

DARIUSZ R. MAŃKOWSKI**TADEUSZ OLEKSIK**

Pracownia Ekonomiki Nasiennictwa i Hodowli Roślin

Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Radzików

Ocena postępu w uprawie ziemniaka w Polsce w latach 1986–2001 Część II. Postęp hodowlany w uprawie ziemniaka

Estimation of progress in potato production in Poland in the years 1986–2001 Part II. Breeding progress in potato production

Na podstawie wyników badań ankietowych z lat 1986–2001 przeprowadzono analizę postępu hodowlanego w produkcji ziemniaka, w grupie gospodarstw produkcyjnych. Zastosowano zmodyfikowaną metodę Feyerherma. Wykazano wyraźny wzrost efektu hodowli w praktyce rolniczej. Potencjał plonotwórczy, możliwy do wykorzystania poprzez optymalizację struktury odmian, jest znaczący. Postęp hodowlany nie idzie w parze z poprawą agrotechniki. Stąd też efekty postępu hodowlanego przyczyniają się jedynie do stabilizacji poziomu plonów. Wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian ziemniaków w badanych gospodarstwach jest niezadowalające. Najlepiej wykorzystywany jest potencjał plonów odmian średnio późnych i późnych.

Słowa kluczowe: badania ankietowe, efekt odmiany, postęp hodowlany, ziemniak

The analysis of breeding progress in potato production was performed based on the results of the survey investigations carried out in commercial farms in the years 1986–2001. A modified Feyerherm's method was applied. Significant increase of breeding effects in agriculture practice was found. A considerable contribution of cultivar structure optimalization to the yield-creating potential of the potato has been demonstrated. Breeding progress is not often accompanied with technology improvement. Hence, its effects can only contribute to yield level stabilization. Utilization of the yield-creating potential of potato cultivars in the investigated farms was found unsatisfied. Only the yield potential of medium late and late cultivars can be considered to be utilized at an acceptable level.

Key words: breeding progress, cultivar effect, potato, survey investigations

WSTĘP

W ostatnich latach zmniejsza się znaczenie gospodarcze ziemniaków. W związku z malejącą rolą tego gatunku jako rośliny paszowej, stale maleje jego powierzchnia uprawy, której nie rekompensuje wzrost plonów. Analizując jedynie dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), można mówić o stagnacji w plonowaniu ziemniaka w Polsce. Jednocześnie w tym samym okresie następował stały dopływ nowych odmian do produkcji. Rosła liczba odmian oferowanych przez hodowlę, zwiększała się też konkurencja odmian hodowli zagranicznych. Czy, a jeśli tak, to w jakim stopniu, hodowla wpływała na wielkość uzyskiwanych plonów ziemniaka w praktyce? Rzadko były podejmowane badania w tym zakresie. Tematyką tą zajmował się wcześniej Krzymuski (1996), zwracając uwagę na wolne tempo upowszechniania najnowszych odmian w produkcji. Dane GUS obejmują zarówno małe gospodarstwa rodzinne, średnie i duże gospodarstwa produkcyjne, jak i gospodarstwa wielkoobszarowe zajmujące się produkcją rolniczą na skalę masową. W niniejszej pracy przeprowadzono analizę postępu hodowlanego w produkcji ziemniaka, w grupie gospodarstw produkcyjnych średniej wielkości.

Efektem postępu hodowlanego w produkcji ziemniaka może być zarówno zwiększenie plonu bulw, jak i poprawa ich cech jakościowych, takich jak wygląd, kształt i kolor, skład chemiczny, smak, przydatność na cele przetwórstwa, odporność na porażenia chorobami, etc. Celem pracy jest ocena faktycznego stanu postępu hodowlanego w zakresie zmian w wysokości osiągniętych plonów bulw ziemniaka w Polsce w latach 1986–2001.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do analizy stanowiły wyniki badań ankietowych, prowadzonych przez Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie w okresie 1986–2001 w gospodarstwach indywidualnych. Badania przeprowadzono w gospodarstwach prowadzących rachunkowość rolniczą dla potrzeb Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Ankietowano od 410 do 620 gospodarstw rocznie. Dane dotyczące ziemniaka pochodziły łącznie z 13450 pól. W badanym okresie udział ziemniaków w strukturze zasiewów w ankietowanych gospodarstwach wynosił od 6,64% do 20,44% rocznie (średnio 15,61% rocznie). Udział ziemniaków w tych gospodarstwach był wyższy niż udział ziemniaków w strukturze zasiewów w Polsce — średnio 13,84% (Rocznik Statystyczny..., 1990, 2001). Badano gospodarstwa produkcyjne średniej wielkości (15–25 ha użytków rolnych). Charakteryzowały się one wyższym od przeciętnej poziomem agrotechniki. Dla przykładu, gdy średnie krajowe zużycie nawozów mineralnych w ostatnich latach, wyrażone w czystym składniku na 1 ha upraw wynosiło: N — 48 kg, P — 17 kg, K — 22 kg, to w gospodarstwach ankietowanych zużycie nawozów mineralnych wyrażone w czystym składniku na 1 ha upraw ziemniaka, wynosiło odpowiednio: N — 53 kg, P — 28 kg, K — 35 kg. Średnie liczby zabiegów ochrony roślin dla ziemniaka w gospodarstwach ankietowanych, wynosiły: dla herbicydów — 0,3, dla fungicydów — 1,2, dla insektycydów — 1,5. Plony ziemniaka w badanym okresie były również wyższe od średnich plonów w Polsce. W latach 1998–2001 średni plon ziemniaków w Polsce

wynosił 16,4 t·ha⁻¹ (Roczniki Statystyczne..., 1998, 1999, 2000, 2001), a w tym samym okresie średnie plony ziemniaka w gospodarstwach ankietowanych wynosiły 20,7 t·ha⁻¹. Gospodarstwa ankietowe charakteryzowały się również większym udziałem kwalifikowanego materiału sadzeniakowego. Średnio, w latach 1986–2001, 25,3% sadzeniaków wysadzanych na polach gospodarstw ankietowych stanowił materiał kwalifikowany. W ostatnich latach udział kwalifikowanego materiału zmniejszył się i w 2001 roku wynosił 19,9%, jednak był zdecydowanie wyższy niż średnie wartości w kraju — 2,5% (Rocznik Statystyczny..., 2001).

Ocenę postępu hodowlanego, mierzonego zwiększeniem plonowania odmian, przeprowadzono za pomocą zmodyfikowanej metody Feyerherma (1984). W metodzie tej dla wszystkich odmian wyznacza się wartości indeksu *DYA* (differential yielding ability) określające na podstawie wielkości odchyleń w stosunku do ustalonego wzorca zdolność plonotwórczą poszczególnych odmian. We wcześniejszych pracach (Oleksiak, 1997, 2000, 2002) indeksy *DYA* wyznaczano na podstawie danych doświadczalnych, a następnie tak wyznaczone indeksy ważono udziałem odmian w produkcji. W niniejszej pracy indeksy wyznaczono bezpośrednio z danych produkcyjnych pochodzących z badań ankietowych. Wartości *DYA* dla poszczególnych odmian obliczono według wzoru:

$$DYA_i^p = \sum_{r=1}^{N_{ic}} \frac{(Y_{ir} - Y_{cr})}{N_{ic}} \quad (1)$$

gdzie:

DYA_i^p — produkcyjny efekt *i*-tej odmiany (t·ha⁻¹),

Y_{ir} — plon *i*-tej odmiany w *r*-tym roku (t·ha⁻¹),

Y_{cr} — plon wzorca w *r*-tym roku (t·ha⁻¹),

N_{ic} — ilość lat, w których badano odmiany.

Wzorzec do porównań został zbudowany na podstawie plonów odmian Irys, Janka, Pola i Bronka osiąganych w produkcji w tych latach (badania ankietowe). Odmiany te oceniono jako plonujące stabilnie, co przedstawiono w części pierwszej niniejszej pracy (Mańkowski, 2003).

Wybór odmian stabilnych do budowy wzorców do analiz porównawczych jest ważny dla poprawności dalszego wnioskowania. Odmiany plonujące stabilnie nie wykazują istotnej interakcji genotypowo środowiskowej $G \times E$ (Becker i Léon, 1988) pomiędzy wysokością plonu a zmiennymi warunkami środowiskowymi. Wzorzec zbudowany z takich odmian sam jest stabilny — jego wartości zmieniają się proporcjonalnie (ze współczynnikiem proporcjonalności $r = 1$) wraz ze zmianami średnich środowiskowych (Becker i Léon, 1988). Porównania wykonywane w stosunku do stabilnego wzorca nie są obciążone błędem wynikającym z różnej reakcji genotypów na różne warunki środowiska.

Po uwzględnieniu procentowego udziału poszczególnych odmian w produkcji można wyznaczyć produkcyjny efekt gatunku w poszczególnych latach.

$$DYA_r^p = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i \times DYA_i^p)}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (2)$$

gdzie:

DYA_r^p — produkcyjny efekt gatunku w r -tym roku ($t \cdot ha^{-1}$)

P_i — procentowy udział i -tej odmiany w roku r w produkcji (%).

Oceny postępu hodowlanego w produkcji ziemniaka dokonano poprzez analizę zmian produkcyjnego efektu gatunku (wzór nr 2) w latach prowadzonych badań ankietowych oraz poprzez analizę produkcyjnych efektów odmian (wzór nr 1) według lat wpisania poszczególnych odmian do rejestru odmian roślin rolniczych (Listy Odmian..., 1970–2001). W przypadku drugiej analizy, uśrednione wartości produkcyjnego efektu gatunku (wzór nr 1) uporządkowano według lat wpisania do rejestru poszczególnych odmian począwszy od roku 1970.

WYNIKI I DYSKUSJA

W latach 1986–2001, w produkcji (dane ankietowe) najwyżej plonowały odmiany z grupy ziemniaków wczesnych (tab. 1), średnio $22,1 t \cdot ha^{-1}$, następne były odmiany średnio wczesne, późne i średnio późne, najniżej plonowały odmiany bardzo wczesne, średnio $19,6 t \cdot ha^{-1}$, gdzie nie plon a możliwość jak najwcześniejszego zbioru jest najważniejsza. W doświadczeniach (Syntezy Wyników Doświadczeń..., 1999) najwyżej plonują odmiany wczesne, bardzo wczesne i średnio wczesne, istotnie niżej plonują odmiany średnio późne i późne (tab. 1).

Tabela 1

Średnie plony ($t \cdot ha^{-1}$) w doświadczeniach i w produkcji w latach 1997–1999, dla poszczególnych typów wczesności oraz relacja średniego plonu z doświadczeń do średniego plonu z produkcji (%)
Average yield ($t \cdot ha^{-1}$) for particular earliness types in trials and production the in years 1997–1999, and relation of the yield in production to that in the trials

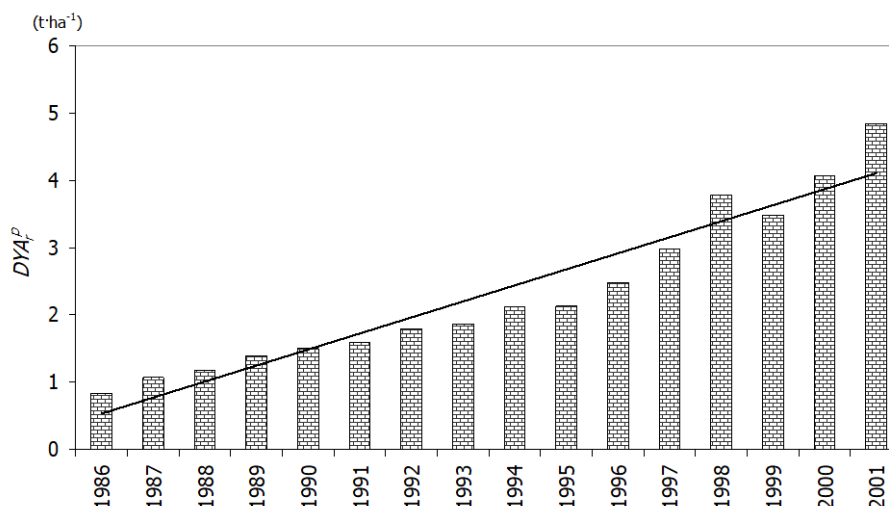
Odmiany Cultivars	Bardzo wczesne Very early	Wczesne Early	Średnio wczesne Medium early	Średnio późne Medium late	Późne Late
Doświadczenia Trials	45,23	46,33	43,86	40,1	
Produkcja Production	19,57	22,05	21,35	20,12	20,60
Relacja plonu z produkcji do plonu z doświadczeń Relation of production yield to trial yield	43,3%	47,6%	48,7%	50,1%	

$NIR_{0,05}^T / HSD_{0,05}$:

Doświadczenia; Trials = 3,25

Produkcja; Production = 2,12

Stosunek plonów uzyskiwanych w produkcji do plonów z doświadczeń był niższy niż dla innych roślin uprawnych z tej samej grupy ankietowanych gospodarstw i wahał się, w zależności od grupy wczesności, od 43% do 50%. Analogiczna wartość dla pszenicy ozimej wynosi 56% (Oleksiak, 2002). Tak niska relacja plonów osiąganych w produkcji do plonów z doświadczeń świadczy o dużym, niewykorzystanym w praktyce potencjale uprawianych odmian ziemniaka. Najlepiej wykorzystywany jest potencjał plonów odmian wczesnych, jednak różnice pomiędzy poszczególnymi grupami odmian są niewielkie. Analizując poziom agrotechniki (nawożenie NPK, liczba zabiegów ochrony roślin, jakość stanowiska) nie można stwierdzić, że czynnikiem powodującym wyższe plony tej grupy odmian jest właśnie agrotechnika. Różnice w poziomie tych stosunkowo łatwo wymiernych czynników agrotechnicznych nie były istotne. Można przypuszczać, że istotną rolę odgrywa tu jakość stosowanego materiału sadzeniowego i dobór odmian do produkcji. Lepsze wyniki odmian wczesnych w produkcji mogą też wynikać z powodów ekonomicznych. Ziemniaki jadalne bardzo wczesne, stanowią bardziej dochodową uprawę niż ziemniaki późne przeznaczone na cele przemysłowe (w efekcie ich wyższej opłacalności) (Chotkowski, 2001). Stąd też większe znaczenie dla rolników mają odmiany bardzo wczesne, a w wyniku tego większa staranność prowadzenia upraw i efekty bardziej zbliżone do potencjalnych możliwości plonowania.



Średni przyrost = 0,2386; $R^2 = 0,9165$
 Average increase = 0.2386; R-squared = 0.9165

Rys. 1. Współczynniki produkcyjnych efektów gatunku dla wszystkich odmian ziemniaka występujących w badaniach ankietowych w latach 1986–2001 oraz funkcja regresji liniowej opisująca trend zmian wielkości tych współczynników w latach

Fig. 1. Species production effect coefficients for all potato cultivars surveyed in the years 1986–2001, and linear regression function describing a trend of changes of these coefficients in years

Zestawiając wyznaczone na podstawie danych ankietowych indeksy produkcyjnego efektu gatunku w badanych latach (rys. 1) stwierdzamy ich wyraźny wzrost. Można by tu wyznaczyć dwa okresy: lata 1986–1995 — okres powolnego systematycznego wzrostu efektów gatunku i lata 1996–2001 — okres szybszego wzrostu. Średni roczny przyrost produkcyjnego efektu gatunku wynosił 239 kg, czyli 1,6% średnich plonów rocznie. Taki wzrost świadczy o ciągłym doskonaleniu doboru odmian do produkcji, jak i o poprawianiu się struktury powierzchniowej odmian, czyli do wzrostu udziałów odmian o wyższych indeksach efektów produkcyjnych.

Analizując wartości indeksów produkcyjnego efektu gatunku w badanych latach (tab. 2; rys. 2) można zauważyć, że we wszystkich grupach wczesności następuję ich wzrost.

Tabela 2

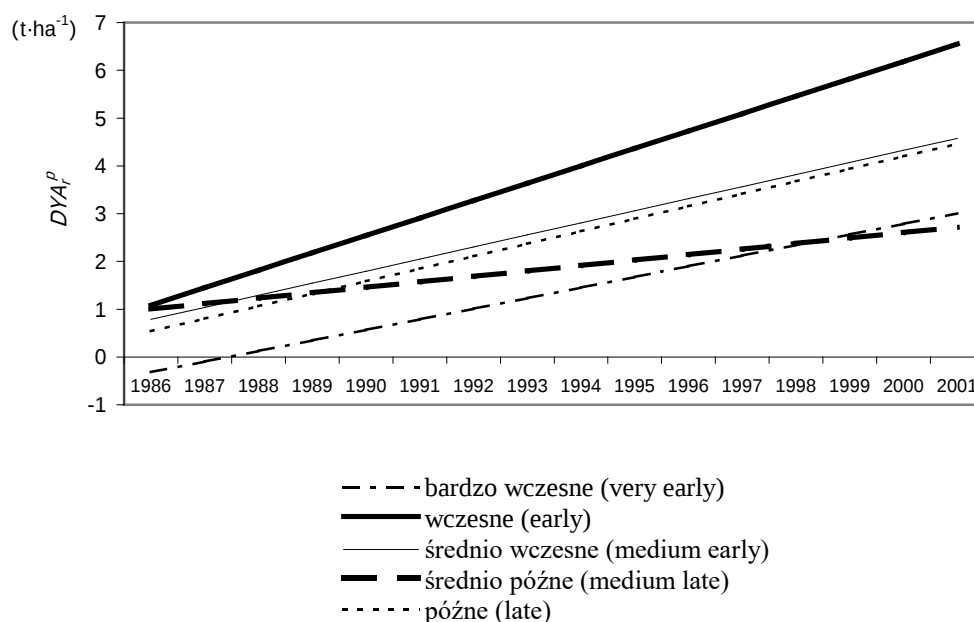
Współczynniki produkcyjnych efektów gatunku dla poszczególnych typów wczesności ziemniaka z lat 1986–2000, średnie roczne przyrosty współczynników produkcyjnego efektu gatunku za ten okres oraz współczynniki determinacji R^2

Species production effect coefficients for particular earliness types of potato in the years 1986–2000, average yearly increase and determination coefficients R^2

Lata Years	DYA_r^p według wczesności odmian — DYA_r^p by cultivars earliness				
	bardzo wczesne very early	wczesne early	średnio wczesne medium early	średnio późne medium late	późne late
1986	0,0682	0,6294	1,1629	1,0912	0,1316
1987	-0,0021	0,8615	1,2923	1,2499	0,8470
1988	0,4721	0,8965	1,3625	1,2304	1,1090
1989	-0,2704	1,3140	1,3453	1,4711	1,8548
1990	0,5341	0,3193	1,3638	1,5226	2,0362
1991	0,4225	1,2102	1,7024	1,4978	2,1553
1992	0,6518	1,4136	2,0084	1,5281	2,5291
1993	1,1426	1,1258	2,7925	1,6072	2,0775
1994	1,7159	1,2338	3,0635	1,7505	2,2790
1995	1,7423	1,6915	2,7047	1,9066	2,2641
1996	1,9243	1,7050	3,2400	2,1589	2,4443
1997	2,3775	2,9498	4,0368	2,2919	2,7927
1998	2,5253	5,9700	3,8820	2,3582	3,5790
1999	2,5464	6,0108	4,0021	2,5265	4,2923
2000	2,6477	5,5154	4,3710	2,8603	5,1585
Średnie przyrosty Average increase	0,2217	0,3641	0,2527	0,1140	0,2613
R^2	0,9244	0,6779	0,9405	0,9412	0,8460

W przypadku odmian bardzo wczesnych wzrost indeksów jest łagodny, wynosi średnio 222 kg rocznie. Wzrost na podobnym poziomie odnotowały odmiany średnio wczesne i późne, odpowiednio 253 kg i 261 kg rocznie. Najniższym wzrostem indeksu DYA_r^p charakteryzowała się grupa odmian średnio późnych i wynosił on rocznie 114 kg. Najwyższy wzrost wykazała grupa odmian wczesnych (364 kg rocznie). Podczas gdy wzrost DYA_r^p u pozostałych odmian był równomiernie rozłożony w czasie, u odmian wczesnych można wyodrębnić dwa okresy wzrostu. Pierwszy okres, (1986–1996) charakteryzował się powolnym przyrostem wartości indeksu, natomiast po roku 1996

nastąpił okres szybszego wzrostu plonów w efekcie postępu hodowlanego. Ze względu na fakt, że okresy widoczne przy analizowaniu przyrostów indeksów dla wszystkich odmian ziemniaka pokrywają się jedynie z okresami wydzielonymi przy analizie przyrostów indeksów odmian wczesnych, można stwierdzić, że intensywny wzrost wartości indeksów dla wszystkich odmian był spowodowany głównie wzrostem indeksów odmian wczesnych (rys. 1). Obserwowany bardzo intensywny wzrost efektu gatunku odmian wczesnych (o 50% względem wszystkich odmian ziemniaka), można uznać również za przyczynę wyższego plonowania tych odmian w stosunku do pozostałych odmian znajdujących się w produkcji (tab. 1).



Rys. 2. Funkcje regresji liniowej przedstawiające trendy zmian, współczynników produkcyjnych efektów gatunku dla odmian ziemniaka, występujących w badaniach ankietowych w latach 1986–2001
Fig. 2. Linear regression function presenting trends of changes of species production effect coefficients for particular potato cultivars surveyed in the years 1986–2001

Oceniając zmiany w średnich wartościach produkcyjnego efektu odmian zestawionych według lat wpisania do rejestru odmian rolniczych (tab. 3; rys. 3) można również zaobserwować wzrost tych efektów w badanych latach. Na tej podstawie można stwierdzić, że jakość odmian wprowadzanych do produkcji (wpisywania do rejestru) rośnie. Średni przyrost wartości indeksu DYA_r^p dla wszystkich odmian ziemniaka występujących w ankietach, wynosił 415 kg na rok wpisania do rejestru odmian. Najwyższy przyrost wartości indeksów zaobserwowano u odmian wczesnych (563 kg), najniższy — u odmian średnio późnych (317 kg).

Tabela 3

Współczynniki produkcyjnych efektów odmiany dla poszczególnych typów wczesności odmian ziemniaka według lat wpisania do rejestru (1970–2001), średnie roczne przyrosty oraz współczynniki determinacji R^2

Cultivar production effect coefficients for particular earliness types of potato according to the year of registration (1970–2001), average yearly increase and determination coefficients R^2

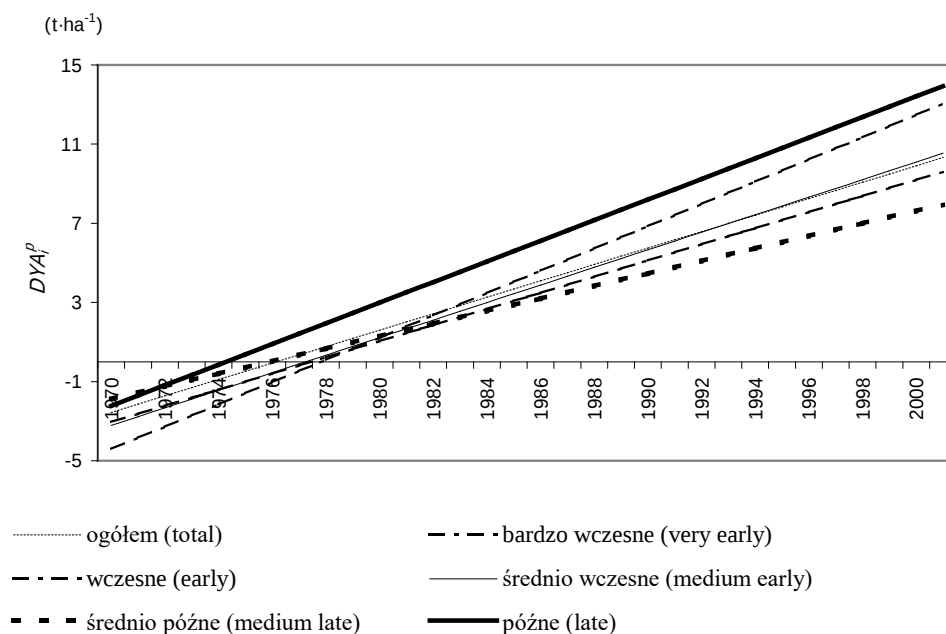
RO*	DYA_i^p według wczesności odmian — DYA_i^p for cultivars earliness					
	ogółem total	bardzo wczesne very early	wczesne early	średnio wczesne medium early	średnio późne medium late	późne late
1970	0,7246					0,7246
1971						
1972	-1,8757	-2,3443			-1,6414	
1973	0,7310	0,6619				0,8001
1974	0,3260		-1,2231	-0,0719		1,4985
1975	1,3855	1,3855				
1976	2,3271			2,6105	3,2344	0,2292
1977	0,7458		2,1221	0,3122	-0,0547	0,6034
1978	0,2380		0,6095	0,4149	-0,7634	0,9652
1979	1,8012	1,1061	0,7183	3,5790		
1980	2,2399	-4,7158	5,3883	2,4797	3,1637	3,5643
1981	-0,0039		-0,7838	3,0995	-2,3274	
1982	3,6424		2,5583			4,7265
1983	2,5857				2,1109	3,0605
1984	1,0939		1,2686	1,7180	0,6946	
1985	2,5135	0,9560		1,4235	4,5616	3,1130
1986	2,3333		2,2054		1,9344	2,5967
1987	2,5317	0,9595		3,3178		
1988	2,0156	5,6510		-0,7123	2,6306	5,3341
1989	4,0971	2,7173		5,4770		
1990	4,3610	4,6202		4,1017		
1991	4,7434	2,1125		5,4193	6,0225	
1992	3,5386				3,5386	
1993	6,8948			6,8949		
1994	7,4976		8,3805	10,5632	3,9833	7,0589
1995	8,7810		4,8187		12,7433	
1996	8,9281	7,0211	6,9380	9,0976	9,1513	12,0931
1997	11,6116	11,1785	9,7280	8,2563	12,6114	20,9951
1998	10,0482	21,3249	9,2404	12,8214	3,8309	
1999						
2000	4,1583	1,3249		15,3249	-4,1751	
2001	25,8249		25,8249			
Średnie przyrosty Average increase	0,4151	0,4079	0,5626	0,4437	0,3166	0,5213
R^2	0,4562	0,4007	0,5719	0,5770	0,3219	0,6586

* — Rok wpisania do rejestru odmian roślin rolniczych

* — The year of registration (introduction into agricultural cultivar list)

Na uwagę zasługuje stosunek przyrostu indeksów DYA_i^p , zestawionych według lat wpisania do rejestru, do przyrostu indeksów DYA_r^p w latach prowadzonych badań. Średni roczny przyrost indeksu DYA_r^p dla wszystkich odmian ziemniaka wynosił 239 kg, a średni przyrost indeksu DYA_i^p dla wszystkich odmian ziemniaka, zestawionych według lat wpisania do rejestru, wynosił 415 kg. Wyniki te mogą świadczyć o niewykorzystaniu w pełni potencjału drzemiącego w odmianach znajdujących się w produkcji. Obserwując przyrosty współczynników produkcyjnych efektów odmian względem lat wpisania odmian

do rejestru stwierdzamy, że średnie przyrosty tych efektów są około 50% wyższe od analogicznych efektów ważonych strukturą produkcji w danym roku. Wskazywać to może na istnienie potencjalnych rezerw w plonowaniu gatunku, będących wynikiem postępu w hodowli.



Rys. 3. Funkcje regresji liniowej przedstawiające trendy współczynników produkcyjnych efektów odmian ziemniaka występujących w badaniach ankietowych, według lat wpisania do rejestru odmian rolniczych (1970–2001)

Fig. 3. Linear regression function presenting trends of changes of cultivar production effect coefficients for potato under survey according to the year of registration year (1970–2001)

Wysokie wartości wyliczonych wskaźników postępu hodowlanego są częściowo wynikiem preferencyjnego traktowania nowych odmian przez producentów ziemniaków. Świadczy o tym występowanie korelacji między wiekiem odmian a poziomem wymierzonych czynników agrotechnicznych. Na przykład w wyniku obliczeń stwierdzono występowanie istotnej korelacji ($r = 0,5658$) między nawożeniem mineralnym a wiekiem uprawianych odmian. Podobne zależności występują w przypadku wartości stanowiska i intensywności chemicznej ochrony roślin.

W ostatnich latach rejestruje się coraz więcej odmian zagranicznych. Wyniki danych ankietowych, dowodzą, że dotychczas zdecydowaną większość stanowią odmiany polskie (około 93% w roku 2001 odmian znajdujących się w produkcji). W rejestrze odmian roślin uprawnych wzrasta udział zagranicznych odmian ziemniaka, jedynie w grupie odmian późnych znajdują się wyłącznie odmiany krajowe. W roku 1999 było to 12,2%, w roku

2001 już 20,2%. Zmiany o podobnym charakterze zachodzą także w produkcji sadzeniaków. W 2001 roku udział odmian zagranicznych w strukturze plantacji nasiennych wzrósł do 14%, a import materiału sadzeniakowego 10-krotnie przewyższa eksport (Dzwonkowski, 2002). Można oczekiwać wzrostu udziału odmian zagranicznych także w produkcji towarowej.

WNIOSKI

1. Stwierdzono wyraźny wzrost efektów postępu hodowlanego w praktyce produkcyjnej. Średni roczny przyrost produkcyjnego efektu gatunku w badaniach ankietowych wynosił 239 kg, czyli 1,6% średnich plonów. Można wyznaczyć dwa okresy: lata 1986–1995 — okres powolnego systematycznego wzrostu efektu gatunku i lata 1996–2001 — okres szybszego wzrostu. Na wysokość przyrostu produkcyjnego efektu gatunku, oprócz postępu hodowlanego, wpływ miało także preferencyjne traktowanie przez rolników nowych odmian.
2. Analizując wyniki efektu hodowlanego w powiązaniu z udziałem odmian w produkcji, jest widoczny znaczny potencjał plonotwórczy możliwy do wykorzystania poprzez optymalizację struktury odmian.
3. Postęp hodowlany nie idzie w parze ze wzrostem szeroko pojętej agrotechniki. Stąd też efekty postępu hodowlanego przyczyniają się jedynie do stabilizacji poziomu plonów.
4. Wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian ziemniaków, mierzone relacją plonów uzyskiwanych w badanych gospodarstwach do wyników doświadczeń odmianowych, jest niezadowalające. Stosunek plonów, uzyskiwanych w produkcji do plonów z doświadczeń, jest niższy niż dla innych roślin uprawnych. Najlepiej wykorzystywany jest potencjał plonów odmian późnych i średnio późnych.

LITERATURA

- Becker H. C., Léon J. 1988. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breeding* 101: 1 — 23.
- Bell M. A., Fischer R. A., Byerlee D., Sayre K. 1995. Genetic and agronomic contributions to yield gains: A case study for wheat. *Field Crops Research* 44: 55 — 65.
- Chotkowski J. 2001. Opłacalność produkcji ziemniaków jadalnych przemysłowych I nasiennych. *Ziemniak Polski* 3: 26-32.
- Dzwonkowski W. 2002. Handel zagraniczny ziemniakami i ich przetworami. *Rynek ziemniaka* 22: 16 — 20.
- Feyerherm A. M., Paulsen G. H. 1984. Contribution of genetic improvement to recent wheat yield in creases in the USA. *Agron. J.* 76: 985 — 990.
- Krzymuski J. 1996. Zmiany w uprawie i w produkcji ziemniaka. Cz. I. Postęp biologiczny. *Biul. IHAR* 197: 273 — 282.
- Krzymuski J. 1996. Zmiany w uprawie i w produkcji ziemniaka. Cz. III. Produkcja. *Biul. IHAR* 197: 291 — 298.
- Krzymuski J., Laudański Z. 1996. Zmiany w uprawie i w produkcji ziemniaka. Cz. II. Agrotechnika. *Biul. IHAR* 197: 283 — 290.
- Krzymuski J., Laudański Z., Oleksiak T. 1993. Metody oceny postępu genetycznego. *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej we Wrocławiu* Nr 223: 49 — 56.
- Lista Odmian Roślin Rolniczych. 1970–2001. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka.

- Mańkowski D. 2003. Ocena postępu w uprawie ziemniaka w Polsce w latach 1986–2001, na podstawie badań ankietowych. Część I. Analiza stabilności wybranych odmian ziemniaka. Biul. IHAR 228:.
- Oleksiak T 2002. Efekty hodowli pszenicy ozimej. Cz. I. Zmiany potencjału plonowania odmian. Biul. IHAR 223/224: 67 — 75.
- Oleksiak T. 1997. Efekty postępu w hodowli rzepaku ozimego w Polsce. Biul. IHAR 201: 27 — 44.
- Oleksiak T. 2000. Pszenżyto w produkcji — wykorzystanie efektów hodowli. Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Szczecinie, 206, Agricultura (82): 199 — 204.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. 1986–2001. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Syntezy Wyników Doświadczeń Odmianowych. Ziemniak. 1999. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka.