

WPLYW WARUNKÓW STRESOWYCH W OKRESIE PRZECHOWYWANIA NA WIGOR BULW MATECZNYCH ZIEMNIAKA

KRYSTYNA RYKACZEWSKA

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Jadwisinie

k.rykaczewska@ihar.edu.pl

Synopsis. Celem niniejszego opracowania była ocena wpływu wysokiej temperatury w okresie przechowywania i obrywania kielków przed sadzeniem na wigor bulw matecznych 24 nowych odmian ziemniaka. Badania przeprowadzono w latach 2006–2007 w Oddziale IHAR w Jadwisinie. Zastosowano uproszczoną, połową metodę badań i ocenę wigoru w skali 9-stopniowej. Wyróżniono pięć odmian zachowujących wysoki wigor, mimo stresowych warunków, jakim poddano bulwy mateczne w okresie od jesieni do sadzenia; były to odmiany: Denar, Impala, Bartek, Cekin i Tajfun (ocena 8). Nie stwierdzono korelacji pomiędzy długością i masą wyrastających kielków, wysokością roślin, masą części nadziemnej roślin i wskaźnikiem LAI a wigorem bulw matecznych. Cecha ta nie była również zależna od długości okresu wegetacji poszczególnych odmian.

Słowa kluczowe – *key words*: ziemniak – *potato*, odmiany – *cultivars*, wigor bulw matecznych – *vigour of potato mother tubers*, ocena w skali 9-stopniowej – *assessment in 9-point scale*

WSTĘP

Optymalne warunki przechowywania sadzeniaków to przede wszystkim niska temperatura, około 3°C i wysoka względna wilgotność powietrza, sięgająca 95%. Uzyskanie takich warunków możliwe jest jedynie w przechowalniach, zwłaszcza tych najbardziej nowoczesnych. Tymczasem obiektów takich jest w Polsce ciągle zbyt mało. Większość zbiorów umieszczana jest w kopcach. W czasie łagodnych okresów zimowych, które coraz częściej zdarzają się w naszym klimacie, dochodzi do ich przegrzewania się i do wcześniejszego kiełkowania bulw, a niekiedy nawet do tuberyzacji na kielkach lub bezpośrednio na bulwie matecznej. W konsekwencji obniża się wigor materiału nasiennego.

Wigor bulw matecznych ziemniaka jest sumą właściwości, które determinują ich fizjologiczny potencjał szybkiego i równomiernego kiełkowania, dobrych wschodów oraz prawidłowego rozwoju roślin. Z rolniczego punktu widzenia charakteryzuje ich przyszłą produktywność, ale jest złożoną cechą uwarunkowaną genetycznie, fizjologicznie i ekologicznie. W związku z tym wyróżnia się trzy rodzaje wigoru: genetyczny, fizjologiczny i ekologiczny [Grzesiuk i Górecki 1981, Heydecker 1972]. Taki podział wigoru wskazuje na odrębne źródła jego pochodzenia, ale wszystkie wymienione jego formy nie dają się oddzielić i ostatecznie sprowadzają się do fizjologicznej realizacji programu genetycznego w zmieniających się warunkach środowiska.

Fizjologiczny wigor bulw matecznych ziemniaka zależny jest przede wszystkim od ich wieku fizjologicznego [Roztropowicz 1985, Rykaczewska 1993], ale także od wielkości bulw [Zarzyńska 2004]. W praktyce rolniczej wiek fizjologiczny sadzeniaków może być regulowany przez odpowiedni sposób przechowywania, dostosowany do tempa fizjologicznego starzenia

się odmian. Ich reakcja na warunki środowiska jest zróżnicowana, lecz nie jest ściśle związana z długością okresu wegetacji, co oznacza, że odmiany wczesne nie zawsze charakteryzują się szybkim tempem fizjologicznego starzenia, a odmiany późne – wolnym tempem tego procesu. Przed przeprowadzeniem odpowiednich badań nie wiadomo, jaki będzie wigor bulw matecznych poszczególnych odmian w różnym wieku fizjologicznym.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu warunków stresowych w okresie przechowywania na wigor bulw matecznych 24 odmian ziemniaka.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2006–2007 w Oddziale IHAR w Jadwisinie. Obiektem były następujące odmiany (czynnik I): Denar, Fresco, Impala, Karatop, Krasa (bardzo wczesne), Velox, Augusta, Delikat, Kuklik, Lady Florina, Rosalind, Vineta, Vitara (wczesne), Adam, Bartek, Cekin, Fribona, Pirol, Roxana, Satina, Tajfun, Triada (średnio wczesne), Wist i Inwestor (późne). Sposób przechowywania bulw matecznych stanowił II czynnik badawczy. Jesienią każdego roku, sadzeniaki o wysokim stopniu zdrowotności dzielono na dwie części, a następnie pierwszą z nich (kombinacja A) umieszczono w komorze przechowalni w warunkach optymalnych dla sadzeniaków (temperatura około 3°C), a drugą (kombinacja B) w warunkach sprzyjających fizjologicznemu starzeniu się bulw (temperatura około 18°C). W obydwu pomieszczeniach utrzymywano wysoką wilgotność względną powietrza (około 80–90%) oraz ciemność. Obydwie partie sadzeniaków przechowywano w taki sposób do wiosny. Na cztery tygodnie przed planowanym terminem sadzenia, poddano je zabiegowi podkiełkowania, a sadzeniaki przechowywane w wyższej temperaturze (B), po uprzednim oberwaniu kiełków. Sadzenie miało miejsce 20 kwietnia na polu doświadczalnym w Jadwisinie, na glebie pseudobielicowej kompleksu żyniego dobrego. Doświadczenie zakładano metodą losowanych bloków w układzie zależnym w czterech powtórzeniach. Podblokami I rzędu były odmiany, a II rzędu-warunki przechowywania bulw matecznych w okresie od jesieni do sadzenia: optymalne i stresowe. Wielkość poletek wynosiła 20 m², a obsada 80 roślin na każdym poletku, przy rozstawie rzędów 75 cm i gęstości sadzenia w rzędzie 33 cm. Nie stosowano nawożenia obornikiem, a nawóz organiczny stanowiła gorczyca przyorana jesienią po pierwszych przymrozkach. Nawożenie mineralne wynosiło 90 kg N, 39 kg P i 112 kg K·ha⁻¹. Po 75 dniach od sadzenia analizowano strukturę roślin, określając ich wysokość, masę części nadziemnej oraz wskaźnik powierzchni liści LAI (przy pomocy aparatu LI-3100 Area Meter firmy LI-COR). Pomiary wykonywano na czterech roślinach z każdego powtórzenia. Plon bulw określano po zakończeniu wegetacji roślin. Statystyczne opracowanie wyników wykonano posługując się 1 i 2-czynnikową analizą wariancji z powtórzeniami.

WYNIKI BADAŃ

Długość kiełków wyrosłych na bulwach matecznych w okresie od jesieni do wiosny, w warunkach sprzyjających fizjologicznemu starzeniu się (kombinacja B), wynosiła u badanych odmian średnio 340,6 mm (tab. 1). Najdłuższymi kiełkami charakteryzowały się odmiany: Kuklik i Cekin oraz Wist i Triada (powyżej 500 mm). Kiełki odrastające na bulwach tej kombinacji charakteryzowały się mniejszą długością (średnio 6,2 mm) niż te, które wyrosły na bulwach podkiełkowanych po przechowywaniu w warunkach optymalnych dla sadzeniaków (kombinacja A – średnio 15,9 mm).

Tabela 1. Długość i masa kielków na bulwach przechowywanych w warunkach optymalnych (A) i stresowych (B)

Table 1. Length and mass of sprouts on tubers stored under optimal (A) and stress (B) conditions

Lp. N ^o	Odmiana Cultivar	Długość kielków w mm Length of sprouts in mm			Masa kielków 1 bulwy Mass of 1 tuber sprouts (g)
		warunki (A) conditions (A)	warunki (B) – conditions (B)		
			oberwane de-sprouted	odrastające re-growing	
1	Adam	15	315	6	11,2
2	Augusta	15	230	4	4,8
3	Bartek	19	480	5	7,7
4	Cekin	15	570	4	7,9
5	Delikat	15	390	4	11,2
6	Denar	16	190	10	5,6
7	Fresco	15	240	5	5,3
8	Fribona	14	85	6	1,4
9	Impala	18	245	6	5,8
10	Inwestor	20	450	5	7,7
11	Karatop	19	410	4	5,7
12	Krasa	24	290	9	5,7
13	Kuklik	13	590	5	8,3
14	Lady Florina	26	290	4	8,8
15	Pirol	11	60	8	2,5
16	Rosalind	11	145	4	3,3
17	Roxana	22	485	9	8,9
18	Satina	13	265	5	6,0
19	Tajfun	15	360	5	4,6
20	Triada	10	515	6	7,6
21	Wist	17	520	7	8,1
22	Velox	15	285	9	7,0
23	Vineta	12	440	10	6,5
24	Vitara	12	325	5	4,2
Średnio – Mean		16	341	6	6,5
NIR _{0,01} – LSD _{0,01}		5	26	3	3,4

Po posadzeniu bulw w polu, u niektórych odmian zaobserwowano braki wschodów roślin w kombinacji B (tab. 2). Były one najwyższe na poletkach odmiany Lady Florina oraz Fribona, a pełne wschody stwierdzono na poletkach odmian: Impala, Karatop, Krasa, Augusta, Vineta, Bartek i Cekin.

Tabela 2. Brak wschodów roślin spowodowany osłabionym wigorem bulw matecznych przechowywanych w warunkach stresowych

Table 2. Lack of plant emergence caused by weaker vigour of mother tubers stored under stress conditions

Odmiany – <i>Cultivars</i> *	Brak wschodów roślin w % <i>Lack of plant emergence in %</i>
Impala, Karatop, Krasa, Augusta, Vineta, Bartek, Cekin	0
Denar, Velox, Rosalind, Vitara, Adam, Pirol, Roxana, Satina, Tajfun	> 0 – 7,8
Fresco, Triada, Inwestor	> 7,8 – 15,6
Kuklik, Wist	> 15,6 – 23,4
Fribona	> 24,4 – 31,2
–	> 31,2 – 39,0
Lady Florina	> 39,0 – 46,8

* – odmiany w grupach według NIR na poziomie $\alpha = 0,01$ – *cultivars in groups according to LSD at the level $\alpha = 0.01$*

Rośliny wyrosłe z bulw poddanych warunkom stresowym (kombinacja B) charakteryzowały się mniejszą wysokością, niższą masą części nadziemnej oraz niższą wartością wskaźnika LAI niż rośliny wyrosłe z bulw poddanych warunkom optymalnym (kombinacja A) (tab. 3). U niektórych odmian nie stwierdzono istotnych różnic, co wskazywało na możliwość ich tolerancji na stresowe warunki przechowywania.

Stwierdzono istotny spadek plonu bulw w kombinacji B w stosunku do kombinacji A (tab. 4). Dla badanych odmian wynosił średnio $7,46 \text{ t ha}^{-1}$. U sześciu spośród nich różnica ta nie była statystycznie potwierdzona (Denar, Impala, Bartek, Cekin, Pirol i Tajfun). Względny spadek plonu wynosił dla badanych odmian średnio 20,3% i wahał się od 2,1% u odmiany Cekin do 58,1% u odmiany Lady Florina.

Nie stwierdzono istotnych korelacji między względnym spadkiem plonu a badanymi cechami bulw matecznych, roślin i plonem ogólnym (tab. 5). Wigor bulw matecznych badanych odmian ziemniaka po przechowywaniu od jesieni do wiosny w warunkach stresowych, określono względnym spadkiem plonu, stosując nową 9-stopniową skalę (tab. 6). Był on niezależny od długości okresu wegetacji poszczególnych odmian (tab. 7). Najwyższym wigorem (ocena 8) charakteryzowały się odmiany: Denar, Impala (bardzo wczesne), Bartek, Cekin i Tajfun (średnio wczesne).

Tabela 3. Wysokość, masa części nadziemnej i wskaźnik powierzchni liści (LAI) roślin wyrosłych z bulw matecznych przechowywanych w warunkach optymalnych (A) i stresowych (B)
 Table 3. Height, mass of above-ground part and leaves index area (LAI) of plants grown from mother tubers stored under optimal (A) and stress (B) conditions

Lp. N ^o	Odmiana Cultivar	Wysokość roślin Height of plants (cm)		Masa części nadziemnej 1 rośliny Mass of aboveground of 1 plant (g)		LAI LAI	
		Warunki przechowywania bulw – Conditions of tuber storage					
		A	B	A	B	A	B
1	Adam	44	44	507	418	3,05	2,46
2	Augusta	50	45	383	281	1,94	1,31
3	Bartek	60	59	742	625	3,55	3,02
4	Cekin	48	47	479	660	2,27	3,19
5	Delikat	53	49	539	515	2,95	2,78
6	Denar	58	50	505	404	2,72	2,16
7	Fresco	54	46	566	309	2,82	1,53
8	Fribona	46	43	514	274	2,76	1,45
9	Impala	45	45	312	360	1,68	1,91
10	Inwestor	56	48	804	402	3,87	1,93
11	Karatop	41	42	301	285	1,55	1,47
12	Krasa	52	52	439	375	2,38	2,02
13	Kuklik	49	43	449	359	2,46	2,01
14	Lady Florina	52	41	396	239	1,96	1,20
15	Pirol	57	49	434	370	2,03	2,27
16	Rosalind	47	38	324	262	1,92	1,53
17	Roxana	53	48	626	491	3,15	2,46
18	Satina	64	57	698	628	3,77	3,46
19	Tajfun	51	45	529	358	2,88	1,94
20	Triada	61	62	682	674	3,20	3,23
21	Wist	60	54	786	738	3,55	3,35
22	Velox	51	43	365	238	2,53	1,65
23	Vineta	47	46	434	362	2,88	2,36
24	Vitara	41	41	364	310	2,33	1,94
Średnio – Mean		52	47	507	414	2,67	2,19
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}							
Warunki przechowywania Storage conditions		2		29		0,17	
Warunki przechowywania x odmiana Storage conditions x cultivar		9		104		0,82	

Tabela 4. Plon roślin wyrosłych z bulw matecznych przechowywanych w warunkach optymalnych (A) i stresowych (B)

Table 4. Yield of plants grown from mother tubers stored under optimal (A) and stress (B) conditions

Lp. №	Odmiana Cultivar	Plon w tha^{-1} Yield in tha^{-1}		Plon względny w % Relative yield w %	
		Warunki przechowywania bulw Conditions of tuber storage			
		A	B	B/A	A – B
1	Adam	34,7	26,9	77,5	22,5
2	Augusta	28,8	24,7	85,8	14,2
3	Bartek	48,7	45,2	92,6	7,4
4	Cekin	40,0	39,1	97,9	2,1
5	Delikat	31,2	26,9	86,1	13,9
6	Denar	37,4	34,3	91,5	8,5
7	Fresco	39,2	22,5	57,3	42,7
8	Fribona	34,2	22,9	67,1	32,9
9	Impala	29,6	27,2	91,9	8,1
10	Inwestor	45,6	34,9	76,3	23,7
11	Karatop	32,8	28,1	85,6	14,4
12	Krasa	41,2	32,9	79,9	20,1
13	Kuklik	36,2	26,0	71,8	28,2
14	Lady Florina	32,2	13,5	41,9	58,1
15	Pirol	28,2	25,2	89,6	10,4
16	Rosalind	24,3	17,9	73,4	26,6
17	Roxana	44,6	38,5	86,4	13,6
18	Satina	41,3	34,4	83,2	16,8
19	Tajfun	41,3	39,5	95,7	4,3
20	Triada	46,5	34,0	73,2	26,8
21	Wist	38,7	28,4	73,4	26,6
22	Velox	31,9	22,3	69,7	30,3
23	Vineta	40,3	32,3	80,1	19,9
24	Vitara	37,6	29,6	78,5	21,5
Średnio – Mean		36,9	29,5	79,7	20,3
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}					
Warunki przechowywania Storage conditions		0,8		1,2	
Warunki przechowywania x odmiana Storage conditions x cultivar		3,9		6,1	

Tabela 5. Współczynniki korelacji pomiędzy badanymi cechami bulw matecznych i roślin a względnym spadkiem plonu (A–B)*

Table 5. Correlation coefficients between investigated features of mother tubers and plants and relative decrease of the yield (A–B)

Badana cecha – Investigated features	Współczynnik korelacji Correlation coefficient
Długość kielków w kombinacji A – Length of sprouts in treatment A	0,19
Długość kielków w kombinacji B – Length of sprouts in in treatment B	0,14
Masa kielków/bulwę – Mass of sprouts /tuber	0,06
Wysokość roślin – Height of plants	0,43
Masa części nadziemnej – Mass of above-ground part	0,24
LAI – LAI	0,14
Plon w kombinacji A – Yield in treatment A	0,14
Plon w kombinacji B – Yield in treatment B	0,71

* – Objaśnienie jak w tabeli 4 – Explanation see table 4

Tabela 6. Skala oceny wigoru bulw matecznych ziemniaka po przechowywaniu w warunkach stresowych (9–ocena najlepsza)

Table 6. Scale of vigour assessment of potato mother tubers after storage under stress conditions (9–the best mark)

Spadek plonu po przechowywaniu w warunkach stresowych (A–B) w % Decrease of the yield after storage under stress conditions (A–B) in %	Skala 1–9 Scale 1–9
≤ 0	9
> 0 – 10	8
> 10 – 20	7
> 20– 30	6
> 30 – 40	5
> 40 – 50	4
> 50 – 60	3
> 60 – 70	2
> 70	1

Tabela 7. Ocena wigoru bulw matecznych ziemniaka po przechowywaniu od jesieni do wiosny w warunkach stresowych (B) – w skali 1–9

Table 7. Assessment of the vigour of potato mother tubers after storage from autumn to spring under stress conditions (B) – in scale 1–9

Odmiany – Cultivars							
bardzo wczesne <i>very early</i>		wczesne <i>early</i>		średnio wczesne <i>medium early</i>		późne <i>late</i>	
nazwa <i>name</i>	ocena <i>mark</i>	nazwa <i>name</i>	ocena <i>mark</i>	nazwa <i>name</i>	ocena <i>mark</i>	nazwa <i>name</i>	ocena <i>mark</i>
Denar	8	Augusta	7	Adam	6	Inwestor	6
Fresco	4	Delikat	7	Bartek	8	Wist	6
Impala	8	Kuklik	6	Cekin	8		
Karatop	7	Lady Florina	3	Fribona	5		
Krasa	6	Rosalind	6	Pirol	7		
Velox	5	Vineta	7	Roxana	7		
		Vitara	6	Satina	7		
				Tajfun	8		
				Triada	6		

Stwierdzono bardzo wysokie współczynniki korelacji pomiędzy względnym spadkiem plonu w efekcie poddania bulw matecznych warunkom stresowym (B) a oceną ich wigoru w skali 9-stopniowej (tab. 8). Wskazują one na właściwe zastosowanie tej skali do oceny wigoru bulw poszczególnych odmian.

Tabela 8. Współczynniki korelacji pomiędzy względnym spadkiem plonu w efekcie przechowywania w warunkach stresowych (B) a oceną wigoru bulw matecznych badanych odmian w 9-stopniowej skali.

Table 8. Correlation coefficients between relative decrease of the yield in effect of storage under stress conditions (B) and the assessment of the vigour of potato mother tubers in 9-point scale

Odmiany – Cultivars	Współczynnik korelacji <i>Correlation coefficients</i>
Bardzo wczesne – <i>Very early</i>	– 0,966
Wczesne – <i>Early</i>	– 0,982
Średnio wczesne – <i>Medium early</i>	– 0,973
Średnio wczesne i późne – <i>Medium early and late</i>	– 0,972
Ogółem – <i>Total</i>	– 0,975

DYSKUSJA

Zróznicowany sposób kiełkowania bulw matecznych ziemniaka, w efekcie przechowywania w odmiennych warunkach termicznych, związany jest z ich wiekiem fizjologicznym. Zostało to wykazane we wcześniejszych pracach [Rykaczewska 1993, 1999, 2000, Van der Zaag i Van Loon 1987]. Temperatura jest bowiem najważniejszym czynnikiem wpływającym na proces fizjologicznego starzenia się bulw. W okresie ich przechowywania od jesieni do wiosny, podwyższenie temperatury w zakresie 2–20°C powoduje przyśpieszenie procesów starzenia. Sadzenia są tym fizjologicznie starsze, im dłuższy czas upłynie od ich inicjacji na roślinie matecznej i im wyższa jest temperatura otoczenia. I odwrotnie, są one tym fizjologicznie młodsze, im krótszy czas upłynie od ich inicjacji na roślinie matecznej i im niższa jest temperatura otoczenia w podanym wyżej zakresie. W miarę starzenia się bulw zmienia się ich potencjał plonotwórczy – najpierw zwiększa się, następnie osiąga optimum, po czym maleje. W skrajnych przypadkach, gdy sadzenia ziemniaka osiągną zbyt zaawansowane stadium rozwoju, może wystąpić zjawisko wytwarzania bulw potomnych bezpośrednio na bulwie matecznej z pominięciem fazy wzrostu i rozwoju roślin. W niniejszej pracy reakcją taką w największym stopniu wykazała odmiana Lady Florina. Z wcześniejszej pracy autorki [Rykaczewska 1999] wynika, iż oberwanie kiełków przed sadzeniem może dodatkowo obniżyć wigor bulw matecznych, zwłaszcza w przypadku odmian o szybkim tempie fizjologicznego starzenia się bulw. Zmniejszenie się długości łodyg, masy części nadziemnej, wskaźnika LAI i w konsekwencji plonu badanych odmian ziemniaka, są typowe dla roślin wyrastających z bulw matecznych fizjologicznie starszych [Roztropowicz 1985, Rykaczewska 2002a, 2002b]. Znana jest również zróżnicowana reakcja poszczególnych odmian na te same czynniki modyfikujące wiek fizjologiczny bulw matecznych. Poszukuje się zatem mierników wieku fizjologicznego [Caldiz i in. 2001], a także sposobu oceny tempa fizjologicznego starzenia się bulw różnych genotypów ziemniaka. Według Struika [2007] i Caldiza [2009] najważniejszym zadaniem w badaniach nad wiekiem fizjologicznym jest znalezienie wiarygodnego i szybkiego narzędzia diagnostycznego do oceny tempa fizjologicznego starzenia w różnych stadiach rozwoju bulw matecznych i możliwość przewidywania dalszego procesu starzenia się jako funkcji temperatury. Wiele zespołów badawczych podejmowało już to wyzwanie, ale okazywało się, iż znalezienie cech, które mogłyby ocenić stan fizjologiczny bulw danej odmiany w różnych warunkach środowiska i przewidywanie przyszłych trendów jest zbyt trudne. Wydaje się jednak, iż zastosowanie nowoczesnych metod molekularnych może pozwolić na ocenę omawianej właściwości fizjologicznej bulw w różnych warunkach przechowywania. Narzędzie to będzie pomocne również w optymalizacji wigoru sadzeniaków w zależności od przeznaczenia i lokalizacji uprawy. W Polsce, przy dotychczasowym braku metod molekularnych, proponuje się ocenę odmian przy zastosowaniu metody laboratoryjnej [Rykaczewska 1993] lub polowej [Rykaczewska 2003, 2004]. Metoda laboratoryjna jest bardzo prosta, opiera się bowiem na ocenie maksymalnej intensywności kiełkowania bulw w kolejnych miesiącach okresu przechowywania, ale przy jej stosowaniu konieczne jest posiadanie klimatyzowanego laboratorium, ze stałą temperaturą i wilgotnością względną powietrza. Jej wadą jest brak odniesienia uzyskanych wyników badań do wielkości plonu. Informację taką można uzyskać stosując polową metodę oceny. W niniejszej pracy wykonano taką właśnie ocenę. Pozwoliła ona na wyodrębnienie odmian o bardzo wolnym tempie fizjologicznego starzenia się, przydatnych do zastosowania w gospodarstwach rolnych nie posiadających nowoczesnych przechowalni. Skala oceny, w stosunku do poprzedniej pracy [Rykaczewska 2003], została w zastrzeżeniu i uściślona.

WNIOSKI

1. Sposób i intensywność kiełkowania bulw matecznych ziemniaka w okresie wiosennym nie są dowodem na zachowanie lub utratę ich wigoru.
2. Ocena względnych spadków plonu i zastosowanie 9-stopniowej skali oceny wigoru bulw matecznych ziemniaka pozwala na scharakteryzowanie odmian w jednakowy sposób, bez względu na lata badań i zestaw badanych odmian.
3. Najwyższym wigorem bulw matecznych, po przechowywaniu w warunkach stresowych (temperatura 18°C i oberwanie kiełków), określanym metodą względnych spadków plonu, charakteryzowały się odmiany: Denar, Impala, Bartek, Cekin i Tajfun (ocena 8 w skali 1–9).

PODZIĘKOWANIA

Składam podziękowanie Panu prof. dr hab. Zbigniewowi Laudańskiemu za konsultację z zakresu statystyki, udzieloną przy opracowywaniu 9-stopniowej skali wigoru bulw matecznych ziemniaka.

PIŚMIENNICTWO

- Caldiz D.O. 2009. Physiological age research during the second half of the twentieth century. *Potato Res.* 52: 295–304.
- Caldiz D.O., Fernandez L.V., Struik P.C. 2001. Physiological age index: a new simple and reliable index to assess the physiological age of seed potato tubers based on haulm killing date and length of incubation period. *Field Crop Res.* 69: 69–79.
- Grzesiuk S., Górecki R.J. 1981. Wigor nasion jako nowe kryterium ich wartości siewnej oraz metody jego określania. *Post. Nauk Rol.* 6: 39–56.
- Heydecker W. 1972. Vigour. In: *Viability of seeds*. E.H. Roberts (Ed.), Chapman and Hall, London: 209–252.
- Roztropowicz S. 1985. Znaczenie wieku fizjologicznego bulwy w rozwoju rośliny i jej produktywności. W: *Biologia ziemniaka*. Red. W. Gabriel, PWN Warszawa: 104–119.
- Rykaczewska K. 1993. Wiek fizjologiczny bulw matecznych ziemniaka jako czynnik modyfikujący produktywność roślin. *Fragm. Agron.* 10(2): 5–50.
- Rykaczewska K. 1999. Wpływ wieku fizjologicznego bulw matecznych i usuwania kiełków przed sadzeniem na rozwój roślin i plon wczesnych odmian ziemniaka. *Biul. IHAR* 209: 97–110.
- Rykaczewska K. 2000. Wpływ wieku fizjologicznego sadzoniaków na wielkość bulw w plonie wczesnych odmian ziemniaka. *Biul. IHAR* 315: 265–276.
- Rykaczewska K. 2002a. Rola wieku fizjologicznego bulw matecznych w kształtowaniu architektury łanu i plonu ziemniaka. Część I. Wpływ na strukturę rośliny i architekturę łanu. *Biul. IHAR* 223/224: 267–280.
- Rykaczewska K. 2002b. Rola wieku fizjologicznego bulw matecznych w kształtowaniu architektury łanu i plonu ziemniaka. Część II. Wpływ na plon i jego strukturę. *Biul. IHAR* 223/224: 281–299.
- Rykaczewska K. 2003. Ocena tempa fizjologicznego starzenia się sadzoniaków ziemniaka metodą połową. *Fragm. Agron.* 20(3): 65–74.
- Rykaczewska K. 2004. Reakcja wczesnych i bardzo wczesnych odmian ziemniaka na wiek fizjologiczny bulw matecznych – ocena metodą połową. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 497: 551–560.
- Struik P.C. 2007. The canon of potato science: 40. Physiological age of seed tubers. *Potato Res.* 50: 375–377.
- Van der Zaag D.E., Van Loon C.D. 1987. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. 5. Review of literature and integration of some experimental results. *Potato Res.* 30: 451–472.

Zarzyńska K. 2004. Analiza plonu potomnego bulw ziemniaka w zależności od wielkości bulwy matecznej i odmiany. Biul. IHAR 232: 15–21.

K. RYKACZEWSKA

THE EFFECT OF STRESS CONDITIONS DURING STORAGE ON THE VIGOUR OF POTATO MOTHER TUBERS

Summary

The aim of this work was to assess the impact of high temperature stress during storage and of de-sprouting before planting on the vigour of potato mother tubers of 24 new potato cultivars. The study was conducted in the years 2006–2007 in the Jadwisin Branch of the Plant Breeding and Acclimatization Institute. The following cultivars were assessed: Denar, Fresco, Impala, Karatop, Krasa, Velox – very early; Augusta, Delikat, Kuklik, Lady Florina, Rosalind, Vineta, Vítara – early; Adam, Bartek, Cekin, Fribona, Pírol, Roxana, Satina, Tajfun, Triada – medium early; Wist and Inwestor – late. A simplified method of studying the cultivars in the field was used. In the autumn of each year, seed potatoes of the cultivars under assessment were divided into two batches. One batch (treatment A) was placed in a storage chamber under optimal conditions for seed potato storage (temperature 3°C), whereas the other batch (treatment B) was stored in a chamber under conditions conducive to the physiological ageing of tubers (temperature 18°C). Both batches of seed potatoes were stored in that way until spring. Four weeks before the scheduled date of planting, they were pre-sprouted, having been first de-sprouted in the case of the mother tubers from treatment B.

The field trials were set up using the method of randomized blocks in four replicates. The relative decrease in yield caused by treatment B in relation to treatment A was used as a measure of the vigour of mother tubers. A 9-point scale was used for the assessment. Five cultivars were identified that had maintained their high growth vigour despite the stressful conditions in the period from autumn until the time of planting. They were the cultivars: Denar, Impala, Bartek, Cekin and Tajfun (with a score of 8 points). There was no correlation between the length and mass of the emerging sprouts, plant height, mass of the above-ground part of plants, the LAI index and the vigour of potato mother tubers. This characteristic was also not dependent on the length of the growing season of the individual cultivars.