

Dr hab. Krystyna Zarzyńska
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB
Zakład Agronomii Ziemniaka

Opracowanie szczegółowej charakterystyki wstępnie wytypowanych rodów ziemniaka - poradnik dla rolnika

Wstęp

Z wieloletnich badań i praktyki rolniczej wynika, że do uprawy ziemniaków w systemie ekologicznym najbardziej przydatne są odmiany bardzo wczesne i wczesne, albo odmiany o dłuższym okresie wegetacji, ale o podwyższonej odporności na choroby, a głównie na zarazę ziemniaka. Na tej podstawie ustalono 2 podstawowe kryteria doboru odmian:

- I. Okres wegetacji tak krótki, aby około 75 % plonu bulw było gromadzone do wystąpienia zarazy ziemniaka.
- II. Uprawa odmian tak odpornych na zarazę ziemniaka, aby można było całkowicie uniknąć ochrony chemicznej przed tą chorobą, lub wystarczające byłoby stosowanie dozwolonych preparatów miedziowych do zabezpieczenia się przed dużymi stratami powodowanymi przez zarazę.

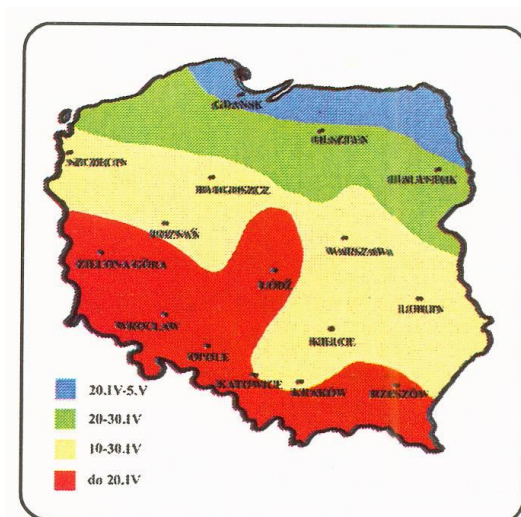
W tabeli 1. podano cechy najbardziej istotne u odmian wybieranych wg wyżej wymienionych kryteriów

Tabela 1. Cechy odmian ziemniaka istotne w produkcji ekologicznej\
Kryteria doboru odmian

I. Cecha wiodąca: wczesność uzyskiwania plonu handlowego	II. Cecha wiodąca: odporność na zarazę
1. Szybkie tempo wzrostu w początkowej fazie rozwoju	1. Wysoka odporność na zarazę
2. Dobra reakcja na podkielkowanie i pobudzanie sadzeniaków.	2. Szybkie tempo wzrostu w początkowej fazie rozwoju i duża masa nadziemna
3. Szybkie tempo gromadzenia plonu handlowego	3. Dobra jakość bulw
4. Dobra jakość bulw.	4. Wysoka plenność
5. Małe wymagania glebowe i nawozowe	5. Małe wymagania glebowe i nawozowe
6. Wysoka odporność na wirusy	6. Wysoka odporność na wirusy
7. Podwyższona odporność na zarazę	7. Dobra trwałość przechowalnicza bulw

Dobór odmian według kryterium wczesności powinien być przydatny głównie dla rejonów o sprzyjających warunkach do uprawy na wczesny zbiór. W rejonach o mniej korzystnych warunkach powinno dominować kryterium odporności na zarazę ziemniaka.

Polska podzielona jest na 4 strefy pod względem optymalnych terminów sadzenia ziemniaków (rys.1).



Rys. 1. Optymalne terminy sadzenia ziemniaków w Polsce wg Roztropowicz, 1997

Najlepsze warunki do wczesnego sadzenia i uprawy ziemniaków wczesnych występują w strefie I (kolor czerwony) najgorsze w strefie IV (kolor niebieski). Pierwsze kryterium doboru odmian może więc być bardziej przydatne w dwóch pierwszych strefach (kolor czerwony i żółty) drugie kryterium powinno mieć większe zastosowanie w strefie III (kolor żółty) i IV (kolor niebieski).

Cechy agrotechniczne i użytkowe odmian przydatnych do produkcji ekologicznej

Szybkie tempo gromadzenia plonu handlowego

Najbardziej pożądane w uprawie na wczesny zbiór są odmiany bardzo szybko gromadzące plon, o dobrej wydajności bulw handlowych i dobrej ich jakości (brak zniekształceń, deformacji itp.) W przypadku upraw ekologicznych bardzo szybkie gromadzenie plonu handlowego pozwala na uzyskanie przed wystąpieniem zarazy ziemniaka do 75 % plonu końcowego.

Szybkie tempo wzrostu w początkowej fazie rozwoju

Cecha ta wiąże się z konkurencyjnością wzrostu roślin ziemniaka w stosunku do wzrostu chwastów. W uprawach ekologicznych jedynymi dopuszczonymi metodami walki z chwastami są metody mechaniczne. Skuteczność ich uzależniona jest od wielu czynników, a jednym z nich

jest szybkie pokrycie gleby przez roślinę uprawną. Odmiany ziemniaka różnią się pod względem tempa wzrostu w początkowej fazie rozwoju, jak i wielkością masy nadziemnej w późniejszym okresie wzrostu, a tempo rozwoju i wielkość masy nadziemnej mają ścisły związek z wielkością zachwaszczenia.

Odmiany bardzo wczesne i wczesne charakteryzują się na ogół znacznie mniejszą masą liści i łodyg w porównaniu do odmian późniejszych, ale wśród tej samej grupy wczesności również występują znaczne różnice dotyczące tej cechy. Różnice w wielkości masy nadziemnej roślin najbardziej obrazuje wskaźnik pokrycia gleby przez liście LAI. Jest to wielokrotność powierzchni asymilacyjnej rośliny wyrażona w cm^2 w stosunku do wielkości powierzchni gleby przeznaczonej dla jednej rośliny. Odmiany wczesne mają generalnie mniejszy wskaźnik pokrycia gleby, a wśród odmian późniejszych występuje spore zróżnicowanie dotyczące tej cechy. Z punktu widzenia walki z chwastami najbardziej przydatne były by odmiany o największej masie nadziemnej, najlepiej pokrywające glebę.

Pomiary zachwaszczenia wtórnego wyraźnie pokazują zależność między wielkością wskaźnika LAI a poziomem zachwaszczenia. Należy jednak zauważyć, że duża powierzchnia rośliny jest korzystną cechą w przypadku walki z zachwaszczeniem, ale jest to cecha mniej pożądana w przypadku walki z zarazą ziemniaka, ponieważ duża masa nadziemna stwarza lepsze warunki do rozwoju choroby.

Dobra reakcja na zabieg podkielkowania

Podkielkowanie sadzeniaków jest zabiegiem powszechnie zalecanym w uprawie ziemniaków, ale szczególnego znaczenia powinno nabierać w produkcji ekologicznej. Powoduje ono bowiem:

- przyspieszenie wschodów o 1–2 tygodnie, w zależności od stanu fizjologicznego sadzeniaków i pogody od momentu sadzenia do wschodów, co sprzyja tzw. „ucieczce przed zarazą”,
- przesunięcie wegetacji na okres lepszego nasłonecznienia (zwiększenie wydajności fotosyntezy i większe przyrosty plonu),
- lepszy rozwój systemu korzeniowego, a więc lepsze wykorzystanie wody i składników pokarmowych,
- zwiększenie odporności roślin na porażenie przez wirusy,
- przyspieszenie zbioru na okres wyższych temperatur, co wpływa na zmniejszenie uszkodzeń mechanicznych i lepszą przechowywalność bulw.

Reakcja odmian na ten zabieg jest jednak zróżnicowana, bowiem są odmiany reagujące bardzo dużą zwyżką plonu i odmiany o słabszej reakcji na podkielkowanie. Do upraw ekologicznych powinno wybierać się, jeśli to możliwe, odmiany o jak najlepszej reakcji na ten zabieg.

Odporność na zarazę ziemniaka i inne choroby

Cecha ta jest o wiele bardziej istotna w produkcji ekologicznej niż w konwencjonalnej, ze względu na ograniczoną możliwość ochrony plantacji. Idealną odmianą do uprawy ekologicznej byłaby odmiana o maksymalnie wysokiej odporności na większość chorób. W uprawie ziemniaka, bez stosowania chemicznych środków ochrony lub przy bardzo dużym ich ograniczeniu, największy problem stanowi jednak zaraza ziemniaka. Wykorzystanie

odporności na tę chorobę jest jednym ze sposobów ucieczki przed powodowanym przez nią stratami. Według Kapsy (2005) odmiany o stopniu odporności 7–8 (w skali 9-stopniowej) mogą pozostawać w latach, o późnym pojawieniu się zarazy niechronione lub też wystarczająco skuteczna może być ochrona ograniczona.

Spośród prawie 100 odmian ziemniaka znajdujących się w polskim rejestrze zaledwie 5 wykazują podwyższoną odporność na zarazę (ocena 7-9) i jedynie te odmiany w uprawach ekologicznych mogłyby pozostawać całkowicie niechronione przy niskiej presji infekcyjnej patogena. Są to wprawdzie odmiany skrobiowe, ale niektóre z nich charakteryzują się bulwami o dobrych walorach konsumpcyjnych i dlatego mogą znaleźć zastosowanie jako ziemniaki jadalne w uprawach ekologicznych. Za przykład może posłużyć odmiana Bzura, która była uprawiana w naszych doświadczeniach ekologicznych i uchodziła za jedną z lepszych odmian. Zaledwie 5 odmian można zaliczyć do odmian o zadawalającej odporności na zarazę tj. 6–6,5 w skali 9-stopniowej i są to też odmiany skrobiowe. Dużą nadzieję wiąże się z wyhodowaną w ostatnich latach odmianą Gardena. Jest to jedyna odmiana jadalna należąca do grupy średnio wczesnych o odporności na zarazę wynoszącej 7 (tab.2). Obecnie trwają prace nad wprowadzeniem tej odmiany do szerokiej praktyki.

Tabela 2. Odmiany ziemniaka o podwyższonej odporności na zarazę wg IHAR-PIB, 2023

Odmiany	Stopień skali		
	7	8	6-6,5
Jadalne	Gardena	-	-
Skrobiowe	Hinga, Investor	Bzura, Kuras	Jasia, Mieszko, Rudawa, Skawa, Widawa

Zdecydowanie największą grupę odmian stanowią odmiany podatne i bardzo podatne o stopniu odporności 2–3. Są to przede wszystkim odmiany jadalne bardzo wczesne i wczesne. W przypadku tych odmian należy zatem stosować w uprawach ekologicznych zabiegi sprzyjające „ucieczce przed zarazą” czyli przyspieszające wzrost i rozwój roślin.

Ważną cechą odmian jest również ich odporność na alternariozę. Choroba ta rozwija się głównie w warunkach suchych i ciepłych, a te występują ostatnio coraz częściej. Grzyb *Alternaria* sps. atakuje przede wszystkim rośliny słabsze, mniej odżywione i takie w przypadku uprawy ekologicznej (bez nawożenia mineralnego) najczęściej porażają się jako pierwsze. Odmiany bardzo wrażliwe, w warunkach sprzyjających rozwojowi choroby mogą reagować dużą zniżką plonu. Wybierając więc odmiany do uprawy w systemie ekologicznym należy na tę cechę również zwracać uwagę. Należy zaznaczyć, że preparaty miedziowe stosowane przeciwko zarazie ziemniaka nie zawsze są skuteczne przeciwko alternariozie.

Poza wymienionymi głównymi chorobami, odmiany ziemniaka do uprawy w systemie ekologicznym powinny charakteryzować się jak największą odpornością na czarną nóżkę, mokrą i suchą zgniliznę a również parcha zwykłego i srebrzystego.

Wysoka plenność

Dokonując wyboru odmiany do uprawy ekologicznej należy zwrócić również uwagę na jej potencjał plonotwórczy. Odmiany nisko plonujące w produkcji konwencjonalnej dają na ogół niskie plony w produkcji ekologicznej a tym samym uprawa takich odmian jest mało opłacalna. W Polskim Rejestrze Odmian możemy znaleźć ponad 50 odmian plonujących na poziomie powyżej 40 t/ha i spośród nich powinniśmy wybierać genotypy do tego typu produkcji. Z wieloletnich badań wynika, że plon tych samych odmian uprawianych w systemie ekologicznym jest ok. 25–30 % niższy w porównaniu do uprawy konwencjonalnej. Wybierając odmianę plonującą na poziomie ok. 40 t/ha możemy uzyskać zupełnie przyzwoite plony w uprawie ekologicznej.

Małe wymagania glebowe i nawozowe

Ziemniak nie ma zbyt dużych wymagań glebowych. Do gleb typowych dla uprawy tego gatunku na cele jadalne należą gleby wytworzone z piasków gliniastych lekkich i mocnych (pgl i pgm), rzadziej glin lekkich (gl), pyłów zwykłych (plz). Będą to najczęściej gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego oraz zbożowego górskiego (4,5,11), rzadziej słabego (6). Ze względu na wyeliminowanie w ekologicznym systemie uprawy nawozów mineralnych i ograniczenie się tylko do nawozów naturalnych, do produkcji w tym systemie powinny być przeznaczane najlepsze z wymienionych gleb.

Odmiany ziemniaka charakteryzują się zróżnicowanymi wymaganiami glebowymi. W celu optymalnego wykorzystania w uprawie ekologicznej potencjału plonotwórczego odmian należy w miarę możliwości wybierać do uprawy odmiany o wymaganiach glebowych dostosowanych do warunków środowiska. Do produkcji ekologicznej powinno się wybierać odmiany o mniejszych wymaganiach glebowych (szczególnie na glebach lżejszych), oraz, jeśli nie ma możliwości nawadniania, o większej tolerancyjności na niedobory wody i o mniejszych wymaganiach nawozowych.

Wysoka odporność na wirusy

Wysoka odporność na wirusy odmian wybieranych do uprawy w systemie ekologicznym jest tak ważna dlatego, że cecha ta decyduje o częstotliwości wymiany sadzeniaków, a wymiana sadzeniaków jest jedynym sposobem na zagwarantowanie zdrowotności plantacji ekologicznej na takim poziomie, który nie zagraża spadkowi plonów z powodu degeneracji wirusowej roślin ziemniaka. Największe zagrożenie stanowi obecnie wirus Y i wirus liściozwoju (PVY i PLRV).

Po wejściu w życie ustawy o stosowaniu na plantacjach ekologicznych materiału nasiennego pochodzącego również z plantacji ekologicznych, dodatkową cechą wymienionych na wstępie dwóch podstawowych kryteriów doboru odmian do uprawy ekologicznej jest cecha dotąd nieuwzględniana tj. częstotliwość wymiany sadzeniaków.

W kryterium I, w którym cechą wiodącą jest wczesność uzyskiwania plonu handlowego, należy liczyć się z koniecznością częstszej wymiany sadzeniaków (co 2–3 lata), gdyż w tej grupie odmian są również odmiany o mniejszej odporności na wirusy.

W kryterium II, w którym cechą wiodącą jest maksymalna odporność na zarazę, częstotliwość wymiany może być mniejsza (nawet co 4 lata). Gdyż w tej grupie odmian odporność na wirusy jest większa. Istnieje ścisła zależność między odpornością odmiany a

stopniem porażenia przez wirusy. Odmiany o większej genetycznej odporności porażają się w znacznie mniejszym stopniu.

Dobra przechowywalność bulw

Odmiany wykazują zróżnicowaną, genetycznie uwarunkowaną, trwałość przechowalniczą. Zależy ona głównie od poziomu ubytków naturalnych, oraz strat wywołanych procesem kiełkowania i rozwojem patogenów chorobotwórczych. Odmiany o wyższej trwałości przechowalniczej odznaczają się niższymi stratami ilościowymi (masa bulw) i jakościowymi (wewnętrzne cechy jakości i wygląd bulw) w procesie przechowywania.

Przy doborze odmian na zaopatrzenie zimowe i wiosenne należy wybierać odmiany o wyższej trwałości przechowalniczej.

Jakość bulw

Nawet najbardziej odporna na większość chorób odmiana nie spełni swojej roli w uprawie ekologicznej jeśli nie będzie charakteryzowała się dobrymi cechami konsumpcyjnymi. Składają się na nie tzw. jakość handlowa, czyli wygląd zewnętrzny bulw: kształt, głębokość oczek, brak deformacji, spękań, uszkodzeń mechanicznych, porażenia chorobami oraz walory smakowe i kulinarne takie jak ciemnienie mięszu surowego i po ugotowaniu. Nie bez znaczenia jest również kolor i zwięzłość mięszu. W tabeli 3 podano wymagania jakościowe ziemniaków przeznaczonych na cele jadalne.

Tabela 3. Wymagania odnośnie jakości ziemniaków przeznaczonych na cele jadalne wg Zgórskiej, 2009

Cechy jakości	Ziemniaki jadalne
1. Kształt bulw	okrągłe - podłużne
2. Głębokość oczek*	>7
3. Średnica poprzeczna (cm)	>4
4. Regularność kształtu	>7
5. Zawartość skrobi - %	12-16
6. Zawartość suchej masy - %	18-22
7. Zawartość cukrów redukujących w św. masie- %	≤ 0,5
8. Typ kulinarny	A-C
9. Ciemnienie mięszu surowego*	>6,5
10. Ciemnienie mięszu po ugotowaniu*	>7,5
11. Skłonność do powstawania ciemnej plamistości i uszkodzeń mechanicznych	możliwie najmniejsza

*- 1- cecha najgorsza; 9- cecha najlepsza;

A- typ sałatkowy, B -wszechstronnie użytkowy, B C-wszechstronnie użytkowy do mączystego, C- mączysty, D- bardzo mączysty

Jak wynika z zestawienia zawartego w tabeli 3 odmiany przeznaczone na cele jadalne powinny mieć płytke oczka, średnicę poprzeczną nie mniejszą niż 4 cm, regularny kształt, odpowiednią zawartość suchej masy i skrobi, typ kulinarny w zależności od przeznaczenia od sałatkowego (A) do mączystego (C), niską zawartość cukrów i małą skłonność do ciemnienia miąższu, ale przede wszystkim powinny być smaczne. Większe szanse sprzedaży mają odmiany popularne na danym rynku regionalnym oraz o cechach dostosowanych do gustów miejscowych konsumentów. W Polsce istnieją regionalne preferencje dotyczące głównie barwy miąższu. Zachodnia Polska i Śląsk preferują bulwy o miąższu żółtym, zaś centralna i wschodnia Polska – bulwy o miąższu białym. Bez względu na różnice regionalne zasadniczą sprawą jest jednak jakość bulw. W uprawach ekologicznych uzyskanie bardzo ładnego wyglądu bulw jest trudniejsze niż w uprawie konwencjonalnej. Zakaz stosowania chemicznych środków ochrony roślin często uniemożliwia uzyskanie plonu zupełnie wolnego od objawów niektórych chorób, uszkodzeń przez szkodniki. Dlatego, tym większego znaczenia nabiera dobór odmiany np. o podwyższonej odporności na parcha, czy rizoktoniozę.

Szczegółowa charakterystyka wstępnie wytypowanych rodów ziemniaka spełniających kryteria doboru do uprawy ekologicznej w 2022 roku

Opierając się na powyższych zasadach doboru odmian w naszych badaniach dokonujemy oceny nowych rodów ziemniaka pochodzących z dwóch stacji hodowli. Wytypowane przez nas rody, wykazują największą liczbę cech przydatnych w produkcji ekologicznej.

Materiał badawczy obejmuje 10 nowych genotypów ziemniaka będących materiałami hodowlanymi dwóch polskich hodowli ziemniaka: Hodowla Ziemniaka Zamarte i Pomorsko-Mazurska Hodowla Ziemniaka w Strzekęcinie.

Hodowcy typują wstępnie te rody, które posiadają cechy przydatne w uprawie ekologicznej, a szczegółowa ocena odbywa się w warunkach uprawy ekologicznej w 2 miejscowościach na różnych typach gleb: Jadwisin-gleba lekka i Radzików-gleba mocniejsza.

Spośród rodów wytypowanych przez Hodowlę Ziemniaka w Szczekęcinie wytypowano następujące:

Ród STB 25821 charakteryzował się największą liczbą cech decydujących o przydatności do uprawy ekologicznej zarówno na glebie lżejszej, jak i ciężkiej. Ród ten wydał plon ponad 40t/ha, co plasowało go na pierwszym miejscu w obu miejscowościach tj Jadwisin i Radzików. W przypadku tego rodu nie odnotowano objawów porażenia zarazą w obu miejscach uprawy. Porażenie alternariozą było również niskie. Plon charakteryzował się dużym udziałem bulw o średnicy >60mm a niskim udziałem bulw najmniejszych (szczególnie dobrą strukturę plonu odnotowano na glebie cięższej w Radzikowie). Stwierdzono stosunkowo wysokie porażenie parchem, głównie na glebie lżejszej w Jadwisinie ale należy zaznaczyć, że tak wysokie porażenie dotyczyło wszystkich rodów uprawianych w tej miejscowości. Bulwy tego rodu charakteryzowały się niewielką ilością wad zewnętrznych, poza dość wysokim udziałem bulw spękanych, głównie na glebie cięższej. Nie odnotowano bulw z wadami wewnętrznymi tj rdzawością i pustwatością. Smakowitość oceniono na dość wysokim poziomie- lepszy smakiem charakteryzowały się bulwy pochodzące z gleby lżejszej. Ciemnienie miąższu surowego było na bardzo niskim poziomie.

Tabela 4. Szczegółowa charakterystyka rodu **STB 25821**

Badana cecha	Jadwisin- gleba lżejsza	Radzików- gleba cięższa
LAI	1,42	1,60
Porażenie zarazą*	9	9
Porażenie alternariozą*	8	9
Plon t/ha	42,1	48,3
Struktura plonu:		
Udział bulw <35mm	11,3	3,5
Udział bulw 35-60mm	86,1	64,6
Udział bulw >60mm	2,6	31,9
Porażenie parchem (%)	89,0	36,2
Porażenie ospowatością(%)	14,5	4,7
Wady bulw (%):		
Deformacje	1,4	2,1
Spękania	8,8	19,9
Zazielenienia	2,2	4,7
Uszkodzenia przez szkodniki	1,7	3,4
Rdzawość miąższu (szt/10 bulw dużych)	0	0
Pustowatość (szt/10 bulw dużych)	0	0
Smakowitość	7,2	6,8
Ciemnienie miąższu gotowanego po 2godz.	8,3	9

*- obserwacje przeprowadzone w drugiej połowie lipca, 9-brak porażenia, 1- całkowite porażenie

Drugim rodem, który wykazywał dość wysoką liczbę cech przydatności do uprawy ekologicznej był ród 14.422. Dotyczyło to głównie uprawy na glebie lżejszej w Jadwisinie. Ród ten wydał wyższy plon na glebie lżejszej, charakteryzował się dobrą strukturą plonu, niskim

porażeniem parchem na glebie cięższej (na glebie lżejszej wysokie porażenie dotyczyło wszystkich rodów). Ród ten charakteryzował się również dość dobrą smakowitością (szczególnie bulwy pochodzące z gleby lżejszej) oraz słabym ciemnieniem miąższu. Niestety na glebie ciężkiej w Radzikowie odnotowano wysokie porażenie zarzą ziemniaka.

Tabela 5. Szczegółowa charakterystyka rodu **14.422**

Badana cecha	Jadwisin- gleba lżejsza	Radzików- gleba cięższa
LAI	1,8	1,9
Porażenie zarzą*	8,0	4,3
Porażenie alternariozą*	7,5	7,0
Plon t/ha	37,8	31,7
Struktura plonu:		
Udział bulw <35mm	8,4	10,9
Udział bulw 35-60mm	87,7	77,2
Udział bulw >60mm	3,9	11,9
Porażenie parchem (%)	90,7	10,3
Porażenie ospowatością(%)	33,5	10,9
Wady bulw (%):		
Deformacje	2,8	4,2
Spękania	1,1	2,5
Zazielenienia	2,0	3,0
Uszkodzenia przez szkodniki	1,5	1,1
Rdzawość miąższu (szt/10 bulw dużych)	0	0
Pustowatość (szt/10 bulw dużych)	0	0
Smakowitość	7,5	6,7
Ciemnienie miąższu gotowanego po 2godz.	8,5	9

Spośród rodów wytypowanych przez Hodowlę Ziemniaka w Zamartym wytypowano następujące:

Spośród badanych rodów uprawianych w dwóch miejscowościach na dwóch różnych typach gleb wytypowano 3, które charakteryzowały się największą liczbą cech przydatności do uprawy ekologicznej. Ród **15.0959** charakteryzował się wysokim plonem bulw, szczególnie na glebie lżejszej w Jadwisinie. Bardzo dobra była struktura plonu tj odnotowano wysoki udział bulw dużych i średnich a bardzo niski udział bulw drobnych. Ród ten nie wykazywał objawów porażenia zarazą ziemniaka w obu miejscowościach a porażenie alternariozą było na stosunkowo niskim poziomie. Na glebie lekkiej w Jadwisinie stwierdzono wprawdzie wysokie porażenie parchem zwykłym ale w tej miejscowości wysokie porażenie odnotowano u wszystkich badanych rodów. Na glebie cięższej w Radzikowie porażenie parchem wynosiło ok 20%. Wysokie było porażenie bulw ospowatością ale wada ta ma mniejsze znaczenie. Udział pozostałych wad bulw był stosunkowo niewielki. Na glebie lekkiej w Jadwisinie stwierdzono występowanie rdzawej plamistości miąższu. Smakowitość bulw oceniono na dość dobrym poziomie tj.: 7, 5- Jadwisin i 7,2 Radzików. Ciemnienie miąższu gotowanego po 2 godz. było niewielkie. Ród ten lepiej wypadł w warunkach uprawy na glebie lekkiej.

Tabela 6. Szczegółowa charakterystyka rodu **15.0959**

Badana cecha	Jadwisin	Radzików
LAI	1,4	1,5
Porażenie zarazą*	9	9
Porażenie alternariozą*	7	7
Plon t/ha	43,2	31,5
Struktura plonu:	4,5	4,8
Udział bulw <35mm	4,5	4,8
Udział bulw 35-60mm	70,0	67,3
Udział bulw >60mm	25,5	27,9
Porażenie parchem (%)	89,6	22,1
Porażenie ospowatością(%)	64,2	44,8
Wady bulw (%):		
Deformacje	1,7	2,6
Spękania	3,3	2,2
Zazielenienia	2,0	5,8

Uszkodzenia przez szkodniki	2,8	2,0
Rdzawość miąższu (szt/10 bulw dużych)	0,3	0
Pustowatość (szt/10 bulw dużych)	0	0
Smakowitość	7,5	7,2
Ciemnienie miąższu gotowanego po 2godz.	8,3	8,5

Drugim rodem, który wykazywał stosunkowo dużą liczbę cech przydatności do uprawy ekologicznej był ród **14.5254**. Dotyczyło to szczególnie uprawy na glebie cięższej w Radzikowie. W tych warunkach uprawy ród ten wydał dość wysoki plon bulw. W strukturze plonu przeważały bulwy średniej wielkości. W Jadwisinie nie odnotowano występowania zarazy ziemniaka, w Radzikowie zaś porażenie liści w pełni rozwoju roślin kształtowało się na poziomie 6 w skali 9-cio stopniowej. Stosunkowo wysokie było natomiast porażenie alternariozą. W Jadwisinie odnotowano bardzo silne porażenie bulw parchem zwykłym, w Radzikowie zaś porażenie to było na bardzo niskim poziomie. Odnotowano dość wysokie porażenie ospowatością. Udział wad zewnętrznych i wewnętrznych bulw kształtował się na średnim poziomie. Lepszą smakowitością charakteryzowały się bulwy pochodzące z gleby cięższej w Radzikowie. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku ciemnienia miąższu gotowanego. Podsumowując należy podkreślić, że ród ten lepiej wypadł w uprawie na glebie cięższej.

Tabela 7. Szczegółowa charakterystyka rodu **14.5254**

Badana cecha	Jadwisin	Radzików
LAI	1,7	1,9
Porażenie zarazą*	9	7,0
Porażenie alternariozą*	7,5	5,0
Plon t/ha	24,3	40,5
Struktura plonu:		
Udział bulw <35mm	9,5	1,7
Udział bulw 35-60mm	57,6	89,0
Udział bulw >60mm	1,5	57,6
Porażenie parchem (%)	100	6,5
Porażenie ospowatością(%)	32,4	26,0

Wady bulw (%):		
Deformacje	4,8	6,5
Spękania	1,6	4,2
Zazielenienia	0,2	12,5
Uszkodzenia przez szkodniki	4,8	0,5
Rdzawość miąższu (szt/10 bulw dużych)	1	0
Pustowatość (szt/10 bulw dużych)	0	0
Smakowitość	6,7	8,0
Ciemnienie miąższu gotowanego po 2godz.	7,0	8,0

W roku 2023 wysadzono w dwóch miejscowościach po 10 rodów pochodzących również z dwóch hodowli ziemniaka. Warunki atmosferyczne panujące w okresie wegetacji sprzyjały rozwojowi roślin i gromadzeniu plonu szczególnie na glebie mocniejszej w Radzikowie. W Jadwisinie, na glebie lekkiej, przy niedoborze opadów atmosferycznych uzyskany plon był znacznie niższy. Wysokie temperatury i niska wilgotność powietrza nie sprzyjały rozwojowi zarazy ziemniaka. W obu miejscowościach nie odnotowano objawów tej choroby na roślinach. Stwierdzono natomiast występowanie alternariozy, szczególnie na roślinach uprawianych na glebie lżejszej w Jadwisinie. Odnotowano zróżnicowanie genotypów pod względem odporności na tę chorobę.

W tabelach 8 i 9 przedstawiono wstępną charakterystykę rodów ziemniaka uprawianych w roku 2023 w dwóch miejscowościach. Podano w nich wskaźniki oceniane w okresie wegetacji oraz wielkość plonu bulw i jego strukturę. Pozostałe cechy zostaną przedstawione po szczegółowej ocenie plonu.

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 8 największym wskaźnikiem pokrycia gleby przez listowie LAI na glebie lżejszej w Jadwisinie charakteryzował się ród STB.26322 najmniejszym zaś ród 17.5222. Największe porażenie alternariozą odnotowano w przypadku rodów: 16.159 i 15.0007. Najlepiej pod tym względem wypadły rody: 16.373, STB.26322 i STB 2582.

W Jadwisinie na glebie lżejszej najwyżej plonowały rody: ZAH 29422 i 15.0007. U rodów tych odnotowano również najwyższy udział bulw dużych. Najniższe plony uzyskano dla rodów 14.1247 i 16.854.

Tabela 8. Wstępna ocena rodów ziemniaka uprawianych na glebie lżejszej w Jadwisinie

Ród/Cecha	15.0007	17.5222	17.5232	ZAH 29422	14.1247	16.159	16.373	16.854	STB.26322	STB.25821
LAI	1,0	0,93	1,09	1,29	1,16	1,46	1,15	1,30	1,91	1,11

Porażenie zarazą	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Porażenie alternariozą	6,5	7,5	8	7,5	7	6	8,5	7	8,5	8,5
Plon t/ha	26,0	22,1	18,9	27,5	12,2	19,1	21,1	14,6	24,9	22,8
Struktura plonu (%):										
<35mm	4,9	8,4	18,8	10,2	22,7	30,0	4,7	13,0	11,0	12,0
35-60mm	76,8	89,9	79,3	72,3	74,1	70	88,9	84,3	82,7	78,3
>60mm	19,3	1,7	1,9	17,5	3,2	0	6,4	2,7	6,3	9,7

Na glebie cięższej w Radzikowie najwyższym wskaźnikiem LAI charakteryzował się ród STB 26322, najmniejszy wskaźnik odnotowano dla rodu 16.854. Porażenie roślin alternariozą było na niższym poziomie niż na glebie lżejszej w Jadwisinie. U większości rodów nie odnotowano porażenia tą chorobą. Niewielkie objawy alternariozy stwierdzono u rodów 15.0007 i STB 25821. Na glebie mocniejszej najwyższy plon uzyskano dla rodów ZAH 29422 i STB 26322. Najniżej plonował ród 15.0007, który wydał jeden z wyższych plonów na glebie lżejszej w Jadwisinie. Wszystkie rody uprawiane na glebie cięższej w Radzikowie charakteryzowały się nie tylko wyższymi plonami ale również znacznie lepszą strukturą plonu tj. większym udziałem bulw dużych i mniejszym udziałem bulw drobnych (tabela 9).

Tabela 9. Wstępna ocena rodów ziemniaka uprawianych na glebie mocniejszej w Radzikowie

Ród/Cecha	15.0007	17.5222	17.523 2	ZAH 29422	14.1247	16.159	16.373	16.854	STB 26322	STB 25821
LAI	0,70	0,86	0,70	0,72	0,78	0,89	0,85	0,68	1,12	0,85
Porażenie zarazą	9	9	9	9	9	9	99	9	9	9
Porażenie alternariozą	7,5	9	8	9	9	9	9	9	9	7,5
Plon t/ha	23,3	37,9	34,9	40,7	35,2	38,1	37,7	37,0	39,8	31,6
Struktura plonu (%):										
<35mm	1,4	1,7	3,4	1,2	2,5	3,4	2,5	1,2	1,3	0,5
35-60mm	30,2	35,9	50,0	66,1	43,6	59,7	65,3	28,5	41,0	43,1
>60mm	68,4	63,4	46,6	32,7	53,9	36,9	32,2	70,3	57,7	56,4

Podsumowanie

Właściwy dobór odmiany do uprawy w systemie ekologicznym jest jednym z kluczowych czynników decydujących o powodzeniu produkcji. Idealną byłaby odmiana o bardzo wysokiej odporności na większość chorób i szkodników, wysoko plonująca, o ładnym wyglądzie bulw i dobrych walorach smakowych i kulinarnych. Dodatkowo, roślina powinna szybko pokrywać glebę aby być konkurencyjną dla chwastów, szybko gromadzić plon, mieć małe wymagania glebowe i nawozowe, oraz dobrze się przechowywać itp. Niestety takich odmian jest bardzo niewiele. Cały czas trwają prace hodowlane mające na celu stworzenie odmian z jak największą ilością wymienionych cech a nasze badania mają wspomóc hodowlę w realizacji tego celu.