

Kierunki i osiągnięcia w hodowli odmian jabłoni w Europie i na świecie

Dr inż. Mariusz Lewandowski

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Jabłoń jest najważniejszym gatunkiem roślin sadowniczych klimatu umiarkowanego, dobrze przystosowanym do uprawy w warunkach przyrodniczych Polski. Światowa produkcja jabłek w roku 2025 wyniosła około 81,7 mln ton ([USDA 2025](#)). Według najnowszych danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), zbiory jabłek w Polsce w 2025 roku wyniosły ponad 3,8 mln ton. Oznacza to wzrost o 12,9% w porównaniu z 2024 rokiem. Polska jest więc największym producentem owoców tego gatunku w Unii Europejskiej, a trzecim w świecie po Chinach (47 mln ton) i USA (5,0 mln ton), a przed Włochami (2,25 mln ton), Turcją (2,0 mln ton) i Francją (1,48 mln ton). Coraz większym problemem jest zagospodarowanie tak dużej produkcji owoców. Szansą na poprawę tej sytuacji jest wzrost spożycia jabłek i ich przetworów. Można to uzyskać, między innymi, dzięki wprowadzeniu do produkcji odmian jabłoni o czerwonym miąższu. Jabłka o czerwonym miąższu w odróżnieniu od odmian białomiąższowych zawierają antocyjany, które mają właściwości prozdrowotne ([van Nocker i in. 2012](#)). Mogą być ciekawym surowcem do produkcji mętnych soków jabłkowych. Dzięki zwiększonej zawartości antocyjanów wykazują większą aktywność przeciwutleniającą niż soki obecnie dostępne na rynku. Soki z jabłek odmian o delikatnie czerwonej barwie miąższu są orzeźwiające i mogą stanowić atrakcyjny produkt dla konsumentów. Obecnie na rynku dostępnych jest kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt odmian o czerwonym miąższu ('Maypole', 'Pomfital', 'Trinity', 'Redlove®', 'Bloody Ploughman', 'Grenadine', 'Pink Pearmain', 'Rubens Lilliputapfel', 'Vitalstar', 'Thornberry'). Cechy charakterystyczne tych odmian to wysoka kwasowość oraz duża zawartość witaminy C. Odmiany te są odporne na parcha jabłoni, co ułatwia ich produkcję. Owoce jabłek o czerwonym miąższu mogą być uprawiane zarówno pod kątem deserowym oraz do przetwórstwa, np. do produkcji soków.

W uprawie jabłoni w Polsce dominują białomiąższowe odmiany zagraniczne, jak 'Idared', 'Szampion', 'Jonagold', 'Gala' czy 'Golden Delicious' ([Kruczyńska 2020](#), [Badowska-Czubik i in. 2012](#)). Warunkiem dalszego dynamicznego rozwoju produkcji jabłek w Polsce jest systematyczne wdrażanie do uprawy towarowej nowych, cennych odmian, które są najważniejszym nośnikiem postępu biologicznego w produkcji sadowniczej. Dlatego hodowcy stale poszukują nowych odmian jabłoni, lepszych od będących w uprawie, które odznaczałyby się kompleksem wielu cech, często trudnych do pogodzenia ze sobą, ale decydujących o wysokich walorach produkcyjnych i użytkowych odmian, jak: zróżnicowana pora dojrzewania owoców, wysoka plenność i jakość deserowa owoców (podwyższona zawartość ekstraktu, witaminy C i kwasowości), atrakcyjna barwa i kształt owoców, zdolność owoców do dobrego i długiego przechowywania, słaba siła wzrostu drzew oraz wysoka wytrzymałość drzew na mróz ([Lewandowski i Żurawicz 2007](#)). Rynek konsumencki w coraz większym stopniu zainteresowany jest odmianami o jednolitej barwie skórki (zielone, żółte lub czerwone). Barwa często decyduje o jakości owoców, a w konsekwencji i ich cenie. Czynnikiem decydującym o sukcesie w uprawie jabłoni jest także tworzenie nowych odmian

z wysoką odpornością drzew na parcha jabłoni (*Venturia inaequalis*), mączniaka jabłoni (*Podosphaera leucotricha*) i zarazę ogniową (*Erwinia amylovora*) ([Żurawicz i in. 2004](#), [Żurawicz i Lewandowski 2011](#), [Żurawicz i in. 2013](#)).

Hodowla nowych odmian jabłoni jest procesem ciągłym i długotrwałym. W rozwijanym od początku powstania Instytutu Sadownictwa (1951 r., obecnie Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy) programie hodowli odmian jabłoni następujące genotypy zostały wpisane do krajowego rejestru COBORU: ‘Alwa’ (odmiana zimowa), ‘Fantazja’ (jesienna o bardzo smacznych owocach), ‘Ligol’ (odmiana późnozimowa), ‘Redkroft’ (odmiana późnojesienna), ‘Cortland Wicki’ (odmiana zimowa), ‘Gold Milenium’ (późnoletnia), ‘Free Redstar’ (wczesnozimowa), ‘Melfree’ (wczesnozimowa), ‘Ligol Red’ (odmiana późnozimowa), ‘Pink Braeburn’ (wczesnozimowa), ‘Pinokio’ (wczesnozimowa), ‘Early Szampion’ (późnoletnia), ‘Red Szampion’ (wczesnozimowa), ‘Freemal’ (jesiennie-zimowa), ‘Rugold’ (wczesnozimowa) i ‘Goldin’ (wczesnozimowa). W badaniach rejestrowych COBORU znajduje się także 5 odmian: ‘Melpaz’ (jesiennie-zimowa), ‘Wars’ (wczesnozimowa), ‘Gobin’ (wczesnozimowa), ‘Red Sun’ (wczesnozimowa), ‘Lira’ (wczesnozimowa).

Prace hodowlane w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowym Instytucie Badawczym ukierunkowane są na uzyskanie odmian jabłek o ściśle pożądanym cechach, tj. o jednolitej barwie skórki (zielone, żółte lub czerwone) i zróżnicowanej porze dojrzewania owoców, o wysokiej jakości deserowej owoców (podwyższona zawartość ekstraktu, witaminy C i kwasowości), zdolnych do samoregulacji owocowania oraz odpornych lub mało podatnych na parcha jabłoni, mączniaka jabłoni i zarazę ogniową.

Od roku 2009 czerwono-mięszowa odmiana jabłoni ‘Trinity’ jest wykorzystywana w programie krzyżowań jabłoni prowadzonym w Instytucie Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach, a ukierunkowanym na uzyskanie nowych odmian jabłoni o czerwonej barwie miąższu, z przeznaczeniem do bezpośredniego spożycia oraz do przetwórstwa. W ciągu dekady uzyskaliśmy kilka obiecujących genotypów, które aktualnie poddawane są dalszej ocenie składu chemicznego. Tymi genotypami są:

- Klon nr 120 – rodowód nieznany, genotyp wyselekcjonowany z siewek wyprodukowanych z nasion otrzymanych z Anglii,
- Klon nr 156 – J-2009-04-01 (rodowód: ‘Ligol Red’ x ‘Trinity’),
- Klon nr 158 – J-2009-18-01 (rodowód: ‘Rosana’ x ‘Trinity’).

Drzewa tych klonów rosną słabo lub średnio silnie, tworzą koronę lekko stożkową, średnio zagęszczoną. Kwiaty są średniej wielkości, a pąki kwiatowe są białe-różowe do ciemno-różowych. Drzewa wytwarzają owoce od małych do średniej wielkości, kulisto-stożkowate, o bardzo atrakcyjnym, wyrównanym i szlachetnym kształcie. Skórka owoców jest pokryta w większości ciemnoczerwonym rumieńcem. Na skórcie owoców występują nieliczne przetchlinki. Miąższ jest od jasnoczerwonego do ciemnoczerwonego, soczysty, w smaku lekko kwaskowy do kwaskowego.

Klony wcześniej wchodziły w okres owocowania, dojrzałość zbiorczą owoce osiągają w pierwszej połowie września, a konsumpcyjną – przechowywane w zwykłej chłodni – w połowie listopada. Owoce bardzo dobrze się przechowują zarówno w zwykłej chłodni (do

końca marca), jak i w chłodni z KA (do końca czerwca). Przy braku przerzedzania kwiatów klony wykazują tendencję do przemiennego owocowania. Klony te są mało podatne na parcha i mączniaka jabłoni. Dotychczas nie obserwowano na nich objawów uszkodzeń, powodowanych przez niskie ujemne temperatury.

Hodowla jabłoni w Europie i na świecie to wieloletnia działalność, której celem jest tworzenie nowych odmian o pożądanых cechach, takich jak dobra jakość owoców, wysoka produktywność oraz coraz częściej, odporność na choroby i szkodniki. Kluczowe działania obejmują tradycyjne zapylanie krzyżowe i selekcję wspomaganą markerami, a trwające projekty mają na celu poprawę zrównoważonego rozwoju i adaptację do zmieniających się warunków środowiskowych.

W Polsce prywatny program hodowli odmian jabłoni prowadzony jest od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w grupie hodowlanej AJAPPLE. Grupa ta zajmuje się poszukiwaniem odmian wartościowych pod względem gospodarczym i użytkowym. Prace hodowlane prowadzone są na dwa sposoby:

1. od ponad 15 lat zajmuje się hodowlą twórczą nowych odmian z wolnego zapylania;
2. od kilku lat grupa AJAPPLE prowadzi również hodowlę z zapylaniem sterowanym kwiatów określonych odmian, określonym pyłkiem.

Uzyskane drogą selekcji lub w wyniku krzyżowań odmiany oceniane są pod względem wysokości plonu, terminu zbioru i właściwości przechowalniczych, odporności na choroby i szkodniki oraz jakości owoców i ich walorów smakowych. Obiecujące odmiany to:

1. ‘Patitta’ – wyróżnia się nawet na tle innych intensywniej wybarwionych jabłek. Ma atrakcyjną dwukolorową skórkę, mięsz, który przyciąga uwagę żółtym kolorem, a przede wszystkim doskonały smak i wysoką twardość,
2. ‘Emil’ – odmiana słodka, o jasnej, zielonkawo-żółtej skórce, wolnej od ordzawień. Jej wyróżnikiem jest też interesujący kształt i smak owoców,
3. ‘Bolzano’ – słodka odmiana o czerwonym mięszu.

Warto zaznaczyć, że w portfolio AJAPPLE można znaleźć również ciekawe odmiany jabłoni z grupy mało wrażliwych i odpornych na parcha, takie jak ‘Enterprise’ x ‘RED Paulina’, ‘Ariwa’ x ‘Reno2’, ‘Rewena’ x ‘RED Paulina’, których zbiór przypada na październik. Charakteryzują się one bardzo wysoką plennością, brakiem przemienności owocowania, atrakcyjnym smakiem i wysoką jędrnością. Odmianami tymi zainteresowani są sadownicy prowadzący uprawy ekologiczne i przemysłowe. Dwie kolejne odmiany ‘Muna’ i ‘Sander’ zostały wpisane na europejską listę odmian CPVO (<https://www.ajapple.pl/>, <https://www.szkolkarstwo.com.pl/grupa-hodowlana-ajapple>).

W Europie największe ośrodki hodowli odmian jabłoni znajdują się we Francji (INRAE-IRHS), we Włoszech (Laimburg Research Centre), w Niemczech (Julius Kühn-Institut w Dresden-Pillnitz) i Szwajcarii (Agroscope Changins-Wädenswil), zaś na świecie w USA (Uniwersytet Cornell, Uniwersytet Minnesota i Uniwersytet Stanowy Waszyngton).

Prace hodowlane nad jabłonią w Niemczech rozpoczęły się w 1928 roku, a pierwszym celem było połączenie dobrej jakości owoców z wysokim plonem. W badaniach polowych wyeliminowano wszystkie klony o wysokiej podatności na parcha i mączniaka. Z tego programu wywodzi się seria „Pi” nowych odmian jabłoni: ‘Piros’, ‘Pinova’, ‘Pilot’ i inne

(„Pi” – Pillnitz). Drugim krokiem był program hodowli odpornościowej, rozpoczęty w 1932 roku ([Schmidt 1938](#)). W Dreźnie-Pillnitz hodowla odpornościowa została rozszerzona o mączniaka, zarzę ogniovą, raka bakteryjnego, przędziorka oraz przymrozki zimowe i wiosenne. Wyniki stanowią odmiany z serii „Re” („Re” = odporność). Odmiany te łączą w sobie wysoką wartość użytkową w zakresie jakości owoców z wysokim plonowaniem oraz odpornością na parcha i inne choroby grzybowe i bakteryjne.

W Dreźnie-Pillnitz opracowano ponad 20 odmian jabłoni. Celem było połączenie wysokich plonów i doskonałej jakości owoców (odmiany „Pi”), a w ramach specjalnego programu hodowlanego połączenie różnych źródeł odporności, dobrych plonów i jakości owoców (odmiany Re-cultivars®). Selekcję odmian odpornych przeprowadzono w dwóch liniach: odpornych odmian deserowych i odmian do przetwórstwa. Najlepsze z tych odmian charakteryzują się odpornością na parcha (*Venturia inaequalis*), mączniaka (*Podosphaera leucotricha*), zarzę ogniovą (*Erwinia amylovora*), raka bakteryjnego (*Pseudomonas syringae*), przędziorka (*Panonychus ulmi*), przymrozki zimowe i wiosenne, a także dobrą jakością owoców. Wykorzystywano różne źródła odporności na parcha (geny Vf, Vr, Vm, VA), które połączono w kolejnej serii nowych odmian. Programy krzyżowania z udziałem rodziców o różnym stopniu odporności na parcha, mączniaka i zarzę ogniovą zostały opracowane w celu uzyskania odmian o wielopoziomowej odporności. „Konwencjonalne” odmiany „Pi” reprezentują odmiany o różnych porach dojrzewania, charakteryzujące się doskonałą jakością owoców, wczesnym i wysokim plonowaniem oraz małą podatnością lub odpornością na choroby i szkodniki. Nowe, odporne odmiany Pillnitz Re-cultivars® gwarantują możliwość redukcji stosowania fungicydów w uprawie owoców o 80% i nadają się do ekologicznej i integrowanej produkcji owoców. Cztery z nich – ‘Remo’, ‘Rewena’, ‘Rebella’ i ‘Reanda’ – charakteryzują się potrójną odpornością na parcha, mączniaka i zarzę ogniovą, a także są dobrymi donorami wielopoziomowej odporności ([Fischer i in. 1998](#)).

Hodowla nowych odmian jabłoni w Dreźnie-Pillnitz ma na celu uzyskanie odmian o wysokiej jakości i wielopoziomowej odporności na stresy abiotyczne i biotyczne. W procesie trwającym dziesięciolecia opracowano odmiany o łączonej odporności na zarzę ogniovą, parcha i mączniaka prawdziwego. Większość odmian z Dreznia posiada gen odporności Vf z *M. x floribunda* 821, ale odmiany takie jak ‘Regia’ czy ‘Realka’ posiadają gen Vh4 z ‘Rosyjskiej siewki’, a odporność na parcha odmiany ‘Reglindis’ jest oparta na poligenowej odporności odmiany ‘Antonovka’. Odporności oparte na pojedynczych genach mogą być łatwo przełamane przez patogeny, tak jak to miało miejsce w przypadku Vf. Aby uniknąć łatwego przełamania genów odporności i zapewnić trwalszą odporność, stosuje się piramidowanie genów odporności. Hodowla odpornościowa w Dreźnie-Pillnitz koncentruje się obecnie na piramidowaniu genów odporności na parcha i mączniaka prawdziwego oraz na identyfikacji, analizie i wprowadzaniu nowych mechanizmów odporności na zarzę ogniovą. Piramidowanie genów odporności wymaga nowych strategii selekcji. Klasyczne metody przesiewowe, takie jak sztuczne inokulowanie siewek parchem, są łączone z technikami markerów molekularnych ([Peil i in. 2008](#)).

Julius Kühn-Institut (JKI) w Dreźnie-Pillnitz wprowadził na rynek w 2006 dwie nowe odmiany jabłoni ‘Recolor’ i ‘Rekarda’, odporne na parcha jabłoni. ‘Rekarda’ posiada gen

odporności Vf, a 'Recolor' zarówno gen Vf, jak i VA. Kolejne cztery odmiany „Pi”, takie jak 'Pivita', 'Pilana', 'Pikosa' i 'Pisaxa', zgłoszone do rejestracji w 2002 roku, słyną z doskonałego smaku i wysokich plonów, są mało podatne na mączniaka prawdziwego, przędziorki i mszyce, a także są umiarkowanie podatne na zarazę ogniową. Głównym celem programu hodowlanego JKI jest tworzenie odmian o wielopoziomowej, trwałej odporności na choroby, takie jak parch jabłoni, zaraza ogniowa i mączniak prawdziwy, a jednocześnie wyróżniających się wysoką jakością owoców, zarówno do bezpośredniego spożycia, jak i do przetwórstwa. Prace hodowlane ukierunkowane są także na uzyskanie odmian regularnie plonujących i przystosowanych do zmian klimatu, takich jak odmiany z opóźnionym kwitnieniem, aby uniknąć wiosennych przymrozków.

W 1997 roku Ośrodek Badawczy w Laimburgu uruchomił program hodowli jabłoni, który koncentruje się na opracowaniu nowych, wysokiej jakości i odpornych na choroby odmian jabłoni dla Południowego Tyrolu, wykorzystując selekcję wspomaganą markerami (MAS) do identyfikacji i selekcji pod kątem pożądanых cech, takich jak odporność na parcha, mączniaka prawdziwego i zarazę ogniową. Program ma na celu poprawę rozwoju gospodarczego regionu i promowanie zrównoważonej produkcji, dążąc do stworzenia odmian atrakcyjnych dla konsumentów i nadających się do integrowanej produkcji. Kluczowe aspekty programu hodowlanego to przede wszystkim odporność na choroby, gdzie program wykorzystuje selekcję siewek wspomaganą markerami (MAS) do identyfikacji siewek odpornych na choroby, takie jak parch, mączniak prawdziwy i zaraza ogniowa. Pozwala to na wysokoprzepustowe przesiewanie wielu siewek w celu wybrania najbardziej obiecujących genotypów do przyszłej hodowli (zakłada się uzyskanie 1 nowej odmiany jabłoni na 10000 ocenianych siewek). Zgodnie z oczekiwaniami, nowa odmiana powinna łączyć w sobie następujące cechy:

- dobry wzrost wegetatywny drzewa,
- niska wrażliwość owoców na ordzawienie i obicia,
- średniej wielkości owoce ani za małe, ani za duże,
- atrakcyjny, nowy i wizualnie rozpoznawalny wygląd,
- jednolity kształt owoców, niezbyt spłaszczony,
- minimalna jędrność miąższu 8 kg/cm²,
- zawartość cukru co najmniej 12 °Brix,
- zawartość kwasu 6 g/l,
- soczysty i chrupiący miąższ,
- zrównoważony stosunek cukrów do kwasów,
- dobra trwałość i długi okres przydatności do spożycia,
- brak zaburzeń fizjologicznych (oparzelizna powierzchniowa jabłek, gorzka plamistość podskórna)
- brak uszkodzeń mrozowych.

Jeśli choć jeden z tych celów nie zostanie osiągnięty, odmiana jest eliminowana z selekcji. Oczywiście jest, że ocena niektórych cech wymaga kilkuletniej obserwacji. Dwie odmiany uzyskały europejską ochronę własności intelektualnej PVR: Lb4852 i Lb 17906. W programie

hodowli wykorzystuje się różne techniki molekularne, w tym genotypowanie SNP, w celu identyfikacji pożądanых cech oraz markery molekularne do sprawdzania zgodności alleli S. Centrum Badawcze Laimburg dąży do tworzenia nowych odmian, które spełniają wysokie standardy jakości pod względem wyglądu, smaku i trwałości, a jednocześnie rozwijają odporność, która może prowadzić do ograniczenia stosowania środków ochrony roślin. Nowe odmiany objęte programem są chronione europejskimi zgłoszeniami patentowymi, co zapewnia ich dostępność dla społeczności sadowniczej Południowego Tyrolu i wspiera rozwój gospodarczy tego regionu. Laimburg jest zaangażowany w projekty współpracy, takie jak europejski projekt AppleBiome, który bada interakcje między genetyką, środowiskiem i mikrobiomem w celu opracowania nowych, wysokoplennych i zrównoważonych odmian jabłoni. Organizacja uczestniczy również w europejskich sieciach, takich jak grupy robocze EUFRIN ([informacja e-mail z dnia 01.12.2025 r. od dr. Waltera Guerra](#)).

Hodowla jabłoni w Wädenswil ma długą tradycję, sięgającą niemal samego założenia stacji badawczej w 1890 roku. W latach 80. XX wieku hodowla została na nowo ukierunkowana na uwzględnienie odporności na choroby (parch, mączniak, zaraza ogniowa), otrzymywanie odmian o wysokiej jakości owoców i regularnie owocujących oraz adaptacji do nowoczesnych systemów uprawy i praktyk rolnictwa ekologicznego. Genotypy o pożądanых cechach pozyskiwane są do programów krzyżowań poprzez międzynarodową współpracę i wymianę, a także poprzez analizę rodzimych zasobów genetycznych. Program hodowli jabłoni w Szwajcarskiej Federalnej Stacji Badawczej Wädenswil zaowocował powstaniem takich odmian, jak 'Schweizer Orangenapfel', 'Maigold', 'Goro', 'Arlet', 'Iduna' i 'Marina'. 'Maigold' stał się trzecią najważniejszą odmianą jabłoni w szwajcarskim sadownictwie po 'Golden Delicious' i 'Idared'. 'Iduna' i 'Marina' to najnowsze odmiany. Program hodowli nowych odmian jabłoni odpornych na choroby w Wädenswil rozpoczął się w 1986 roku we współpracy z HRI East Malling w Anglii, HortResearch w Havelock North w Nowej Zelandii, JKI w Dreźnie-Pillnitz w Niemczech oraz Federalnym Instytutem Technologii (ETH) w Zurychu w Szwajcarii. Obecna strategia hodowlana przebiega dwutorowo. Po pierwsze, hoduje się nowe odmiany o wysokiej jakości handlowej. Po drugie, poszukuje się nowych źródeł odporności. We współpracy z ETH w Zurychu i zagranicznymi instytutami wdrażana jest „hodowla wspomagana markerami” z wykorzystaniem nowoczesnych metod biologii molekularnej, aby precyzyjniej wybierać pożądane genotypy na wczesnym etapie. Selekcja wspomagana markerami (MAS) wykorzystuje markery DNA powiązane z określonymi cechami (takimi jak geny odporności) do efektywnej selekcji najlepszych siewek bez czekania na osiągnięcie przez nie dojrzałości. Hodowla wspomagana genomiką to szersze podejście, które wykorzystuje dane genomiczne w celu zwiększenia efektywności selekcji poprzez połączenie informacji genetycznych i fenotypowych w celu przewidywania wartości użytkowej rośliny. Oprócz odporności na choroby, główna uwaga skupia się na elementach jakości owoców. Kryteria jakości, które są ważne dla konsumenta, obejmują cechy związane z jakością sensoryczną, odżywczą i technologiczną ([Kellerhals i in. 2022](#)).

Program hodowli jabłoni INRA Angers rozpoczął się w 1960 roku i dotyczy owoców deserowych i przetwórczych. Głównym celem jest połączenie wysokiej jakości owoców z odpornością na choroby i szkodniki oraz uzyskanie wysokich i regularnych plonów. W 1996

roku nawiązano nową współpracę z francuską grupą szkółkarzy NOVADI. We Francji w ramach dywizji INRAE-BAP, zespół VaDiPom zajmuje się wstępną hodowlą i doskonaleniem metod selekcji owoców jabłoni. Program ten jest realizowany we współpracy przemysłu (CEP Innovation i Novadi) z INRAE. Ponadto, we współpracy z Francuskim Instytutem Produkcji Cydru (IFPC) realizowany jest również niewielki program hodowlany dla jabłek cydrowych. Program ma trzy główne cele: odporność na szkodniki i choroby, jakość owoców oraz wysoką i regularną produkcję owoców. W kontekście szkodników i chorób, program hodowlany ma na celu stworzenie w dłuższej perspektywie nowych odmian jabłoni odpornych na parcha jabłoni (*Venturia inaequalis*), zarzę ogniwą (*Erwinia amylovora*), mączniaka prawdziwego (*Podosphaera leucotricha*), mszycę jabłoniowo-jabłkową (*Disaphis plantaginea*). Pod względem jakości organoleptycznej nowe odmiany muszą spełniać zróżnicowane oczekiwania: konsumentów i całego łańcucha owocowego, od plantatorów po supermarkety i przemysł. Na przykład poszukuje się atrakcyjnych jabłek deserowych o doskonałym smaku (konsystencja, soczystość, zawartość cukru, aromat) i długim okresie przechowywania. W przypadku jabłek na cydr kryteria jakości są inne, a główny nacisk kładzie się na goryczkę, zawartość cukru i kwasowość ([Laurens i Pitiot 2003](#)).

INRA Angers ma długą tradycję hodowli znanych odmian jabłoni, takich jak ‘Belchard® Chantecler’ (otrzymano w INRAE), ‘Les Naturianes® Ariane’ (otrzymano w INRAE przez SAS Pomalia), ‘Antarès® Dalinbel’, ‘Choupette® Dalinette’ (wspólnie INRAE i Davodeau-Ligonnière, pierwsza odmiana produkowana przez Les Vergers de la Blottière, druga przez Les Vergers des Vaux du Loir i Les Vergers Launay), ale także jabłka na cydr i sok, takie jak ‘Judeline’, ‘Judaine’. Najnowsze odmiany jabłoni stworzone przez VaDiPom to: ‘Story® Inored’ – posadzono ponad 3 miliony drzew; ‘Mandy® Inolov’, ‘Garance® Lespin’ – zarezerwowany dla rynku ekologicznego oraz ‘Inobi’ i ‘Inogo’. Z odmian jabłek na cydr należy wskazać: ‘Douce de l’Avent’ (2010), ‘Fréquinette’ (2010), ‘Kéramère’ (2011), ‘Tréladine’ (2011), ‘Saireline’ (2013), ‘Rouge de Ruiz’ (2018).

Hodowla jabłoni w USA jest prowadzona głównie przez programy uniwersyteckie, w tym na Uniwersytecie Cornella, Uniwersytecie Minnesoty i Uniwersytecie Stanowym Waszyngtonu, które koncentrują się na takich cechach jak mrozoodporność, odporność na choroby, smak i tekstura. Instytucje te opracowały wiele popularnych odmian, a Uniwersytet Minnesoty jest hodowcą niezwykle udanej odmiany ‘Honeycrisp’. Celem tych programów jest stworzenie jabłoni odpowiednich do określonych warunków uprawy, o zwiększonej atrakcyjności dla konsumentów i zaadaptowanych do współczesnych wymagań rolnictwa. Uniwersytet Cornella będący siedzibą najstarszego programu hodowli jabłoni w USA, wprowadził na rynek kultowe odmiany, takie jak ‘Empire’, ‘Jonagold’, ‘SnapDragon®’ i ‘RubyFrost®’, a także te nowsze, jak ‘Cordera®’, ‘Pink Luster®’ i ‘Firecracker®’. Każda odmiana została wyhodowana pod kątem doskonałego smaku, konsystencji, odporności na choroby i adaptacji do zróżnicowanych regionów uprawy w Nowym Jorku (<https://cals.cornell.edu/cornell-agritech/products-we-research/tree-fruits>).

Uniwersytet Minnesota jest znany z hodowli jabłoni odpornych na mróz, program ten zaowocował globalnym sukcesem odmiany ‘Honeycrisp’ (<https://mnhardy.umn.edu/apples>). Najważniejsze cele hodowli jabłoni to:

- konsystencja: chrupkość, soczystość, jędrność,
- smak: słodycz, kwasowość, aromat,
- wygląd: kolor, kształt,
- wielkość owoców,
- zdolność do długiego przechowywania,
- odporność na choroby: parch jabłoni, zaraza ogniowa
- coroczne owocowanie,
- przedwczesne opadanie owoców,
- pokrój drzewa.

Uniwersytet Stanowy Waszyngton opracował odmiany dostosowane do unikalnego klimatu centralnego Waszyngtonu, w tym dużym sukcesem jest odmiana ‘Cosmic Crisp®’, która została wprowadzona na rynek w 2019 roku. Celem hodowli jest uzyskanie odmian produkujących jabłka o lepszej jakości konsumpcyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem wyjątkowej tekstury i przydatności do przechowywania. Program hodowli jabłoni WSU to konwencjonalny program hodowlany, polegający na krzyżowaniu rodziców o pożądanych cechach. Obiecujące siewki są wybierane z dużych populacji, a ich owoce są oceniane laboratoryjnie pod kątem jakości konsumpcyjnej i przydatności do długotrwałego przechowywania (<https://treefruit.wsu.edu/web-article/apple-breeding-program/>).

Współczesna hodowla koncentruje się na tworzeniu odmian posiadających jabłka o doskonałym smaku i konsystencji, odporności na choroby oraz zdolności adaptacji do specyficznych warunków klimatycznych i metod uprawy. Programy hodowlane wykorzystują połączenie tradycyjnego zapylania krzyżowego z nowymi technologiami do selekcji i oceny siewek. Pyłek jest ręcznie przenoszony między drzewami macierzystymi w celu wytworzenia nowych nasion, a proces ten trwa dziesiątki lat, zanim nowa odmiana trafi na rynek. Nowe technologie pomagają przyspieszyć ten proces, w tym wczesna identyfikacja obiecujących siewek i stosowanie gęstego sadzenia w celu szybszej oceny. USDA gromadzi i zabezpiecza dzikie gatunki jabłoni, aby zidentyfikować nowe źródła cech, takie jak odporność na zarazę ogniową. Współczesna hodowla opiera się na ograniczonej liczbie pierwotnych rodziców, co podkreśla znaczenie zachowania szerszej bazy genetycznej, pochodzącej zarówno od dzikich, jak i udomowionych jabłoni.

Literatura:

1. Badowska-Czubik T., Bielicki P., Bryk H., Buczek M., Cieślińska M., Kołtowski Z., Kruczyńska D., Lisek J., Meszka B., Morgaś H., Rabcewicz J., Rutkowski K., Sekrecka M., Sobiczewski P. J., Treder W., Wawrzyniak A., Wójcik P. 2012. Jabłoń. Hortpress, 216 p.
2. Fischer C., Schreiber H., Büttner R., Fischer M. 1998. Testing of scab resistance stability of new resistant cultivars within the apple breeding programme. Acta Hort. 484: 449-454.
3. <https://cals.cornell.edu/cornell-agritech/products-we-research/tree-fruits>
4. <https://mnhardy.umn.edu/apples>
5. <https://treefruit.wsu.edu/web-article/apple-breeding-program/>
6. <https://www.ajapple.pl/>
7. <https://www.szkolkarstwo.com.pl/grupa-hodowlana-ajapple>

8. [informacja e-mail z dnia 01.12.2025 r. od dr. Waltera Guerra](#)
9. Kellerhals M., Hodel M., Buehlmann-Schuetz S. 2022. Conclusions from 38 years apple breeding at Agroscope in Wädenswil. Proceedings of the 20th International Conference on Organic Fruit-Growing, online 2022.02.21-23. Ed. FOEKO e.V. 2022: 1-8.
10. Kruczyńska D. 2020. Odmiany jabłoni do sadu ekologicznego. Parchoodporne polskiej selekcji. Sad Nowoczesny 1/2020: 48-53.
11. Laurens F., Pitiot C. 2003. French apple breeding program: a new partnership between INRA and the nurserymen of Novadi. Acta Hort. 622, 575-582,
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.622.61>
12. Lewandowski M., Żurawicz E. 2007. Plonowanie nowych parchoodpornych odmian jabłoni hodowli Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach na różnych typach podkładek. Roczniki AR Poznań CCCLXXXIII, Ogrodnictwo, 41: 333-337.
13. Peil A., Dunemann F., Richter K., Hoefer M., Király I., Flachowsky H., Hanke M.-V. 2008. Resistance Breeding in Apple at Dresden-Pillnitz. In: Boos, Markus (Ed.) Ecofruit - 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 18th February to 20th February 2008 at Weinsberg/Germany, pp. 220-225.
14. Schmidt M. 1938. Venturia inaequalis (Cooke) Aderh.VIII. Weitere Untersuchungen zur Züchtung schorf widerstandsfähiger Apfelsorten. Züchter 10: 280-291.
15. USDA 2025. <https://www.fas.usda.gov/sites/default/files/2025-12/fruit.pdf>
16. van Nocker S., Berry G., Najdowski J., Michelutti R., Luffman M., Forsline P., Alsmairat N., Beaudry R., Nair M. G., Ordidge M. 2012. Genetic diversity of red-fleshed apples (*Malus*). Euphytica, 185 (2): 281-293. <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0579-7>
17. Żurawicz E., Lewandowski M., Broniarek-Niemiec A., Rutkowski K. 2004. Preliminary results on the production value of new scab-resistant apple cultivars bred at the Research Institute of Pomology and Floriculture (RIPF), Skierniewice, Poland. Acta Hort., 663: 879-882.
18. Żurawicz E., Lewandowski M. 2011. Nowe polskie odmiany odporne na parcha jabłoni. Sad Nowoczesny, 4: 23-25.
19. Żurawicz E., Lewandowski M., Pruski K. 2013. Productivity of selected Polish scab resistant apple cultivars grown on different rootstocks. Acta Hort., 976: 141-146.

Badania realizowano w ramach dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi – Zadanie 3.21: „Podsumowanie osiągnięć hodowli twórczej roślin ogrodniczych w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach”.