



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Wykorzystanie narzędzi cyfrowych w procesie doboru odmian

Opracowanie dotyczy kursu:

“Zastosowanie nowoczesnych technik cyfrowych w rolnictwie”



Opracowanie: Artur Paszkowski, Polska Izba Nasienna w Poznaniu

Opracowanie przygotowane w związku z realizacją projektu:

Najlepsi z natury! Podnoszenie kompetencji osób dorosłych przez UPP,
nr umowy o dofinansowanie FERS.01.05-IP.08-0469/23



Wstęp Polska Izba Nasienna

[Polska Izba Nasienna \(PIN\)](#) jest izbą gospodarczą branży hodowlano-nasiennej w Polsce.

Początki powstawania Izby sięgają lat 90-tych XX wieku, a tradycja samorządu branżowego związana jest z przedwojennymi tradycjami Związku Hodowców Roślin i Wytwórców Nasion (i Kupców Nasiennych). W chwili obecnej zrzeszonych jest około 90 firm krajowych oraz zagranicznych razem stanowiąc większościowy udział obrotów rynku nasion rolniczych, warzywnych oraz ozdobnych. Członkami PIN są firmy hodowlane i nasienne oraz dystrybutorzy materiału siewnego. Podmioty te wspólnie działają na rzecz rozwoju hodowli i nasiennictwa, wspólnie są odpowiedzialne za wdrożenie postępu biologicznego do praktyki rolnej. PIN poprzez członkostwo w [Światowej Federacji Nasienniej \(ISF\)](#) oraz [Europejskim Stowarzyszeniu Nasiennym - Euroseeds](#) jest łącznikiem krajowego sektora z rynkami Europy i Świata.

Priorytetem działania Polskiej Izby Nasienniej jest:

„Zwiększenie efektywności produkcji rolnej przez wykorzystanie potencjału biologicznego dzięki zwiększeniu użycia kwalifikowanego materiału siewnego”.

Cele Polskiej Izby Nasienniej:

Reprezentowanie branży nasiennej

Wspieranie rozwoju rynku nasiennego

Popularyzacja wysokiej jakości materiału siewnego

Współpraca z instytucjami badawczymi i uczelniami

Edukacja i podnoszenie świadomości

Współpraca międzynarodowa



Dobór odmian

Współczesne rolnictwo stoi przed wieloma wyzwaniami, które wymagają precyzyjnego planowania i wykorzystania nowoczesnych rozwiązań. Jednym z kluczowych elementów decydujących o sukcesie upraw jest odpowiedni dobór odmian roślin. Wybór ten ma bezpośredni wpływ na plonowanie, odporność na czynniki stresowe biotyczne i abiotyczne oraz dostosowanie do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych.

Wyzwania stojące przed rolnikami:

1. **Zmienność klimatu** – Ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak susze, nawałne deszcze, wiatr czy przymrozki, wymagają stosowania odmian odpornych na stres abiotyczny.
2. **Choroby i szkodniki** – Presja ze strony patogenów i agrofagów zmusza do wyboru odmian o podwyższonej odporności lub tolerancji na agrofagi.
3. **Wymagania rynkowe** – Konsumenci i przetwórcy oczekują produktów o określonych parametrach jakościowych, co wpływa na decyzje odmianowe.

Rola narzędzi cyfrowych w podejmowaniu decyzji

W dobie rolnictwa precyzyjnego coraz większą rolę odgrywają **cyfrowe narzędzia wspomagające proces decyzyjny w tym wybór najlepszych odmian dostosowanych do potrzeb gospodarstwa**, takie jak:

- **Platformy doradcze** – wykorzystujące dostępne dane pogodowe, glebowe i historyczne do rekomendacji odmian.
- **Systemy wspomagania decyzji (DSS)** – analizujące ryzyko agronomiczne i ekonomiczne.
- **Bazy odmian** – gromadzące informacje o cechach i wynikach doświadczeń polowych porównujących odmiany różnych gatunków roślin.

Dzięki tym rozwiązaniom rolnicy mogą podejmować bardziej świadome decyzje, minimalizując ryzyko oraz niebezpieczeństwo i zwiększając opłacalność produkcji.

Dobór odpowiedniej odmiany to fundament nowoczesnego rolnictwa, łączący wiedzę tradycyjną z innowacjami technologicznymi. Obecnie sektor hodowli roślin i nasiennictwa



rozpoznawany jest na świecie jako element Hi-tech wielu gospodarek.

Kryteria doboru odmian

Wybór odpowiedniej odmiany roślin uprawnych ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia wysokich i stabilnych plonów. Decyzja ta powinna być oparta na **wielokryterialnej analizie**, uwzględniającej zarówno czynniki agronomiczne, jak i ekonomiczne. Poniżej przedstawiono najważniejsze kryteria, którymi należy się kierować przy doborze odmian.

Wydajność plonowania

- **Potencjał plonotwórczy** – podstawowe kryterium, decydujące o opłacalności uprawy.
- **Stabilność plonowania** – zdolność odmiany do utrzymania satysfakcjonujących plonów w różnych warunkach pogodowych.
- **Reakcja na nawożenie** – niektóre odmiany lepiej wykorzystują składniki pokarmowe, co przekłada się na wyższe plony.

Odporność na choroby i szkodniki

- **Odporność genetyczna** – odmiany odporne lub tolerancyjne na patogeny, zmniejszają konieczność stosowania chemicznych środków ochrony roślin.
- **Podatność na szkodniki** – wybór odmian mniej atrakcyjnych dla szkodników ogranicza straty.
- **Ograniczenie kosztów ochrony** – mniejsza presja chorób pozwala na redukcję zabiegów.

Odporność na stresy abiotyczne

- **Susza** – odmiany o głębszym systemie korzeniowym lub zdolności do oszczędzania wody (np. kukurydza typu "drought-tolerant").
- **Mróz i zimowanie** – ważne dla ozimin (np. rzepak, pszenica ozima) – odmiany powinny mieć dobrą zimotrwałość i mrozoodporność.
- **Gleby ubogie w składniki pokarmowe** – odmiany tolerancyjne na niskie pH lub niedobory mikroelementów (np. żyto na słabszych glebach).

Dostosowanie do warunków glebowo-klimatycznych

- **Region uprawy** – odmiany powinny być rekomendowane dla konkretnej strefy klimatycznej pod kątem panujących temperatur, oświetlenia długości dnia.



- **Typ gleby** – niektóre odmiany lepiej radzą sobie na glebach ciężkich, inne na lekkich i piaszczystych.
- **Długość okresu wegetacyjnego** – w rejonach o krótszym sezonie wegetacyjnym konieczne są odmiany wczesne.

Wymagania technologiczne

- **Przydatność do zbioru mechanicznego** – np. równomierne dojrzewanie, odporność na osypywanie się nasion (ważne w rzepaku, zbożach).
- **Pokrój roślin** – odmiany o zwartym pokroju ułatwiają zbiór.
- **Odporność na wyłeganie** – szczególnie istotne w przypadku zbóż i rzepaku.

Cechy jakościowe

- **Zawartość białka** – kluczowa dla pszenicy konsumpcyjnej.
- **Zawartość cukrów lub skrobi** – ważne dla buraków cukrowych, ziemniaków i kukurydzy.
- **Wskaźniki technologiczne** – np. liczba opadania w pszenicy, zawartość oleju w rzepaku.
- **Smak i wartość odżywcza** – istotne w przypadku warzyw i owoców.

Dobór odmian powinien uwzględniać **wszechstronną ocenę** powyższych kryteriów, dostosowaną do konkretnych warunków gospodarstwa. Współczesne rolnictwo oferuje coraz więcej **cyfrowych narzędzi wspomagających decyzje** (np. systemy DSS, rejestry odmian), które pomagają wybrać optymalne rozwiązanie

Narzędzia cyfrowe wspierające dobór odmian

Współczesne rolnictwo coraz częściej korzysta z **cyfrowych rozwiązań**, które ułatwiają wybór optymalnych odmian roślin uprawnych. Nowoczesne technologie dostarczają rolnikom i doradcom **dokładnych danych, analiz i rekomendacji**, zwiększając efektywność produkcji i minimalizując ryzyko. Poniżej przedstawiono najważniejsze narzędzia cyfrowe wspomagające dobór odmian.



Platformy i bazy danych

[COBORU](#) – Krajowy rejestr odmian i wyniki PDO

- Gromadzi informacje o **zarejestrowanych odmianach** w Polsce.
- Udostępnia wyniki **Porejestrowych Doświadczeń Odmianowych (PDO)**, pozwalające porównać plonowanie i odporność odmian w różnych regionach.
- **Listy odmian zalecanych** pomagają w wyborze odmian **dopasowanych do lokalnych warunków**.

Europejskie bazy danych odmian (np. CPVO, EURISCO)

- [CPVO](#) (**Community Plant Variety Office**) – rejestr odmian chronionych w UE.
- [EURISCO](#) – europejska baza zasobów genetycznych roślin uprawnych.
- Umożliwiają śledzenie **nowości hodowlanych i trendów w uprawach**.

Bazy danych firm hodowlanych

- Wiele firm nasiennych udostępnia **własne platformy** z danymi o odmianach, ich parametrach i wynikach doświadczeń polowych.
- Zawierają **narzędzia do porównywania odmian** pod kątem plonowania, odporności i wymagań agrotechnicznych.

Aplikacje mobilne i serwisy doradcze

Przykłady aplikacji

- [AgroSmart](#) – umożliwia analizę warunków pogodowych i dobór odmian odpornych na stresy.
- [eDWIN](#) – polska platforma doradcza z informacjami o zagrożeniach (choroby, szkodniki) i rekomendacjami odmian.
- [Yaralrix](#) – aplikacja wspierająca nawożenie i dobór odmian pod kątem efektywności wykorzystania składników pokarmowych.

Możliwości filtrowania odmian

- Dedykowane aplikacje pozwalają na **wybór odmian według**:
 - regionu uprawy,
 - typu gleby,
 - odporności na choroby,
 - wymagań wodnych i nawozowych.
- Niektóre rozwinięte narzędzia oferują **spersonalizowane rekomendacje** na podstawie dostarczonych danych z gospodarstwa.



Narzędzia GIS i mapowanie

Mapy glebowe i klimatyczne

- Systemy GIS (np. [Geoportal IMGW](#), [SoilGrids](#)) dostarczają szczegółowych informacji o:
 - typach gleb,
 - zasobności w składniki pokarmowe,
 - opadach i temperaturach w danym regionie.

Wykorzystanie danych satelitarnych

- **Sentinel-2, Landsat** – dostarczają informacji o wilgotności gleby, stanie upraw i potencjalnych stresach.
- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)** – wskaźnik pozwalający ocenić kondycję roślin i dobrać odmiany o wyższej tolerancji na suszę.

Integracja GIS z danymi o odmianach

- Niektóre platformy łączą **dane przestrzenne z rejestrami odmian**, np.:
 - wskazują optymalne odmiany dla konkretnego pola,
 - prognozują ryzyko wystąpienia chorób na podstawie historii upraw.

Modele predykcyjne i sztuczna inteligencja

Modele wspomagające prognozowanie plonów

- Algorytmy wykorzystujące **dane historyczne i aktualne warunki pogodowe** do przewidywania plonowania różnych odmian.
Przykład: [CYMMYT Wheat Atlas](#) – narzędzie do modelowania plonów pszenicy w zależności od wybranej odmiany i klimatu.

Algorytmy dopasowujące odmiany do lokalizacji

- Systemy AI analizują:
 - warunki glebowe,
 - historię upraw,
 - trendy klimatyczne,i sugerują najlepsze odmiany dla danego obszaru.

Przykłady zastosowań AI w doborze odmian

- [CropX](#) – platforma wykorzystująca AI i IoT do optymalizacji nawadniania i doboru



odmian odpornych na suszę.

- [xarvio \(Digital Farming\)](#) – narzędzie oparte na sztucznej inteligencji, które rekomenduje odmiany i strategie ochrony roślin.

Cyfrowe narzędzia wspierające dobór odmian pozwalają na **znaczne ułatwienie podjęcia decyzji przez rolnika**, pozwalając na: **precyzyjne dopasowanie odmian do warunków gospodarstwa, redukcję ryzyka związanego z pogodą i chorobami, zwiększenie opłacalności produkcji.**

Korzyści z zastosowania narzędzi cyfrowych w doborze odmian

Współczesne rolnictwo stoi przed koniecznością podejmowania coraz bardziej precyzyjnych decyzji, uwzględniających zmieniające się warunki klimatyczne, wymagania rynkowe oraz konieczność zrównoważonego gospodarowania zasobami. W tym kontekście, zastosowanie nowoczesnych narzędzi cyfrowych przynosi wymierne korzyści na każdym etapie procesu decyzyjnego związanego z doбором odmian.

Zwiększenie efektywności gospodarowania

Wykorzystanie cyfrowych rozwiązań w doborze odmian pozwala na osiągnięcie znaczącej poprawy efektywności całego procesu produkcyjnego. Dzięki szczegółowym analizom możliwe jest precyzyjne dopasowanie odmian do konkretnych warunków glebowych i klimatycznych danego gospodarstwa. W praktyce przekłada się to na:

- **Zwiększenie potencjału plonotwórczego** - odpowiednio dobrane odmiany mogą przynieść wzrost plonów nawet o 10-15% w porównaniu z tradycyjnymi metodami selekcji
- **Optymalizację kosztów produkcji** - zmniejszenie nakładów na środki ochrony roślin dzięki wyborowi odmian o wyższej naturalnej odporności
- **Lepsze wykorzystanie zasobów** - dopasowanie odmian do specyfiki gleby pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie składników pokarmowych
- **Poprawę jakości surowca** - możliwość precyzyjnego doboru odmian pod kątem konkretnych parametrów jakościowych poszukiwanych przez odbiorców

Redukcja ryzyka uprawowego

Nowoczesne technologie cyfrowe znacząco zmniejszają poziom ryzyka związanego z



prowadzeniem upraw. Dzięki dostępowi do zaawansowanych systemów analitycznych rolnicy mogą:

- **Minimalizować ryzyko klimatyczne** - poprzez wybór odmian najlepiej dostosowanych do przewidywanych warunków pogodowych
- **Ograniczać zagrożenia fitosanitarne** - dzięki możliwości śledzenia rozwoju chorób i szkodników w czasie rzeczywistym
- **Zarządzać ryzykiem rynkowym** - analizując trendy popytu na konkretne parametry jakościowe surowca
- **Planować strategię uprawową** - uwzględniając zmieniające się uwarunkowania ekonomiczne

Personalizacja decyzji uprawowych

Jedną z największych zalet cyfrowych narzędzi wspomagających dobór odmian jest możliwość maksymalnego dopasowania decyzji do specyfiki konkretnego gospodarstwa.

Dzięki zaawansowanym algorytmom możliwe jest:

- **Tworzenie hiperlokalnych rekomendacji** - uwzględniających nawet różnice pomiędzy poszczególnymi polami w obrębie jednego gospodarstwa
- **Analizowanie historii upraw** - co pozwala na unikanie błędów z przeszłości i wykorzystywanie sprawdzonych rozwiązań
- **Generowanie indywidualnych zaleceń** - zarówno dotyczących samego doboru odmian, jak i towarzyszącej im agrotechniki
- **Dynamiczne aktualizowanie strategii** - w miarę pojawiania się nowych danych w trakcie sezonu wegetacyjnego

Szybszy dostęp do aktualnych danych i trendów

Cyfryzacja procesu decyzyjnego zapewnia rolnikom bezprecedensowy dostęp do aktualnej wiedzy i informacji. Dzięki nowoczesnym platformom możliwe jest:

- **Natychmiastowe korzystanie** z najnowszych wyników badań i doświadczeń odmianowych
- **Śledzenie postępu hodowlanego** - w tym pojawiania się nowych, lepszych odmian na rynku
- **Monitorowanie zmian środowiskowych** - zarówno pod względem warunków pogodowych, jak i stanu gleb



- **Analizowanie trendów rynkowych** - co pozwala na dostosowanie produkcji do aktualnych potrzeb przetwórców i konsumentów

Przejsście na cyfrowe metody doboru odmian to nie tylko kwestia nowoczesności, ale przede wszystkim realna szansa na zwiększenie opłacalności produkcji roślinnej. Dzięki precyzyjnym narzędziom analitycznym rolnicy zyskują możliwość podejmowania lepszych decyzji, ograniczania ryzyka i maksymalizowania potencjału swoich upraw. W dobie zmieniającego się klimatu i rosnących wymagań rynkowych, wykorzystanie tych technologii staje się nie tyle wyborem, co koniecznością dla nowoczesnych, konkurencyjnych gospodarstw.

Ograniczenia i wyzwania w stosowaniu narzędzi cyfrowych do doboru odmian

Dostępność i jakość danych

Pomimo ogromnego potencjału cyfrowych narzędzi wspomagających dobór odmian, istnieją istotne bariery związane z danymi:

- **Fragmentacja informacji** - dane są często rozproszone pomiędzy różnymi instytucjami (COBORU, uczelnie, firmy hodowlane) i nie zawsze są ze sobą kompatybilne
- **Nierównomierna jakość danych** - wyniki doświadczeń odmianowych bywają prowadzone z różną dokładnością, co utrudnia porównania
- **Brak standaryzacji** - odmienne metodyki zbierania i prezentacji danych utrudniają ich konsolidację
- **Ograniczona dostępność historycznych danych** - szczególnie w przypadku mniejszych gospodarstw czy niszowych upraw
- **Problem aktualizacji** - część danych, szczególnie dotyczących gleb, bywa przestarzała i nie odzwierciedla aktualnego stanu

Potrzeba przeszkolenia użytkowników

Wdrożenie cyfrowych narzędzi wymaga pokonania znaczących barier kompetencyjnych:

- **Zróżnicowany poziom kompetencji cyfrowych** wśród rolników, szczególnie w starszych grupach wiekowych
- **Brak kompleksowych programów szkoleniowych** łączących wiedzę rolniczą z umiejętnościami technicznymi



- **Trudności w interpretacji danych** - nie wszyscy użytkownicy potrafią prawidłowo odczytywać i wykorzystywać wyniki analiz
- **Ograniczona dostępność wsparcia technicznego** - szczególnie w mniejszych gospodarstwach i regionach
- **Bariera językowa** - wiele zaawansowanych narzędzi dostępnych jest tylko w języku angielskim

Koszty wdrożenia niektórych rozwiązań

Finansowe aspekty implementacji technologii cyfrowych stanowią poważne wyzwanie:

- **Wysokie koszty początkowe** - zakup specjalistycznego oprogramowania i sprzętu (czujniki, drony)
- **Abonamenty za dostęp** do zaawansowanych platform analitycznych
- **Koszty modernizacji infrastruktury** - konieczność zapewnienia odpowiedniego łącza internetowego na polach
- **Inwestycje w szkolenia** personelu
- **Nierównomierny rozkład kosztów i korzyści** - największe nakłady ponoszą mniejsze gospodarstwa, podczas gdy największe korzyści odnoszą duże przedsiębiorstwa rolne
- **Kwestia opłacalności** - szczególnie dla gospodarstw o mniejszej skali produkcji

Konieczność integracji z praktyką rolniczą

Największym wyzwaniem pozostaje harmonijne połączenie nowych technologii z codzienną pracą w gospodarstwie:

- **Niedopasowanie części rozwiązań** do realiów pracy w polu
- **Brak elastyczności** niektórych systemów, które nie uwzględniają lokalnej specyfiki
- **Opór przed zmianami** wśród części rolników przywiązanych do tradycyjnych metod
- **Problemy techniczne** w terenie (np. zasięg sieci, awarie sprzętu)
- **Nadmiar informacji** - trudności w wyselekcjonowaniu naprawdę istotnych danych
- **Konieczność ciągłej weryfikacji** zaleceń systemów z rzeczywistymi warunkami w gospodarstwie

Pomimo niewątpliwych korzyści, wdrażanie cyfrowych narzędzi do doboru odmian napotyka na istotne bariery. Pokonanie tych barier wymaga współpracy wszystkich uczestników rynku - od instytucji publicznych przez firmy technologiczne hodowców roślin i nasienników po samych rolników. Tylko kompleksowe podejście pozwoli w pełni



wykorzystać potencjał cyfrowych narzędzi w doborze odmian, przy jednoczesnym minimalizowaniu związanych z nimi ograniczeń.

Porównanie narzędzi cyfrowych wspierających dobór odmian

Narzędzie / Aplikacja	Kraj / Firma	Język	Funkcje związane z doбором odmian	Uprawy	Uwagi
eDWIN	Polska / MRiRW	Polski	Monitoring agrofagów, rekomendacje uprawowe	Ogólne	Publiczne narzędzie doradcze
AgroSmart Lab	Polska	Polski	Dobór odmian, prognozy plonów	Pszenica, kukurydza, rzepak	Precyzyjne rolnictwo
AgroAs Doradca Odmianowy	Polska / AgroAs	Polski	Dobór odmian lokalnych	Pszenica, jęczmień, rzepak	Ograniczone do oferty firmy
xarvio FIELD MANAGER	Niemcy / BASF	EN/PL	Dobór odmian, mapy aplikacyjne	Kukurydza, zboża, rzepak	Integracja z danymi GIS
Climate FieldView	USA / Bayer	Angielski	Porównanie odmian, testy polowe	Kukurydza, soja, zboża	Wymaga danych z pola
Granular	USA / Corteva	Angielski	Analiza opłacalności odmian	Kukurydza, soja, pszenica	Zintegrowane z Pioneer
CropX	Izrael	Angielski	Analiza gleby, wybór odmian	Różne	Integracja z sensorami
Agworld	Australia / USA	Angielski	Zarządzanie odmianami i sezonem	Wszystkie	Analiza wieloletnia
John Deere Operations Center	USA / John Deere	EN/PL	Analiza plonów i odmian	Kukurydza, zboża, soja	Wymaga sprzętu JD
OneSoil	Szwajcaria	EN/PL	Analizy satelitarne	Różne	Darmowe mapowanie pól
FarmB	Wielka Brytania	Angielski	Wybór odmian wg lokalnych danych	Kukurydza, zboża, rzepak	Zaawansowana personalizacja
SeedSelector (Syngenta, KWS)	Globalne – firmy hodowlane	GB + lokalne	Porównanie i filtracja odmian	Zależnie od firmy	Interaktywne konfigurator