

DARIUSZ R. MAŃKOWSKI¹
ZBIGNIEW LAUDAŃSKI²

¹ Pracownia Ekonomiki Nasiennictwa i Hodowli Roślin, Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików

² Zakład Biometrii, Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

Postęp biologiczny w hodowli, nasiennictwie i produkcji ziemniaka w Polsce Część III. Ocena ilościowego postępu odmianowego w nasiennictwie oraz w produkcji polowej ziemniaka

Biological progress in breeding, seed technology and production of potato in Poland Part III. Estimation of potato cultivars yield potential progress in seed production and farm cultivation

Praca prezentuje rezultaty podjętej próby oceny postępu biologicznego w hodowli, nasiennictwie i produkcji polowej ziemniaka w Polsce. Na podstawie informacji pochodzących z kwalifikacji polowej plantacji nasiennych oceniono postęp odmianowy w latach 1994–2003. Natomiast na podstawie danych produkcyjnych oceniono potencjał plonotwórczy odmian ziemniaka znajdujących się w produkcji w latach 1986–2003. Analizy wykonano łącznie i w ramach grup wczesności odmian ziemniaka. Opisano zaobserwowane zmiany.

Słowa kluczowe: postęp biologiczny, postęp hodowlany, postęp odmianowy, postęp technologiczny, ziemniak

The paper presents results of assessment of breeding progress in potato yielding for seed material production and for farm cultivation in Poland. Basing on the seed potato production data from qualified plantations, yield potential increase of new cultivars was estimated for the period of 1994–2003. The corresponding progress in farm production was assessed basing on survey investigation data of the years 1986–2003. The indexes of species differential yielding ability (*SDYA*, acc. to Feyerherm and Paulsen, 1984) were calculated separately for different earliness groups as well as jointly for all potato cultivars. The problem of reduced impact of the breeding progress on the farm production is discussed.

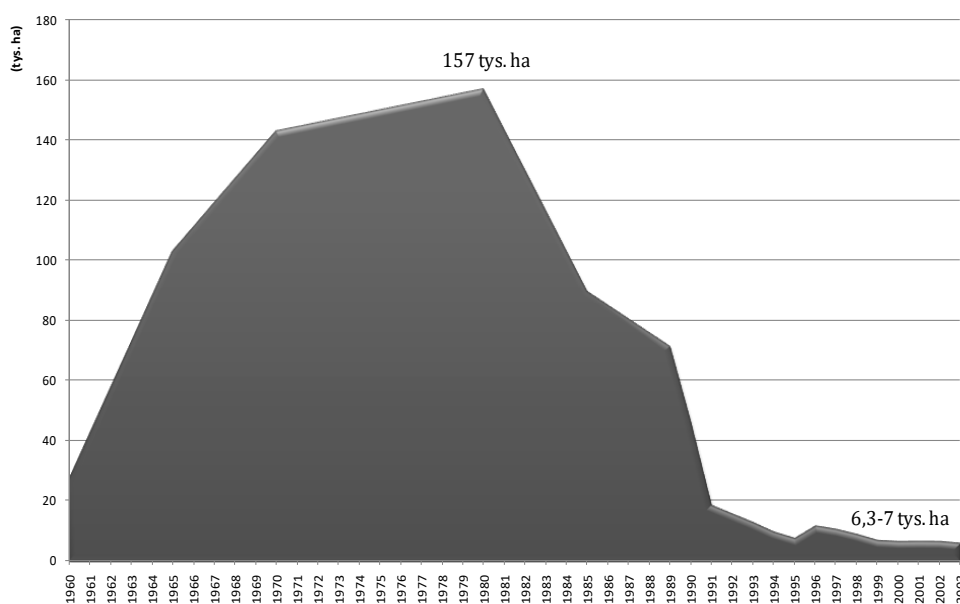
Key words: biological progress, breeding progress, cultivar progress, potato, yield potential

WSTĘP

Produkcja ziemniaka była przez wiele lat uznawana jako polska specjalność. Średnie plony podawane przez GUS od lat wahały się w przedziale 16–19 dt·ha⁻¹. Skoro wyniki prowadzonych badań nad postępow hodowlanym wykazują istnienie tego postępu w ziemniaku, rodzi się pytanie co dzieje się z tym postępow w nasiennictwie i produkcji polowej, że nie widać jakichkolwiek zmian w osiągniętych plonach. Czy nasiennictwo ziemniaka nie potrafi przenieść wytworzonego przez hodowlę postępu do praktyki? Czy też rolnicy nie potrafią wykorzystać istniejącego postępu? Jak kształtuje się potencjał plonotwórczy uprawianych odmian i w jakim stopniu jest wykorzystywany?

Elementem przenoszącym osiągnięcia nauki do praktyki rolniczej jest odmiana. Wymaga ona jednak właściwej agrotechniki, która powinna być opracowywana już na etapie tworzenia odmiany (Arseniuk, 2003). Ogniwem transmisji postępu z hodowli do produkcji polowej jest nasiennictwo. Jego zadaniem jest reprodukcja odmian, mająca na celu tworzenie nowej jakości w postaci postępu odmianowego, wytworzonego przez hodowlę do praktyki rolniczej.

Udział kwalifikowanych plantacji nasiennych jest obecnie w Polsce znacznie niższy niż w Niemczech, czy Holandii. Jest on tak niski, że większość krajowej produkcji ziemniaka musi pochodzić z gospodarstw, które przez wiele lat nie wymieniały sadzeniaków (Świeżyński, 1999). Na początku lat 70. XX wieku powierzchnia produkcji kwalifikowanego materiału siewnego ziemniaka sięgała prawie 160 tys. ha. Jednak na początku XXI wieku powierzchnia ta wynosiła zaledwie 6–7 tys. ha (rys. 1).



Rys. 1. Powierzchnia uprawy kwalifikowanego materiału siewnego ziemniaka w Polsce w latach 1960–2003
Fig. 1. Production area of qualified potato seed material in Poland within the years 1960–2003

Powierzchnia uprawy kwalifikowanego materiału siewnego ziemniaka w Polsce jest zbyt mała w stosunku do powierzchni uprawy tego gatunku (Kostiw, 2004). Ta dysproporcja sprawia, że znaczna większość produkcji ziemniaka w naszym kraju pochodzi z plantacji obsadzanych materiałem niekwalifikowanym. Można wyróżnić wiele przyczyn takiego stanu rzeczy. Za najważniejszy należy jednak uznać niski popyt na sadzeniaki, związany z bardzo wysokimi kosztami wymiany materiału siewnego, przy relatywnie niskich dochodach ze sprzedaży finalnego produktu.

Plonowanie roślin w praktyce rolniczej jest niższe niż w doświadczeniach ścisłych. Różnice w plonach produkcyjnych są wynikiem odmiennych, często gorszych warunków siedliskowych, nieprzestrzegania zaleceń agrotechnicznych, niskich nakładów środków produkcji oraz stosowania materiału siewnego o niskiej jakości. Wszystkie te czynniki oraz trudna sytuacja ekonomiczna rolników, którzy ograniczają zużycie wszelkich środków produkcji, kształtują poziom plonów na dużo niższym poziomie niż wynikałoby to z potencjalnych możliwości plonowania posiadanych przez uprawiane odmiany (Runowski, 1997).

Krzymuski (1993) dokonał porównania transmisji postępu hodowlanego ziemniaka do produkcji w latach 1971–1975 a początkiem lat 90. W porównywanych okresach liczba badanych nowych rodów nieznacznie wzrosła, średnio z 37,6 rodów w latach ‘71–‘75 do 40 w roku 1992. Można było zaobserwować wyraźniejszy wzrost liczby zarejestrowanych odmian z 31,6 w latach 1971–1975 do 55 na początku lat 90. Jednocześnie drastycznie zmalała powierzchnia uprawy sadzoniaków z 142 tys. ha w latach 1971–1975, do 16,4 tys. ha w roku 1992. Znacząco zmniejszyła się również powierzchnia uprawy superelit z 1664 ha do 916 ha. Spowodowało to znaczne spowolnienie transmisji postępu hodowlanego ziemniaka do produkcji. Autor stwierdził, że teoretyczny okres wymiany sadzoniaków, wynikający ze stosunku zapotrzebowania na materiał siewny, oszacowanego na podstawie powierzchni uprawy ziemniaka, względem produkcji materiału kwalifikowanego, wynosił średnio 8,2 roku w latach 1971–1975. W roku 1992 okres ten wynosił już 82 lata. Brak częstej wymiany sadzoniaków uniemożliwił wykorzystanie potencjału wytworzonego przez hodowlę oraz jego skuteczne przeniesienie do produkcji.

Krzymuski (1996 a) stwierdził, iż wytworzony przez hodowlę postęp w plonach bulw nie wpływał wyraźnie na wzrost średnich plonów w doświadczeniach COBORU. Tempo rozpowszechniania najnowszych odmian w produkcji, w latach 1986–1993, było dość wolne. W tym okresie znacznie zmniejszył się udział odmian nowych, na korzyść odmian starszych, które dominowały w uprawie. Ponadto wyraźnie zauważalny był już rozłam na dwie gałęzie produkcji ziemniaka — intensywną, z przeznaczeniem na konsumpcję i przetwórstwo spożywcze oraz ekstensywną, z przeznaczeniem na paszę i produkcję skrobi (Krzymuski, 1996 b). Produkcja intensywna charakteryzowała się powolnym, ale systematycznym wzrostem powierzchni uprawy, szczególnie w przypadku ziemniaków przeznaczonych na przetwórstwo. W przypadku produkcji ekstensywnej zauważalny był wyraźny spadek powierzchni uprawy. Autor prognozował zachowanie tych tendencji w kolejnych latach.

Runowski (1997) stwierdził, że cechą postępu biologicznego jest to, że jego efekty w produkcji pojawiają się ze znacznym opóźnieniem. Rozpiętość pomiędzy osiągnięciami

hodowli a zastosowaniem ich w praktyce zależy w znacznym stopniu od poziomu kultury rolnej i wiedzy producentów oraz od poziomu kosztów nośników postępu biologicznego.

Ilościowy postęp odmianowy ziemniaka w produkcji rolniczej w latach 1986–2001 był znaczny i wynosił 239 kg rocznie, czyli 1,6% średnich plonów (Mańkowski i Oleksiak, 2003). Postęp odmianowy w tym okresie nie szedł jednak w parze ze stosowaną technologią produkcji, stąd też nie obserwowano wzrostu średnich plonów uzyskiwanych w produkcji. Niezadowalające było też wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian, mierzone relacją plonów uzyskiwanych w gospodarstwach towarowych do plonów z doświadczeń odmianowych (Mańkowski i Oleksiak, 2003).

Pomimo istniejącego postępu biologicznego plony ziemniaka w Polsce wyglądają bardzo skromnie w porównaniu z plonami ziemniaków w krajach zachodnich. Przykładowo w 2002 roku średnie plony ziemniaka w Unii Europejskiej wynosiły $35,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, podczas gdy średnie plony w Polsce w tym okresie wyniosły $19,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Arseniuk, 2003).

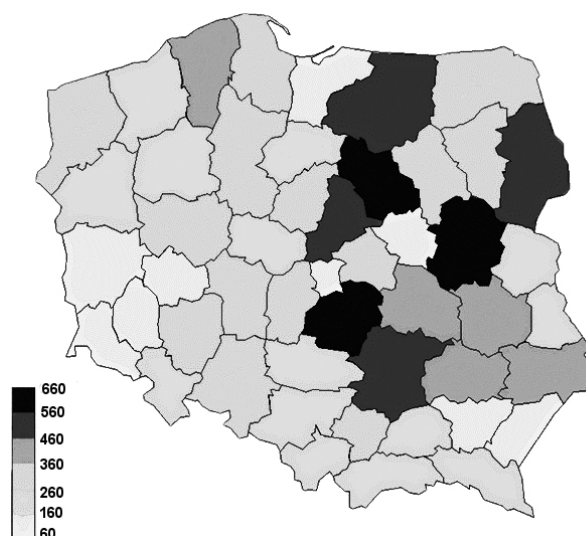
Celem tego opracowania, które mogłoby poszerzyć obecny stan wiedzy, jest przede wszystkim oszacowanie wielkości postępu biologicznego w hodowli, nasiennictwie i produkcji polowej ziemniaka w Polsce w okresie powojennym.

Zaprezentowane zostaną wyniki oceny, realizowanej przez nasiennictwo, transmisji ilościowego postępu odmianowego wytworzonego przez hodowlę ziemniaka oraz wyniki oceny stopnia wykorzystania ilościowego postępu odmianowego w produkcji ziemniaka.

MATERIAŁ I METODY

Ocenę postępu odmianowego w nasiennictwie oparto na danych pochodzących z kwalifikacji polowej plantacji nasiennych prowadzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Informator nasienny, 2000–2002; strona internetowa PIORiN). Dane obejmowały lata 1994–2003.

Ocenę postępu odmianowego w produkcji polowej ziemniaka oparto na danych produkcyjnych indywidualnych gospodarstw rolniczych. Odpowiednie badania były prowadzone przez Pracownię Ekonomiki Nasiennictwa i Hodowli Roślin, Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. Rozpoczęto je w roku 1986 i prowadzone były w gospodarstwach prowadzących rachunkowość rolną dla Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. W latach 1986–2003, ankietowano rocznie od 420 do 620 indywidualnych gospodarstw rolniczych. Ankiety wypełniane były przez inspektorów rachunkowości rolnej IERiGŻ. Każda ankieta w postaci karty obejmowała jedno gospodarstwo, a każdy wiersz tej ankiety dotyczył jednego pola, czyli uprawy jednej odmiany jednego gatunku roślin uprawnych. Dane z badań ankietowych dotyczące ziemniaka obejmowały łącznie, w latach 1986–2003, 14847 pól uprawnych. Rysunek 2 przedstawia geograficzne rozmieszczenie liczby badanych pól w poszczególnych województwach według starego podziału administracyjnego na 49 województw.



Rys. 2. Liczba pól objętych badaniami ankietowymi, na których, w latach 1986–2003 uprawiano ziemniaki; podział Polski według starego podziału administracyjnego (49 województw)
Fig. 2. Numbers of fields in survey investigation, on which, within the years 1986–2003, potato was cultivated; Poland in old administrate division (49 voivodeships)

Ocenę ilościowego postępu odmianowego przeprowadzono z wykorzystaniem zmodyfikowanej metody Feyerherma i Paulsena (Feyerherm i Paulsen, 1984; Oleksiak i wsp., 2004; Mańkowski, 2009). Do oceny ilościowego postępu odmianowego w nasienictwie ziemniaka, wykorzystano indeksy potencjału plonotwórczego odmian ($CDYA_i$) wyznaczone w poprzedniej części niniejszego opracowania (Mańkowski i Laudański, 2009). Ocenę wykorzystania postępu odmianowego w produkcji ziemniaka przeprowadzono zgodnie z przyjętą metodyką, w całości na danych pochodzących z badań ankietowych. Wzorzec do porównań stanowiły wybrane odmiany plonujące w sposób stabilny na przestrzeni analizowanego okresu (Mańkowski i Laudański, 2009).

WYNIKI

Postęp odmianowy na etapie produkcji nasiennej

Ocenę postępu odmianowego na etapie produkcji nasiennej przeprowadzono na podstawie danych pochodzących z wyników kwalifikacji polowej plantacji nasiennych prowadzonej przez PIORiN. Łącznie w okresie 10 lat (1994–2003) w produkcji nasiennej było 147 odmian. Analizę przeprowadzono w oparciu o wyznaczone w analizie doświadczeń odmianowych SDOO indeksy $CDYA_i$. Odmiany analizowano łącznie, a następnie oddzielnie w grupach wczesności: bardzo wczesne, wczesne, średnio wczesne oraz średnio późne i późne.

Wyznaczonym wcześniej dla każdej odmiany indeksem $CDYA_i$ przypisano wagi odpowiadające udziałom poszczególnych odmian w powierzchni produkcji nasiennej w danym roku. W ten sposób wyznaczono indeksy $SDYA_r$. W celu opisanie zmienności tych indeksów w kolejnych latach przeprowadzono analizę funkcji regresji liniowej (tab. 1). Rysunki 3a, 3b, 3c, 3d i 3e przedstawiają wykresy wartości indeksów $SDYA_r$ oraz wyznaczone funkcje trendu dla wszystkich odmian ziemniaka znajdujących się w produkcji nasiennej oraz z podziałem na grupy wczesności.

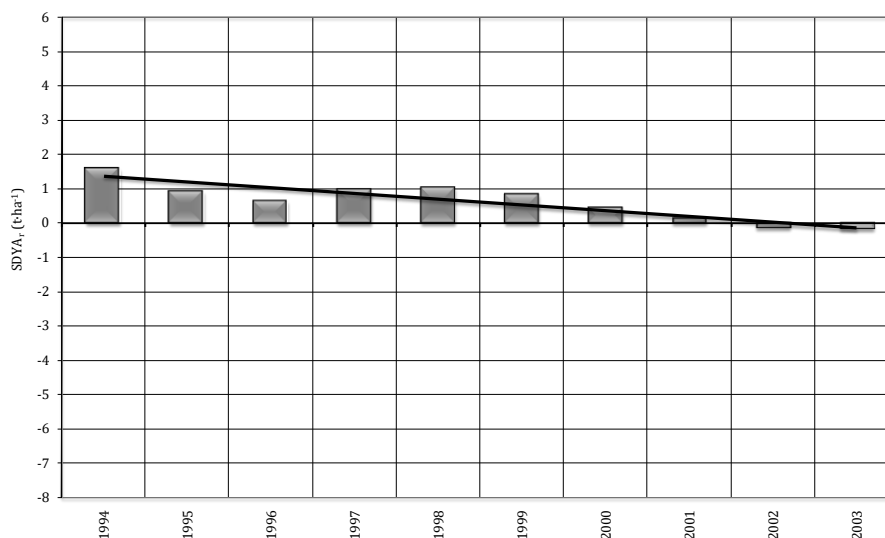
Tabela 1

Analiza funkcji regresji dla wyznaczonych indeksów $SDYA_r$ w produkcji nasiennej ziemniaka
Analysis of regression function for $SDYA_r$ indexes in potato seed production

Grupa odmian Group of cultivars	Statystyka F F statistic for model	R^2	Poprawiony R^2	Stała regresji Intercept		Współczynnik regresji Regression coefficient	
				oszacowanie estimation	statystyka t t statistic	oszacowanie estimation	statystyka t t statistic
Wszystkie odmiany All cultivars	35,28**	0,8151	0,7920	1,52550	8,81**	-0,16580	-5,94**
Bardzo wczesne Very early	8,24*	0,5073	0,4458	-3,08090	-5,59**	0,25509	2,87*
Wczesne Early	23,63**	0,7470	0,7154	6,94782	4,99**	-1,08968	-4,86**
Średnio wczesne Medium early	13,12**	0,6213	0,5740	1,63163	6,15**	-0,15497	-3,62**
Średnio późne i późne Medium late and late	83,83**	0,9129	0,9020	4,00777	15,16**	-0,39023	-9,16**

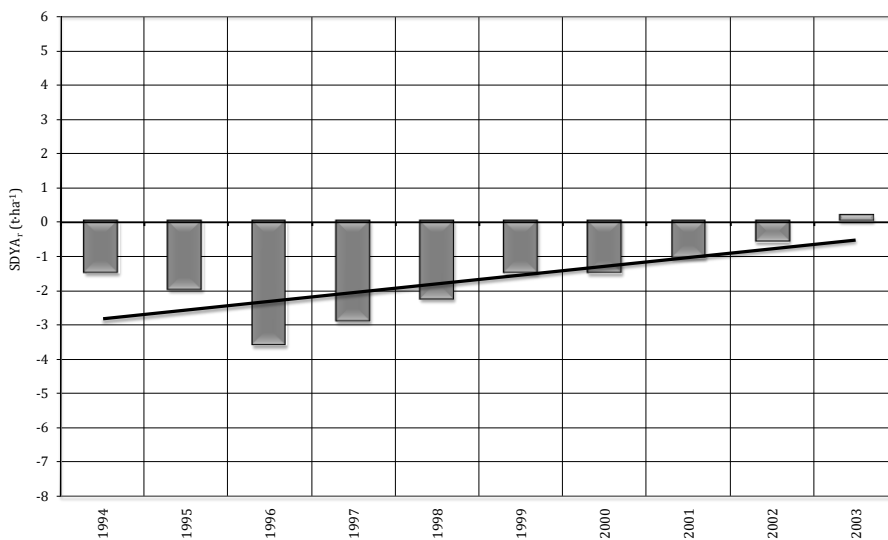
* — istotne przy $\alpha = 0,05$; ** — istotne przy $\alpha = 0,01$;

* — significant at $\alpha = 0.05$; ** — significant at $\alpha = 0.01$



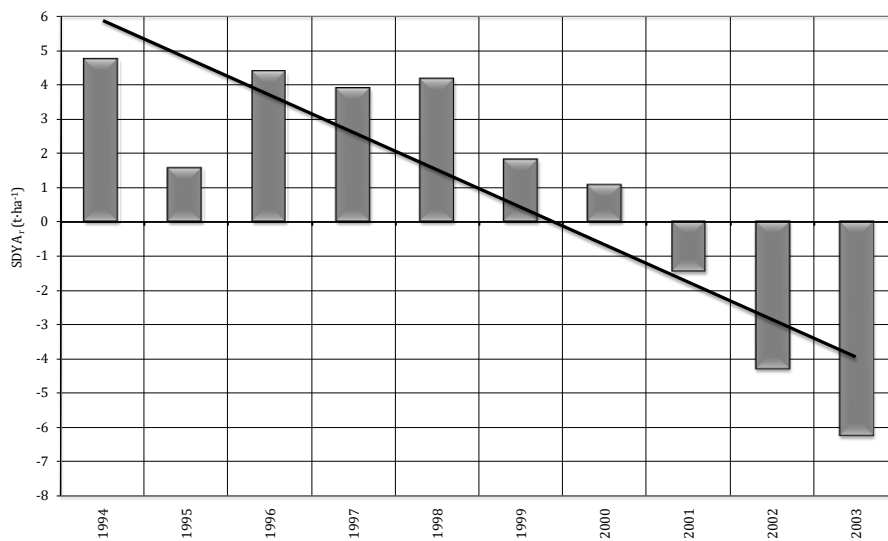
Rys. 3 a. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla wszystkich odmian znajdujących się w produkcji nasiennej w latach 1994–2003

Fig. 3 a. Trends and $SDYA_r$ indexes values for all cultivars in seed production in the years 1994–2003



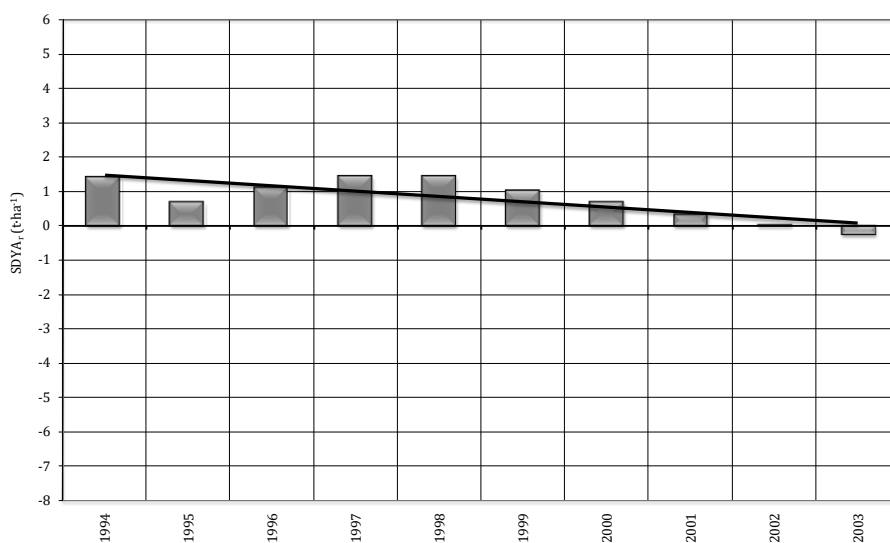
Rys. 3 b. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla odmian bardzo wczesnych znajdujących się w produkcji nasiennej w latach 1994–2003

Fig. 3 b. Trends and $SDYA_r$ indexes values for very early cultivars in seed production in the years 1994–2003

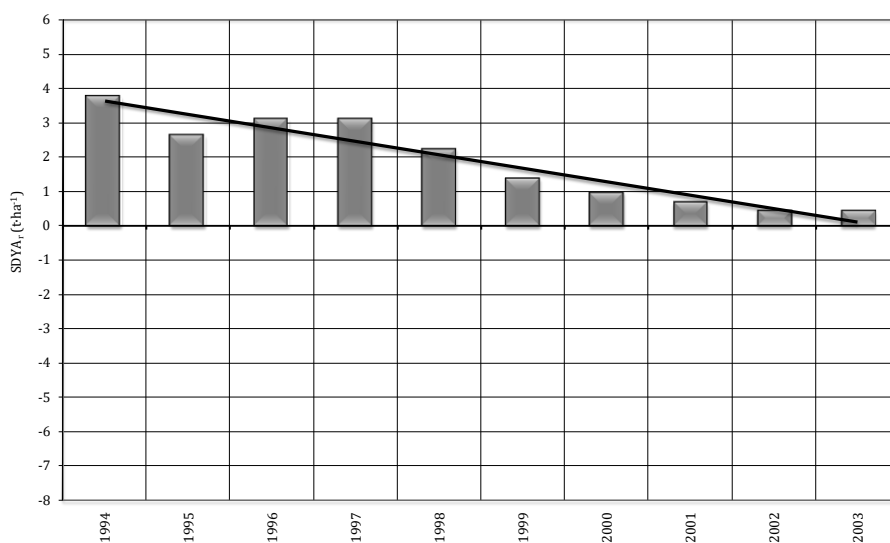


Rys. 3 c. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla odmian wczesnych znajdujących się w produkcji nasiennej w latach 1994–2003

Fig. 3 c. Trends and $SDYA_r$ indexes values for early cultivars in seed production in the years 1994–2003



Rys. 3 d. Trendy i wartości indeksów $SDYA_7$ dla odmian średnio wczesnych znajdujących się w produkcji nasiennej w latach 1994–2003
Fig. 3 d. Trends and $SDYA_7$ indexes values for medium early cultivars in seed production in the years 1994–2003



Rys. 3 e. Trendy i wartości indeksów $SDYA_7$ dla odmian średnio późnych i późnych znajdujących się w produkcji nasiennej w latach 1994–2003
Fig. 3 e. Trends and $SDYA_7$ indexes values for medium late and late cultivars in seed production in the years 1994–2003

Istotność regresji liniowej stwierdzono w przypadku analizy danych o wszystkich odmianach łącznie oraz dla wszystkich grup wczesności (tab. 1, rys. 3 a, 3 b, 3 c, 3 d i 3 e).

W przypadku wszystkich odmian, a także grup odmian wczesnych, średnio wczesnych oraz średnio późnych i późnych odnotowano (rys. 3a, 3c, 3d i 3e) spadki potencjału plonotwórczego odmian znajdujących się w reprodukcji (współczynniki regresji odpowiednio: -0,166, -1,090, -0,155, -0,390). Jedynie w przypadku grupy odmian bardzo wczesnych (rys. 3b) odnotowano wzrost potencjału plonotwórczego odmian (współczynnik regresji +0,255).

Postęp odmianowy w produkcji ziemniaka

Oszacowanie postępu odmianowego w produkcji polowej ziemniaka przeprowadzono w oparciu o dane pochodzące z badań ankietowych indywidualnych gospodarstw rolniczych. Do analizy wykorzystano dane z lat 1986–2003, pochodzące łącznie z 14 847 pól uprawnych i obejmujących informację o 151 uprawianych odmianach ziemniaka. Analizowano dane o tych odmianach, które w badaniach ankietowych pozostawały nie krócej niż dwa lata badań. Przeanalizowano 140 takich odmian. W porównaniach wykorzystano wyznaczony wzorzec pomostowy (Mańkowski i Laudański, 2009). Odmiany analizowano łącznie, a następnie oddzielnie w grupach wczesności (bardzo wczesne, wczesne, średnio wczesne oraz średnio późne i późne).

W pierwszej kolejności dla każdej odmiany, w oparciu o dane ankietowe, wyznaczono indeksy $CDYA_i$. Następnie przypisano im wagi odpowiadające udziałowi odmian w powierzchni uprawy gatunku w danym roku badań ankietowych. W ten sposób wyznaczono indeksy $SDYA_r$. W celu opisanie zmian tych indeksów w kolejnych latach przeprowadzono analizę funkcji regresji liniowej. Wyniki tej analizy przedstawiono w tabeli 2. Rysunki 4 a, 4 b, 4 c, 4 d i 4 e przedstawiają wykresy wartości indeksów $SDYA_r$ oraz wyznaczone funkcje trendu dla wszystkich odmian ziemniaka znajdujących się w produkcji oraz z podziałem na grupy wczesności.

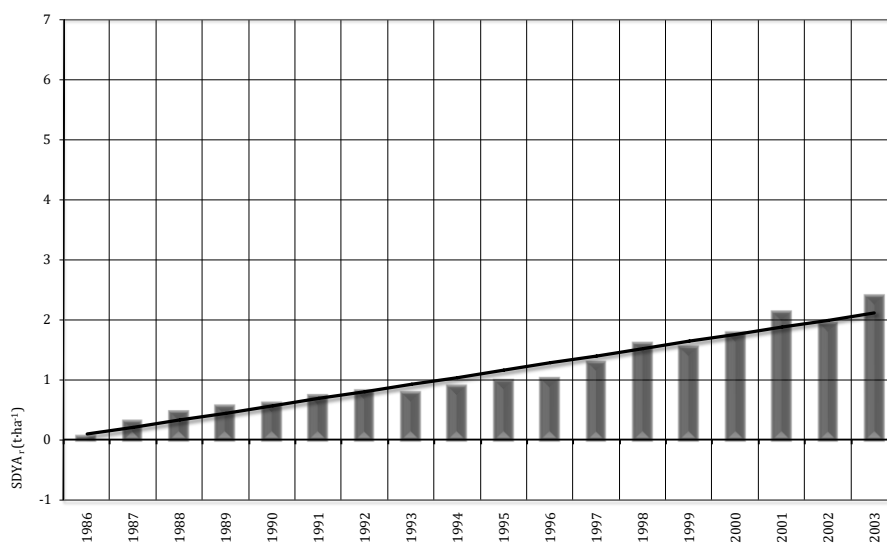
Tabela 2

Analiza funkcji regresji dla wyznaczonych indeksów $SDYA_r$ w produkcji ziemniaka Analysis of regression function for $SDYA_r$ indexes in potato production

Grupa odmian Group of cultivars	Statystyka F dla modelu F statistic for model	R^2	Poprawiony R^2 Adjusted R^2	Stała regresji Intercept		Współczynnik regresji Regression coefficient	
				oszacowanie estimation	statystyka t t statistic	oszacowanie estimation	statystyka t t statistic
Wszystkie odmiany All cultivars	306,15**	0,9503	0,9472	-0,02066	-0,28 ^{NS}	0,11899	17,50**
Bardzo wczesne Very early	1,04 ^{NS}	0,0608	0,0021	-0,12767	-0,60 ^{NS}	0,02002	1,02 ^{NS}
Wczesne Early	26,88**	0,6269	0,6036	-1,27914	-2,30*	0,26597	5,18**
Średnio wczesne Medium Early	82,16**	0,8370	0,8268	0,02364	0,17 ^{NS}	0,11834	9,06**
Średnio późne i późne Medium late and late	104,82**	0,8676	0,8593	0,24940	2,49*	0,09457	10,24**

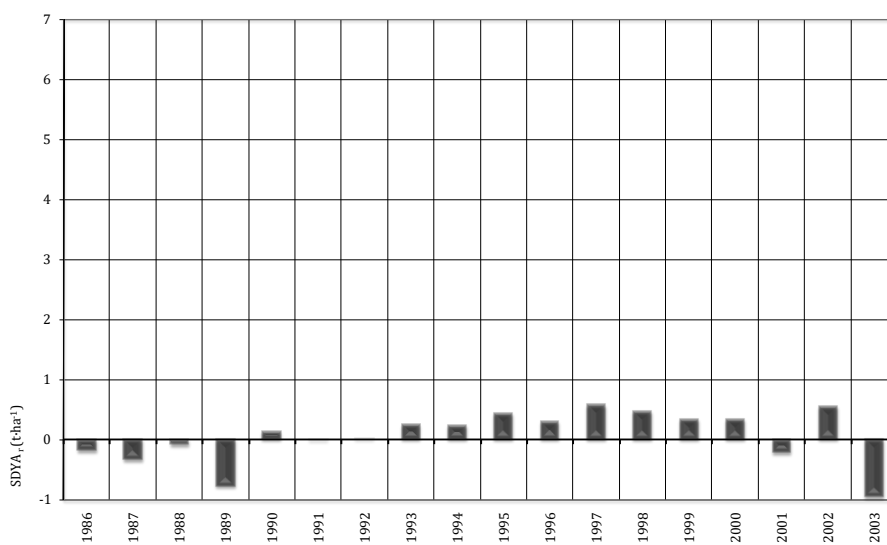
* — istotne przy $\alpha = 0,05$; ** — istotne przy $\alpha=0,01$; ^{NS} — nie istotne;

* — significant at $\alpha = 0.05$; ** — significant at $\alpha=0.01$; ^{NS} — not significant



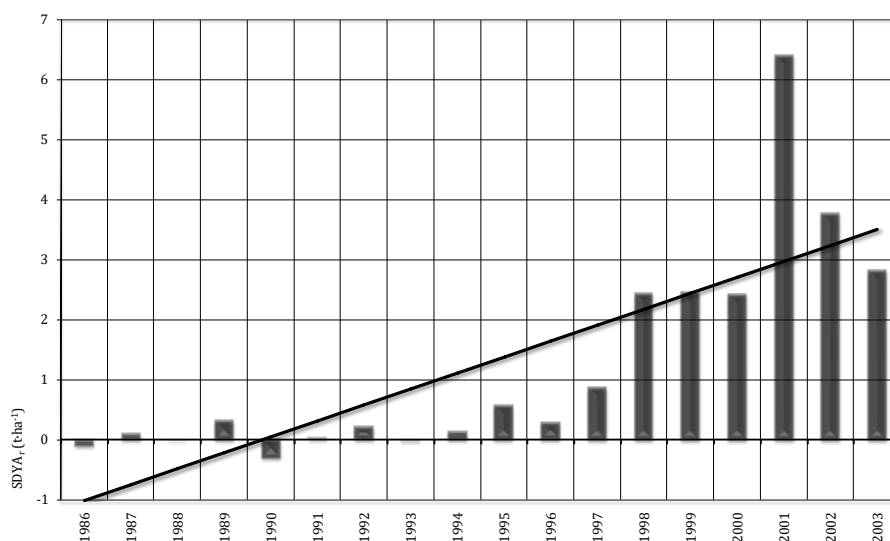
Rys. 4 a. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla wszystkich odmian znajdujących się w produkcji w latach 1986–2003

Fig. 4 a. Trends and $SDYA_r$ indexes values for all cultivars in production in the years 1986–2003



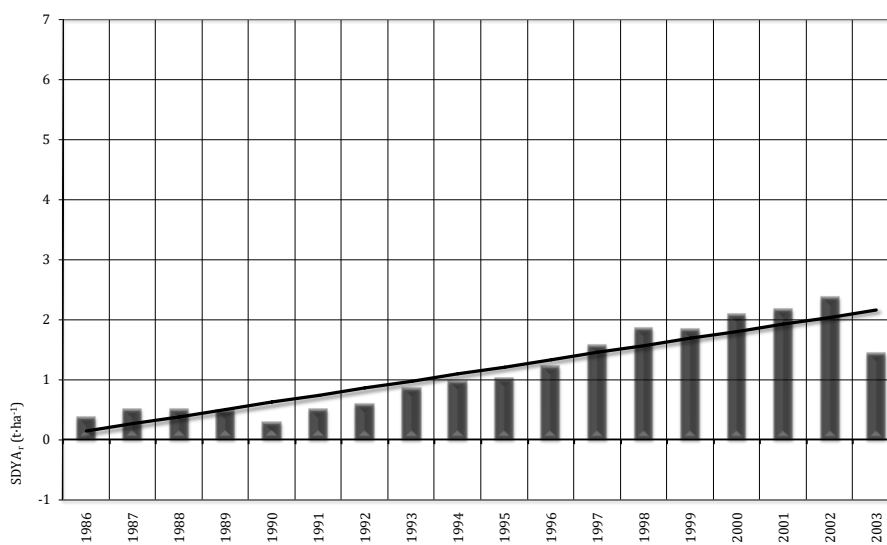
Rys. 4 b. Wartości indeksów $SDYA_r$ dla odmian bardzo wczesnych znajdujących się w produkcji w latach 1986–2003

Fig. 4 b. $SDYA_r$ indexes values for very early cultivars in production in the years 1986–2003



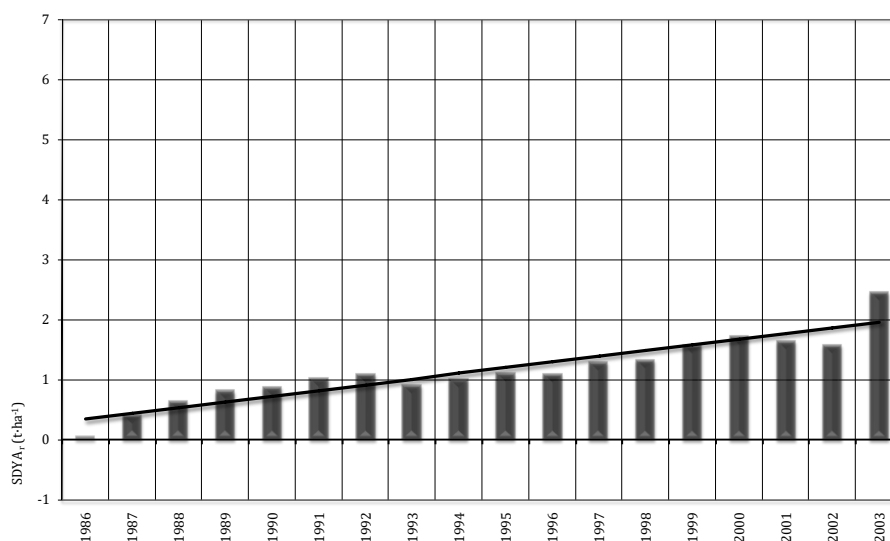
Rys. 4 c. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla odmian wczesnych znajdujących się w produkcji w latach 1986–2003

Fig. 4 c. Trends and $SDYA_r$ indexes values for early cultivars in production in the years 1986–2003



Rys. 4 d. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla odmian średnio wczesnych znajdujących się w produkcji w latach 1986–2003

Fig. 4d. Trends and $SDYA_r$ indexes values for medium early cultivars in production in the years 1986–2003



Rys. 4 e. Trendy i wartości indeksów $SDYA_r$ dla odmian średnio późnych i późnych znajdujących się w produkcji w latach 1986–2003

Fig. 4 e. Trends and $SDYA_r$ indexes values for medium late and late cultivars in production in the years 1986–2003

Istotnego trendu liniowego nie stwierdzono w przypadku grupy odmian bardzo wczesnych (tab. 2, rys. 4 b). Pozostałe grupy odmian, jak i wszystkie odmiany łącznie charakteryzowały się istotnym trendem liniowym (tab. 2, rys. 4 a, 4 c, 4 d i 4 e).

Przyrosty indeksów $SDYA_r$ dla wszystkich odmian wynosiły $0,12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, dla grupy odmian wczesnych — $0,27 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, dla odmian średnio wczesnych — $0,12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz $0,10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ rocznie — dla grupy odmian średnio późnych i późnych.

W przypadku produkcji polowej indeksy $CDYA_i$ można interpretować jako potencjał plonotwórczy danej odmiany, będący wynikiem postępu odmianowego. Natomiast indeksy $SDYA_r$ można interpretować jako potencjał plonotwórczy całego gatunku.

Największy wzrost potencjału plonotwórczego odnotowano w grupie odmian wczesnych (rys. 4 c), a najniższy w grupie odmian średnio późnych i późnych (rys. 4 e).

Porównanie postępu odmianowego na etapie rejestracji nowych odmian, produkcji nasiennej i produkcji polowej ziemniaka

Na podstawie wyników przeprowadzonych analiz, w tej części i części pierwszej opracowania (Mańkowski i Laudański, 2009), dokonano porównania postępu odmianowego w latach, 1986–2003, obserwowanego na etapie rejestracji nowych odmian (doświadczenia odmianowe SDOO), z nagromadzeniem potencjału plonotwórczego w produkcji polowej ziemniaka (dane produkcyjne). Dla lat 1994–2003 w porównaniu uwzględniono transmisję postępu odmianowego do produkcji polowej (kwalifikacja polowa PIORiN).

Indeksy potencjału plonowania ($SDYA_r$), wyznaczone dla lat 1986–2003 na podstawie wyników doświadczeń odmianowych SDOO (Mańkowski i Laudański, 2009), wyraźnie malały w przypadku wszystkich odmian oraz odmian wczesnych i średnio wczesnych. W przypadku pozostałych odmian nie stwierdzono trendu liniowego. Wartości indeksów $SDYA_r$, wyznaczonych na podstawie danych z kwalifikacji polowej PIORiN z lat 1994–2003, wykazywały istotną tendencję spadkową u wszystkich grup wczesności odmian, za wyjątkiem bardzo wczesnych, dla których obserwowano nieznaczny, ale istotny trend wzrostowy. Potencjał plonotwórczy nagromadzony w produkcji polowej wzrastał w latach 1986–2003 o czym świadczą istotne trendy wzrostowe obserwowane u wszystkich grup odmian, jedynie w przypadku odmian bardzo wczesnych nie stwierdzono znaczących zmian w indeksach $SDYA_r$.

DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Ogniwem transmisji efektów wytworzonego postępu odmianowego z hodowli do produkcji polowej jest nasiennictwo. To nasiennictwo zajmuje się reprodukcją i wprowadzaniem do obrotu sadzeniaków odmian znajdujących się w rejestrze. Wyniki oceny poziomu postępu odmianowego, wytworzonego przez hodowlę w produkcji nasiennej wykazały, że stan nasiennictwa ziemniaka w Polsce nie jest zadowalający. Należy zauważyć, że wzrost wyznaczonych w nasiennictwie indeksów $SDYA_r$ wskazuje, że w powierzchni reprodukcji rośnie udział odmian o wysokim potencjale plonotwórczym. Spadek tych indeksów oznacza natomiast, że w reprodukcji dominują odmiany o niskim potencjale, plonujące zdecydowanie niżej niż wyznaczony wzorzec. Wzrost indeksów $SDYA_r$ zaobserwowano jedynie w przypadku odmian z grupy bardzo wczesnych. Stąd wniosek, że wzrastał w niej udział odmian o wyższym potencjale plonotwórczym. Jednak obserwowane wyniki, pomimo istotnego trendu wzrostowego, były ujemne. Czyli odmiany znajdujące się w produkcji nasiennej były odmianami niżej plonującymi niż odmiany wzorcowe. W przypadku pozostałych grup wczesności odnotowano wyłącznie trendy spadkowe indeksów $SDYA_r$. Odmiany z tych grup, znajdujące się w reprodukcji, z roku na rok cechowały się niższym potencjałem plonotwórczym.

Uzyskane wyniki zdają się potwierdzać stanowisko Oleksiaka (1992), iż przyczyną tak dużej różnicy pomiędzy efektami hodowli obserwowanymi w doświadczeniach odmianowych a efektami osiąganymi w produkcji polowej, jest zła organizacja nasiennictwa, czyli ogniwa przenoszenia wytworzonego postępu odmianowego z hodowli do produkcji polowej.

Krzymuski i Wilkos (1986) stwierdzili, że już w latach 1965–1984 obserwowano wyraźne błędy i problemy w produkcji nasiennej ziemniaka. Transmisja postępu odmianowego z hodowli poprzez nasiennictwo do produkcji polowej, w tym okresie według oceny autorów, była opóźniona o około 10 lat. Oprócz wspomnianych błędów autorzy, jako dodatkową przyczynę, wskazują również niski współczynnik rozmnożenia sadzeniaków. Krzymuski (1996 a) analizując stan nasiennictwa w latach 1966–1993 stwierdził, że do połowy lat 70. XX wieku reprodukcję i sprzedaż kwalifikowanego materiału siewnego ziemniaka cechował stały regres, a na początku lat 90. nasiennictwo ziemniaka praktycznie

zamarło. Ograniczyło to dopływ nowych odmian do produkcji polowej. Obserwacje Krzymuskiego potwierdził Oleksiak (2003), zdaniem którego tendencje spadkowe w produkcji kwalifikowanego materiału siewnego utrzymywały się do roku 2002. Autor zaznaczył ponadto, że głównymi klientami firm nasiennych były duże gospodarstwa produkcyjne, w których poziom zaopatrzenia w kwalifikowany materiał siewny wynosił średnio 50%, czyli tyle ile na przykład we Francji czy w Niemczech. W konkluzji autor zwrócił uwagę na to, że w efekcie malejącej produkcji i sprzedaży kwalifikowanego materiału siewnego następowało pogorszenie i tak słabej sytuacji finansowej sektora nasiennego, co jednocześnie ograniczało możliwości wykorzystania osiągnięć postępu odmianowego w praktyce rolniczej.

Efekty prac hodowlanych, mających na celu zwiększanie plenności nowych odmian ziemniaka, powinny być potwierdzone w produkcji polowej. Jednak zarówno plony ziemniaka podawane przez GUS, jak i plony ziemniaka uzyskiwane w ankietowanych gospodarstwach nie wykazywały wyraźnych zmian. Czyżby rolnicy nie korzystali z osiągnięć hodowli?

Przeprowadzona analiza postępu odmianowego w produkcji polowej ziemniaka wykazała, że efekty postępu odmianowego wytworzonego przez hodowlę, przejawiają się w produkcji polowej ziemniaka w postaci wzrostu potencjału plonotwórczego odmian znajdujących się w uprawie. Kwestia wykorzystania tego potencjału pozostaje w gestii rolnika i jego podejścia do uprawy ziemniaka. W przypadku odmian bardzo wczesnych nie obserwowano istotnego trendu zmian w potencjale plonotwórczym, nagromadzonym w tych odmianach. Wartości indeksów $SDYA_r$ były niewielkie i oscylowały w okolicach wartości 0. Oznacza to, że nie występował wyraźny wzrost, czy też zmniejszenie potencjału plonotwórczego uprawianych odmian ziemniaka, a potencjał ten utrzymywał się na średnim poziomie, zbliżonym swoją wartością do zastosowanego wzorca pomostowego. W przypadku pozostałych grup wczesności stwierdzono występowanie istotnych trendów wzrostowych potencjału plonotwórczego. Najwyższy średni przyrost potencjału odnotowano dla odmian z grupy wczesnych, trochę mniejszy dla grupy odmian średnio wczesnych, a najniższy przyrost potencjału plonotwórczego odnotowano dla odmian średnio późnych i późnych.

Analiza efektów plonotwórczych gatunku ($SDYA_r$), dla postępu odmianowego na etapie rejestracji nowych odmian i w produkcji polowej, ujawnia wyraźne „spłaszczenie” tych efektów u odmian z grup bardzo wczesnych i wczesnych, którego przyczyną był niedostateczny dopływ nowych odmian. W pozostałych grupach wczesności obserwowano lepsze efekty w produkcji polowej niż na etapie rejestracji nowych odmian. Efekty te mogły wywoływać sami rolnicy, którzy celowo dobierali do uprawy odmiany lepsze i bardziej plenne. Wyrównaniu uległa obserwowana zmienność efektów w latach, co również należy przypisać działaniom rolników, którzy decydowali się na uprawę odmian gwarantujących im wyższe plony.

Obserwowane wyniki postępu odmianowego w produkcji polowej ziemniaka, wyrażone wzrostem potencjału plonotwórczego uprawianych odmian, znajdują potwierdzenie w pracach między innymi Mańkowskiego i Oleksiaka (2003) oraz Arseniuka i wsp.

(2004). Mańkowski i Oleksiak (2003) stwierdzili, że w latach 1986–2001 potencjał plonotwórczy w produkcji polowej nie był wykorzystywany w praktyce, zarówno z powodu niewłaściwego doboru odmian użytych do produkcji, jak i niedostatecznego poziomu stosowanej agrotechniki. Według wyżej wymienionych autorów potencjał ten prowadził jedynie do stabilizacji uzyskiwanych plonów.

Faktyczny obraz wytworzenia, transmisji i wykorzystania ilościowego postępu odmianowego mogło dać jedynie porównanie tych elementów. Analizując wszystkie odmiany ziemniaka, po zestawieniu indeksów $SDYA_r$ obrazujących postęp odmianowy na etapie rejestracji nowych odmian z indeksami obrazującymi wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji polowej za lata 1986–2003, stwierdzono występowanie istotnych trendów dla tych indeksów. Potencjał plonotwórczy, nagromadzony w odmianach znajdujących się w rejestrze, cechował się trendem spadkowym, a jego wartość malała w ciągu roku średnio o $0,152 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. W tym samym czasie potencjał plonotwórczy nagromadzony w odmianach znajdujących się w produkcji polowej, cechował się trendem rosnącym i rocznie obserwowano jego średni wzrost na poziomie $0,162 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Na tej podstawie można stwierdzić, że o ile w rejestrze wzrastał ogólny udział odmian o niskim potencjale plonotwórczym, o tyle rolnicy, dobierając odmiany do produkcji, zwracali baczniejszą uwagę na potencjalne możliwości plonowania tych odmian, gdyż to właśnie plon był miernikiem ich przyszłych dochodów. Porównując indeksy $SDYA_r$, obrazujące postęp odmianowy na etapie rejestracji nowych odmian, z indeksami wyznaczonymi na podstawie danych pochodzących z produkcji nasiennej widać wyraźnie, że nasiennictwo w latach 1994–2003 było odbiciem trendów występujących w rejestrze odmian. Indeksy dla tych dwóch etapów oceny postępu odmianowego z roku na rok malały. To nasuwa wniosek, iż nasiennictwo nie kierowało się w tym okresie ani sytuacją rynkową, ani zapotrzebowaniem na sadzeniaki, a rolnicy wybierali odmiany o wyższym potencjale plonotwórczym niż potencjał odmian znajdujących się w reprodukcji. Firmy nasienne, nie uwzględniając zainteresowań rolników, wybierały do reprodukcji odmiany wchodzące do rejestru.

W grupie odmian bardzo wczesnych nie stwierdzono występowania istotnych trendów w ich potencjale plonotwórczym, nagromadzonym w odmianach znajdujących się w rejestrze oraz w odmianach znajdujących się w produkcji polowej. Stwierdzono natomiast występowanie istotnego trendu wzrostowego w przypadku potencjału plonotwórczego nagromadzonego w odmianach znajdujących się w produkcji nasiennej. Jednak wartości tego potencjału były przez cały okres (1994–2003) ujemne, czyli niższe niż w odmianach wzorcowych. Na tej podstawie można stwierdzić, że potencjał plonotwórczy odmian tej grupy znajdujących się w rejestrze i w produkcji polowej zmieniał się wprawdzie co roku, ale oscylował w okolicach potencjału wzorca. W tym czasie firmy nasienne starały się produkować sadzeniaki odmian plenniejszych, aby dorównać ówczesnej sytuacji w rejestrze odmian i w produkcji polowej ziemniaka.

W grupach odmian wczesnych i średnio wczesnych sytuacja była podobna do obserwowanej we wszystkich odmianach ziemniaka, czyli potencjał plonotwórczy odmian znajdujących się w produkcji polowej cechował się istotnym trendem wzrostowym. Świadczyło to o prawidłowym doborze odmian tej grupy do uprawy, dokonywanym przez

rolników. W tym samym czasie potencjał plonotwórczy, nagromadzony w odmianach znajdujących się w rejestrze, cechował się istotnym trendem spadkowym. To z kolei świadczyło, iż w rejestrze wzrastał udział odmian o potencjale plonotwórczym niższym niż potencjał wzorca. Firmy nasienne, w doborze odmian do reprodukcji opierały się głównie na rejestrze, a nie na preferencjach rolników.

W przypadku grupy odmian średnio późnych i późnych nie stwierdzono istotnego trendu zmian potencjału plonotwórczego odmian znajdujących się w rejestrze. Nie zmieniło to jednak preferencji rolników, którzy do uprawy starali się dobierać odmiany plenniejsze, przez co obserwowano istotny trend wzrostowy w potencjale plonotwórczym, nagromadzonym w odmianach znajdujących się w produkcji polowej. W potencjale plonotwórczym odmian, znajdujących się w produkcji nasiennej, stwierdzono jednak istotny trend spadkowy. Pomimo, iż w początkowym okresie (rok 1994) potencjał ten ponad trzykrotnie przewyższał potencjał nagromadzony w odmianach znajdujących się w produkcji, to w roku 2003 był on już trzykrotnie niższy niż potencjał odmian w produkcji polowej. Potwierdza to stanowisko, iż dobór odmian do reprodukcji nie jest zgodny z oczekiwaniami rolników.

Obraz wyłaniający się z przeprowadzonych porównań postawił w złym świetle produkcję nasienną ziemniaka w Polsce. Stwierdzono, iż firmy nasienne nie kierowały się w doborze odmian tymi samymi przesłankami, co rolnicy dobierający odmiany ziemniaka do uprawy. Głównym wyznacznikiem dla tych firm był rejestr odmian. Niestety takie nastawienie nie sprzyja zwiększaniu udziału kwalifikowanego materiału siewnego ziemniaka w produkcji polowej. Jeżeli firmy nasienne nie będą dostarczały rolnikom odmian przez nich pożądaných, to rolnicy będą szukać innych źródeł zaopatrzenia. Będą prowadzić intensywną wymianę międzysąsiedzką lub szukać odpowiednich odmian poza granicami Polski.

LITERATURA

- Arseniuk E. 2003. Nowy wizerunek polskiego ziemniaka. W: *Ziemniaki — nowe wyzwania*. Warszawa, Agro Serwis: 3—8.
- Arseniuk E., Krzymuski J. (red.), Martyniak J., Oleksiak T. 2004. *Historia hodowli i nasiennictwa na ziemiach Polskich w XX wieku*. Rośliny rolnicze. Poznań, IHAR Radzików.
- Feyerherm A. M., Paulsen G. H. 1984. Contribution of genetic improvement to recent wheat yield increases in the USA. *Agronomy Journal* 76: 985—990.
- Informator nasienny. 2000—2002. Warszawa, Inspekcja Nasienna.
- Kostiw M. 2004. Biologiczne i przyrodnicze uwarunkowania nasiennictwa ziemniaka w Polsce. *Biul. IHAR* 232: 259—268.
- Krzymuski J. 1993. Ekonomiczne aspekty nasiennictwa. *Biul. IHAR* 188: 187—193.
- Krzymuski J. 1996 a. Zmiany w uprawie i w produkcji ziemniaka. Cz. I. Postęp biologiczny. *Biul. IHAR* 197: 273 — 282.
- Krzymuski J. 1996 b. Zmiany w uprawie i w produkcji ziemniaka. Cz. III. Produkcja. *Biul. IHAR* 197: 291 — 298.
- Krzymuski J., Wilkos S. 1986. Postęp odmianowy w ziemniaku i jego wykorzystanie. *Biuletyn Instytutu Ziemniaka* 34: 13—23.
- Mańkowski D. R. 2009. Postęp biologiczny w hodowli, nasiennictwie i produkcji ziemniaka w Polsce. Część 1. Przegląd ilościowych metod oceny postępu hodowlanego i odmianowego. *Biul. IHAR* 251: 153—173.

- Mańkowski D. R., Laudański Z. 2009. Postęp biologiczny w hodowli, nasiennictwie i produkcji ziemniaka w Polsce. Część 2. Ocena ilościowego postępu hodowlanego i odmianowego na podstawie doświadczeń odmianowych z lat 1957–2003. *Biul. IHAR* 251: 175–196.
- Mańkowski D. R., Oleksiak T. 2003. Ocena postępu w uprawie ziemniaka w Polsce w latach 1986–2001. Cz. II. Postęp hodowlany w uprawie ziemniaka. *Biul. IHAR* 228: 193–203.
- Oleksiak T. 1992. Postęp w hodowli roślin i jego wykorzystanie w produkcji. *Biul. IHAR* 181/182: 61–72.
- Oleksiak T. 2003. Produkcja i rynek materiału siewnego w Polsce. *Wiś Jutra* 5 (58): 18–19.
- Oleksiak T., Mańkowski D. R., Laudański Z. 2004. Metoda oceny postępu hodowlanego w warunkach produkcyjnych. *Colloquium Biometryczne*, 34a: 109–121.
- Runowski H. 1997. Postęp biologiczny w rolnictwie. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Strona internetowa — Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa: <http://www.piorin.gov.pl/>
- Świeżyński K. M. 1999. Problem efektywności polskiego nasiennictwa ziemniaka. *Hod. Rośl. Nasien. Biul. Branż.* 3: 16–21.