanie spoczynku nie jest sprawą prostą.

Wyróżnia się 2 fazy spoczynku bulw:

- pierwsza, bezpośrednio po zbiorze, w czasie której bulwa nie może kiełkować pomimo korzystnych warunków środowiska,
- druga, w czasie której bulwa nie kiełkuje ze względu na brak korzystnych warunków środowiska.

Pierwszą nazwano spoczynkiem bezwzględnym, drugą zaś względnym (Kawakami, 1952). Według Bielińskiej-Czarneckiej (1985) bulwy ziemniaka zapadają w stan spoczynku przed całkowitym dojrzeniem pod koniec okresu wzrostu, kiedy aktywność merystematyczna zmniejsza się coraz bardziej. Zapadanie w stan spoczynku jak i wychodzenie z niego jest procesem ciągłym i dość trudno jest podać dokładny okres jego początku i zakończenia. Zarzyńska (1999 i 2003) przeanalizowała różne metody jego określania i utworzyła 9-stopniową skalę, według której można ocenić jego długość. Metodę tę zastosowano również w tej pracy określając spoczynek nowych odmian ziemniaka.

METODA BADAŃ

Badania przeprowadzono w latach 1999–2002 na 22 odmianach należących do różnych grup wczesności. Wykaz badanych odmian podano w tabeli 1. Każdą odmianę badano przez 3 lata. Średnie współczynniki hydrotermiczne Sielianinova, charakteryzujące układ pogody dla Jadwisina w latach badań przedstawiono w tabeli 2.

Wyliczano je ze średnich temperatur i sum opadów dla każdego roku według wzoru Molga:

$$k = \frac{P \times 10}{t}$$

gdzie:

k — współczynnik Sielianinova

P — suma miesięcznych opadów

t — suma miesięcznych średnich temperatur dobowych

$k \leq 0,5$ oznacza suszę

$k = 0,6-1$ — oznacza posuchę

$k > 1$ — warunki wilgotne

Odmiany uprawiano na glebie pseudobielicowej, wytworzonej z piasków gliniastych lekkich pylastych zalegających średnio głęboko na piaskach słabogliniastych, kompleksu przydatności rolniczej od żytniego dobrego do żytniego słabego.

Próby o liczebności 20 sztuk każdej odmiany umieszczano bezpośrednio po zbiorze, w pomieszczeniu o temperaturze ok. 20°C i wilgotności względnej powietrza ok. 90%. Obserwacje prowadzono co 3 dni do momentu, kiedy wszystkie bulwy danej próby wytworzyły kiełki o długości 2 mm.

Za koniec spoczynku przyjęto zgodnie z ustaleniami Sekcji Fizjologicznej EAPR (Reust, 1986) datę, kiedy 80% bulw wytworzyło kielki tej wielkości. Jako drugi wskaźnik charakteryzujący okres spoczynku określano długość uśpienia bulw, czyli czas od skielkowania 10 do 90% bulw. Za datę zerową, od której liczono długość spoczynku przyjęto 1. 10.

Tabela 1

Wykaz badanych odmian
List of the investigated cultivars

Odmiana Cultivar	Lata badań Years of testing	Wczesność Earliness	Przydatność użytkowa Suitability
odmiany bardzo wczesne i wczesne very early and early cultivars			
Accent	1999–2001	bardzo wczesna — very early	jadalna — table
Bard	1999–2001		
Denar	2000–2002		
Fresco	1999–2001		
Gabi	2000–2002	wczesna — early	skrobiowa — starch
Lord	1999–2001	bardzo wczesna — very early	jadalna — table
Molli	2000–2002		
Vineta	2000–2002	wczesna — early	
odmiany średnio wczesne mid early cultivars			
Alicja	1999–2001	średnio wczesna — mid early	skrobiowa — starch
Kuba	2000–2002		
Sante	1999–2001	średnio wczesna — mid early	jadalna — table
Satina	2000–2002		
Tara	1999–2001		
Tokaj	1999–2001		
Wigry	2000–2002		
Wiking	2000–2002		
Zebra	2000–2002		
odmiany średnio późne i późne mid late and late cultivars			
Danusia	1999–2001	średnio późna — mid late	jadalna — table
Jasia	1999–2001	późna — late	skrobiowa — starch
Rywal	1999–2001	średnio późna — mid late	jadalna — table
Wawrzyn	2000–2002	późna — late	
Wolfram	2000–2002	średnio późna — mid late	

Tabela 2

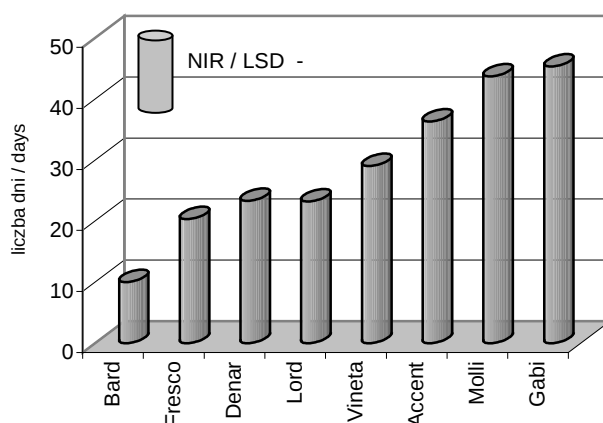
Współczynnik Sielianinova dla okresu wegetacji w poszczególnych latach badań
Sielianinov's coefficients for consecutive growing seasons

Lata badań Years	Współczynnik Sielianinova Sielianinov's coefficients
1999	1,08
2000	1,02
2001	1,08
2002	0,6

WYNIKI BADAŃ

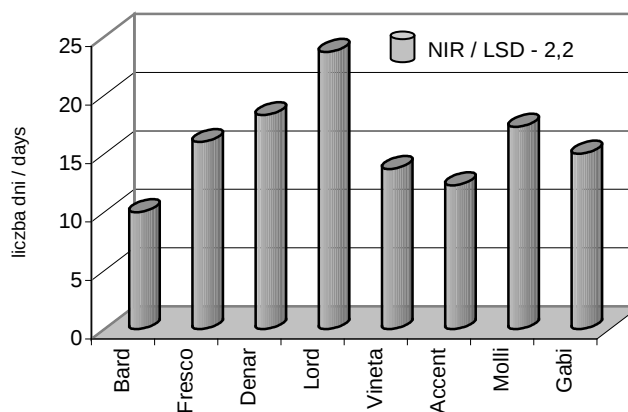
Długość okresu spoczynku bulw odmian bardzo wczesnych i wczesnych

W grupie tej mieściło się 8 odmian. Długość spoczynku liczona od daty zerowej do skielkowania 80% bulw kształtowała się średnio z 3 lat od 23,7 dni u odmiany Bard do 45,3 dni u odmiany Gabi przy NIR wynoszącym 12,6 (rys. 1). Głębokość uśpienia bulw nie była ściśle związana z długością spoczynku bulw poszczególnych odmian. Długość tego okresu kształtowała się od 13,3 dni u odmiany Bard do 23,7 dni u odmiany Lord. Odmiana Gabi, o najdłuższym spoczynku w tej grupie odmian miała jeden z krótszych okresów uśpienia (15 dni) — rysunek 2.



Rys. 1. Długość okresu spoczynku bulw liczona od daty „zerowej” (1.10) do skielkowania 80% bulw próby — odmiany bardzo wczesne i wczesne

Fig. 1. Length of dormancy from „0” date to 80% of sprouting tubers — very early and early cultivars



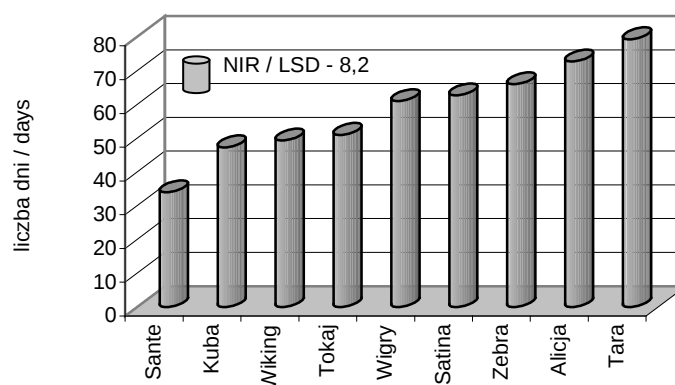
Rys. 2. Głębokość uśpienia bulw — odmiany bardzo wczesne i wczesne

Fig. 2. Depth of dormancy — very early and early cultivars

Długość okresu spoczynku bulw odmian średnio wczesnych

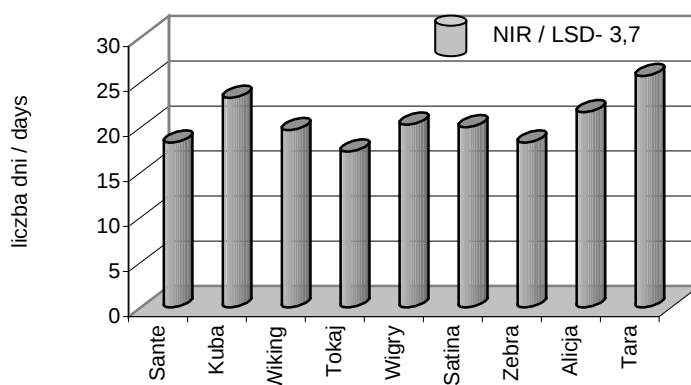
W grupie tej mieściło się 9 odmian. Długość spoczynku bulw wynosiła od 34,0 dni u odmiany Sante do 79,3 dni u odmiany Tara. Najmniejsza udowodniona różnica między odmianami wynosiła 8,2 (rys. 3).

Głębokość uśpienia bulw nie zawsze bywała skorelowana długością spoczynku. Długość tego okresu kształtowała się od 17,3 do 25,7 dni. Najpłytsze uśpienie bulw wystąpiło u odmiany Tokaj, najgłębsze zaś u odmiany Tara (rys. 4).



Rys. 3. Długość okresu spoczynku bulw liczona od daty „zerowej” (1.10) do skielkowania 80% bulw próby — odmiany średnio wczesne

Fig. 3. Length of dormancy from „0” date to 80% of sprouting tubers — mid-early cultivars



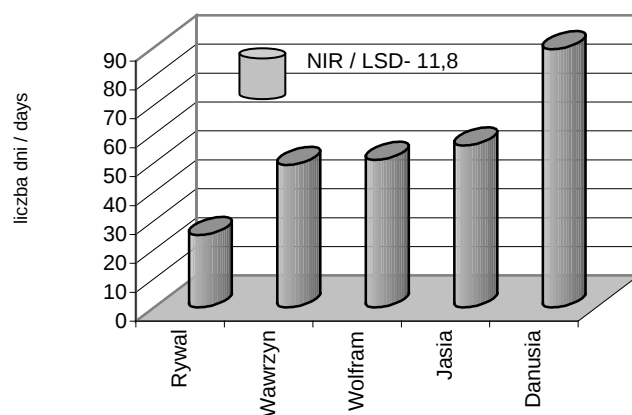
Rys. 4. Głębokość uśpienia bulw — odmiany średnio wczesne

Fig. 4. Depth of dormancy — mid-early cultivars

Długość okresu spoczynku bulw odmian średnio późnych i późnych

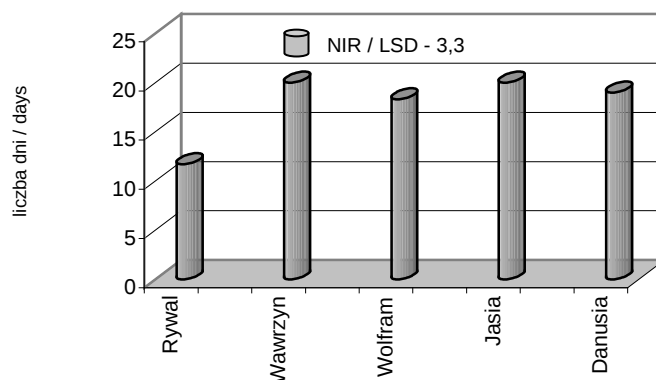
Do grupy tej przynależało 5 odmian. Udowodniono istotność ich zróżnicowania (NIR 11,8). Zakres długości okresu spoczynku kształtował się od 25,0 do 89,3 dni. Najkrótszym

spoczynkiem charakteryzowała się odmiana Rywał, najdłuższym odmiana Danusia. Podobnie jak w przypadku odmian wczesnych i średnio wczesnych nie stwierdzono ścisłej zależności między głębokością uśpienia bulw a długością spoczynku. Najpłytsze uśpienie miała odmiana Rywał (11,7 dni), najgłębszym uśpieniem charakteryzowały się odmiany Wawrzyn i Jasia (20 dni).



Rys. 5. Długość okresu spoczynku bulw liczona od daty „zerowej” (1.10) do skielkowania 80% bulw próby — odmiany średnio późne i późne

Fig. 5. Length of dormancy from „0” date to 80% sprouting tubers — mid-late and late cultivars



Rys. 6. Głębokość uśpienia bulw — odmiany średnio późne i późne

Fig. 6. Depth of dormancy — mid-late and late cultivars

Długość spoczynku odmian wyrażona w skali 9-stopniowej

W tabeli 2 podano długość okresu spoczynku wszystkich odmian w skali 9-stopniowej, gdzie 1 — oznacza spoczynek najkrótszy, a 9 — najdłuższy. Według tej skali krótki

spoczynek miało 8 odmian w tym 6 z grupy bardzo wczesnych i wczesnych, 1 z grupy średnio wczesnych i 1 z grupy średnio późnych i późnych.

Do odmian o krótkim spoczynku (stopnie 1, 2, 3) należały odmiany: Bard, Fresco, Denar, Lord, Vineta, Sante i Rywał. Odmiany o długim spoczynku (stopnie 7, 8, 9) to odmiany: Wigry, Satina, Zebra, Alicja, Tara, Danusia. Pozostałe odmiany miały średni spoczynek.

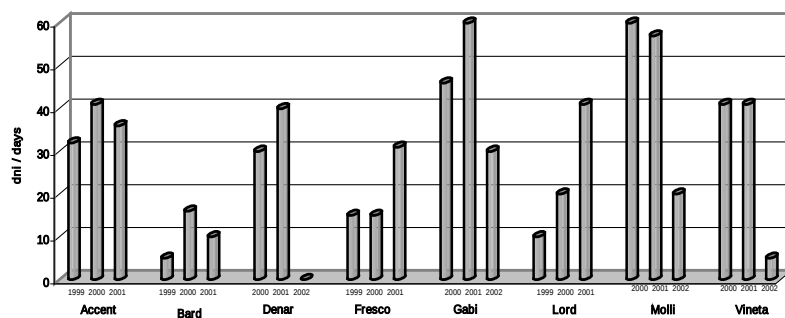
Tabela 3

Długość okresu spoczynku odmian w skali 9-stopniowej 1 — spoczynek najkrótszy; 9 — spoczynek najdłuższy
Length of dormancy according to 9-scale 1 — shortest dormancy; 9 — longest dormancy

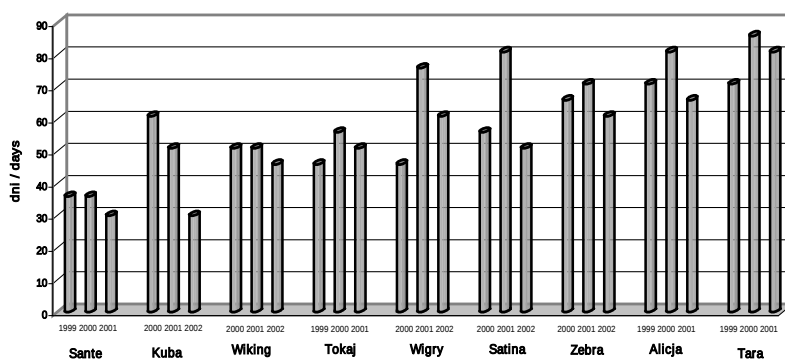
Odmiana Cultivar	Stopień skali Grade of scale	Określenie spoczynku Determination of dormancy
Bard	1	krótki — short
Fresco	1	
Denar	1	
Lord	1	
Vineta	1	
Accent	2	średni — medium
Molli	4	
Gabi	4	
Sante	2	
Kuba	5	
Wiking	5	długi — long
Tokaj	5	
Wigry	7	
Satina	8	
Zebra	8	
Alicja	9	
Tara	9	
Rywał	1	krótki — short
Wawrzyn	5	średni — medium
Wolfram	5	
Jasia	6	długi — long
Danusia	9	

Zależność długości spoczynku od warunków okresu wegetacji

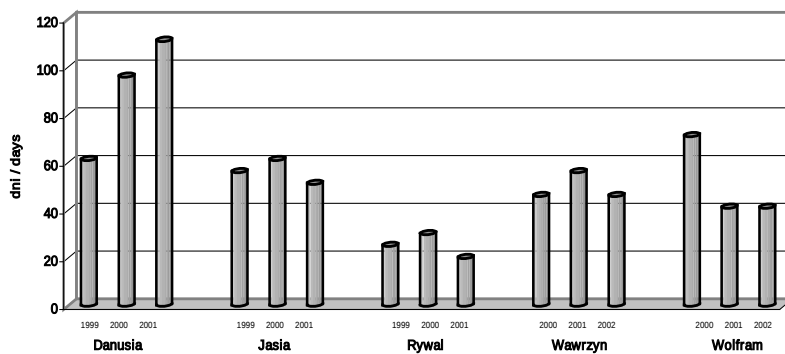
Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że współczynniki Sielianinova dla okresu wegetacji w latach 1999, 2000 i 2001 były bardzo zbliżone i wskazywały na warunki wilgotne. Jedynie w roku 2002 współczynnik ten wynosił 0,6, co oznacza posuchę. Analizując długość okresu spoczynku odmian w poszczególnych latach (rys. 7, 8, 9) łatwo zauważyć, że w roku 2002 większość odmian (uprawianych w tym roku badań) wykazywała najkrótszy spoczynek. Wyjątkiem była jedynie odmiana Wigry. Dane te potwierdzają zależność, że w latach suchych i ciepłych spoczynek bulw jest krótszy a w latach wilgotnych i chłodnych jest on na ogół dłuższy.



Rys. 7. Długość okresu spoczynku w latach badań — odmiany bardzo wczesne i wczesne
Fig. 7. Length of dormancy in the years of testing —very early and early cultivars



Rys. 8. Długość okresu spoczynku w latach badań — odmiany średnio wczesne
Fig. 8. Length of dormancy in the years of testing — mid-early cultivars



Rys. 9. Długość okresu spoczynku w latach badań — odmiany średnio późne i późne
Fig. 9. Length of dormancy in the years of testing — mid-late and late cultivars

DYSKUSJA

Wyniki przedstawione w niniejszej pracy są potwierdzeniem wcześniejszych doniesień wielu autorów (Rykaczewska, 1984, 1993; Zarzyńska, 1999) o zróżnicowaniu odmian ziemniaka pod względem długości okresu spoczynku i braku ścisłego związku między długością tego okresu a długością okresu wegetacji.

Podobnie jak w przypadku spoczynku, nie stwierdzono również zależności zachodzącej między wczesnością odmiany a głębokością uśpienia bulw. Zależności takich nie potwierdzili również Roztropowicz (1985) i Ittersum (1992). Zarzyńska (1999) stwierdza, że cecha ta jest bardziej zależna od długości okresu spoczynku odmian niż od ich długości wegetacji. W obecnym opracowaniu zaobserwowano tendencję takiej zależności tzn. większość odmian o krótkim spoczynku charakteryzowała się na ogół krótszym uśpieniem i odwrotnie, ale nie było to regułą.

Potwierdzeniem wcześniejszych prac są również wyniki dotyczące zależności między warunkami okresu wegetacji a długością spoczynku. Suchy i ciepły sezon wegetacyjny powodował jego skrócenie a wilgotny wydłużenie.

Wśród 22 badanych odmian tylko 6 charakteryzowało się długim spoczynkiem i były to głównie odmiany z grupy średnio wczesnych. Można stwierdzić, że pomimo starań hodowli idących w kierunku wydłużania okresu spoczynku bulw zbyt mało jest jeszcze odmian o długim okresie spoczynku.

WNIOSKI

1. Wykazano istotne zróżnicowanie odmian zarówno pod względem długości spoczynku, jak i głębokości uśpienia bulw.
2. Nie stwierdzono ścisłej zależności między długością okresu wegetacji a długością spoczynku bulw poszczególnych odmian.
3. Warunki okresu wegetacji determinowały długość spoczynku. Najkrótszy spoczynek wykazywały odmiany w suchym i ciepłym 2002 roku.
4. W Rejestrze polskich odmian nadal zbyt mało jest odmian charakteryzujących się długim okresem spoczynku.

LITERATURA

- Bielińska-Czarnecka M. 1985. Fizjologia okresu spoczynku. Biologia ziemniaka, PWN. Okres spoczynku: 90 — 103.
- Ittersum van M. K. 1992. Dormancy and growth vigour of seed potatoes. Doctoral thesis. Wageningen Agricultural University.
- Kawakami. 1952. The physiological degeneration of potato seed tubers and its control. *Europ. Potato J.* 5: 40 — 49.
- Reust W. 1986. Physiological age of potato. Definitions of terms (European Association for Potato Research Working Group). *Potato Res.* 29: 268 — 271.
- Roztropowicz S. 1985. Rozwój ziemniaka. Biologia ziemniaka. PWN: 39 — 64.
- Rykaczewska K. 1984. Wpływ wieku fizjologicznego bulw na rozwój i plonowanie wczesnych odmian ziemniaka. Praca doktorska wykonana w Instytucie Ziemniaka ONB Jadwisin.

- Rykaczewska 1993. Wiek fizjologiczny bulw ziemniaka jako czynnik modyfikujący produktywność roślin. *Fragm. Agron.* 2: 5 — 94.
- Zarzyńska K. 1999. Wartości wskaźników charakteryzujących stan fizjologiczny bulw i rozwój rośliny ziemniaka. Część 1. Okres spoczynku bulw. *Biul. IHAR* 209: 111 — 123.
- Zarzyńska K. 2003. Dziewięciostopniowa skala określania długości okresu spoczynku bulw różnych odmian ziemniaka. *Biul. IHAR* 228: 215 — 223.