

Kolekcja zachowawcza tradycyjnych odmian drzew owocowych w Śląskim Ogrodzie Botanicznym

Słowa kluczowe: Śląski Ogród Botaniczny, tradycyjne odmiany drzew owocowych, ochrona kolekcji, techniki molekularne

Key words: Silesian Botanical Garden, traditional fruit-tree varieties, protection of the stand, molecular techniques

Potrzeba ochrony puli genowej tradycyjnych odmian drzew owocowych

Uprawa i hodowla drzew owocowych towarzyszy człowiekowi od neolitu określanego jako początek rolnictwa. Początkowo owoce zbierano z dziko rosnących drzew, natomiast w późniejszym czasie człowiek nasadzał drzewa w pobliżu domostw. Ich pielęgnacja odbywała się wówczas bardziej świadomie poprzez czynną ochronę, odpowiednie zabezpieczenie oraz szczepienie. Wyhodowano wiele nowych odmian, których na całym świecie jest obecnie kilkadziesiąt tysięcy. Najbardziej znanymi w Polsce tradycyjnymi odmianami jabłoni rodzimego pochodzenia są: *Kosztela*, *Reneta*, *Piękna z Rept*, *Śmietankowe* i inne [4].

W wyniku dużych postępów w przemysłowej uprawie sadów, szczególnie po II wojnie światowej, zaniechano upraw wielu tradycyjnych jabłoni, które są wypierane bezpowrotnie przez odmiany plonujące corocznie i bardzo wcześnie oraz rosnące na niewielu wybranych karłowatych podkładkach. Dziś stare sady są często zaniedbywane, drzewa są przerośnięte, z nadmiernie zagęszczonymi wnętrzami koron. W celu zachowania starych, tradycyjnych odmian w takich sadach są czynione starania mające na celu zgromadzenie jak największej liczby drzew w kolekcjach prowadzonych w sposób tradycyjny.

Okazuje się, że uprawianie drzew owocowych tradycyjnych odmian może być wykorzystane w celu zachowania ich szczególnej odporności na choroby oraz niekorzystne warunki atmosferyczne, czego zwykle nie posiadają bardziej komercyjne odmiany. Tradycyjne odmiany jabłoni (rys. 5, na IV okł.) mogą być również smaczne, a ponieważ nie wymagają stosowania ujemnie wpływających chemicznych środków ochrony roślin są także zdrowe. Innym ważnym powodem, dla którego warto dbać o stare sady, w których znajduje się wiele odmian tradycyjnych doskonale przystosowanych do warunków środowiska, jest fakt, że jako zadrzewienia śródpolne chronią przed erozją wietrzną i wodną, stwarzają schronienie dla wielu zwierząt, stano-

wią miejsce żerowania i rozrodu dla: owadów, ptaków oraz innych drobnych kręgowców [5].

Ochrona sadów owocowych tradycyjnych odmian

Ochronę starych sadów można prowadzić w miejscu ich występowania – jest to ochrona *in situ*, która polega na zachowaniu starych odmian w małych gospodarstwach przydomowych, szczególnie w rejonach wyłączonych z intensywnej produkcji rolnej. Inną formą ochrony jest ochrona *ex situ* – poza naturalnym obszarem ich występowania. Doskonałym miejscem do zakładania kolekcji sadowniczych *ex situ* są ogrody botaniczne. Utrzymanie tych kolekcji prowadzonych w ogrodach botanicznych przez kolekcjonerów specjalistów w określonych celach, gwarantuje zachowanie zasobów genowych starych odmian jabłoni dla przyszłych pokoleń. Jest to istotne w razie zmian środowiska spowodowanych działalnością człowieka [3].

Cele zakładania kolekcji sadowniczych tradycyjnych odmian

Najważniejszymi celami kolekcji sadowniczych tradycyjnych odmian drzew owocowych w ogrodach botanicznych są przede wszystkim:

- utrzymanie zgromadzonej różnorodności biologicznej roślin sadowniczych,
- ochrona dziedzictwa kulturowego o pochodzeniu odmian,
- zwiększenie wartości edukacyjnej ogrodu poprzez możliwość prowadzenia warsztatów i szkoleń sadowniczych na przykładzie kolekcji odmian tradycyjnych.

Jednak najważniejszym celem zakładania i utrzymywania kolekcji sadowniczych jest ochrona zasobów genowych tych odmian.

Istotną pomocą w zakładaniu sadów tradycyjnych odmian drzew owocowych jest możliwość otrzymania wsparcia finansowego z tego tytułu. Jest to możliwe w przypadku realizowania programu rolno-środowiskowego. Program ten



został wprowadzony w celu osiągnięcia rozwoju zrównoważonego obszarów wiejskich i zachowania różnorodności biologicznej terenu.

Korzyści związane z zastosowaniem technik genetycznych do badań zgromadzonych tradycyjnych odmian drzew owocowych

Nowoczesne metody w prowadzeniu kolekcji sadowniczych polegają na genetycznym badaniu odmiansadowniczych technikami molekularnymi. Wśród nich największe znaczenie mają następujące metody.

Metoda badania kwasów nukleinowych polegająca na ustalaniu pokrewieństwa między odmianami za pomocą metody markerów molekularnych pojedynczych sekwencji powtarzalnych – SSR (Simple Sequence Repeats). Markery SSR są mikrosatelitarnymi markerami DNA jądrowego. To jedne z najbardziej precyzyjnych markerów wykorzystywanych w detekcji zmienności genetycznej osobników w populacji. Markery SSR są zbudowane z krótkich, tandemowych powtórzeń zawierających od 1–16 nukleotydów zlokalizowanych głównie w niekodujących regionach genomu. Zaletą wykorzystania tych markerów do badań jest wysoki stopień dyskryminacji, często na poziomie pojedynczych nukleotydów, a także kodominująca możliwość wykrywania zróżnicowania genetycznego za pośrednictwem detekcji obu form allelicznych u heterozygot. Metoda z wykorzystaniem markerów SSR jest stosowana również do analizy dużych populacji [6]

Metoda ISSR–PCR – Polimorfizm sekwencji międzymikrosatelitarnych polega na amplifikacji fragmentów DNA, położonych pomiędzy dwoma mikrosatelitarnymi powtórzonymi regionami zorganizowanymi w przeciwnych kierunkach. Technika, ta wykorzystuje mikrosatelity o długości 16–25 bp jako primery. Metodę ISSR–PCR wykorzystuje się między innymi w celu analizy pokrewieństwa między odmianami jabłoni. Ponadto metoda ta dostarcza cennych informacji na temat hodowli roślin oraz w razie badań nad różnorodnością genetyczną i mapowaniem genów. Zastosowanie ISSR–PCR w kolekcjach sadowniczych Śląskiego Ogrodu Botanicznego w przyszłości może mieć znaczenie w badaniu zróżnicowania genetycznego odmian i ustalaniu pokrewieństwa pomiędzy poszczególnymi odmianami drzew [10,11]

Metoda PCR – łańcuchowa reakcja polimerazy DNA, jest nowoczesnym narzędziem służącym do namnażania materiału genetycznego za pomocą termostabilnej polimerazy w odpowiednio przygotowanej mieszaninie reakcyjnej. Przez cały czas trwania reakcji następuje szybka cykliczna zmiana temperatury. W pierwszym etapie takiego cyklu następuje podgrzanie próbki, które prowadzi do rozplecenia nici DNA. Późniejszym etapem jest obniżenie temperatury, podczas którego przyłączają się odpowiednie startery molekularne. W ostatnim etapie cyklu następuje podwyż-

szenie temperatury do warunków optymalnych dla polimerazy syntetyzującej nową nić do matrycy. Wielokrotność tych cykli trwa do momentu uzyskania pożądanej ilości materiału; wielu milionów odpowiednich kopii DNA, które ulegają identyfikacji w żelu agarozowym podczas elektroforezy. Metoda PCR posiada wiele zalet, do których należą między innymi: możliwość wykrycia chorób bakteryjnych i wirusowych [9,1]

Metoda transformacji genetycznej roślin. Transformacja taka jest możliwa dzięki technice inżynierii genetycznej związanej z przeniesieniem odpowiednich sekwencji DNA (genów) do innego organizmu. Jest to niezastąpione narzędzie w procesie udoskonalania roślin. Wyróżnia się dwie metody transformacji: wektorową i bezwektorową. Pierwsza z nich polega na wprowadzeniu do komórki roślinnej materiału genetycznego pochodzącego od bakterii glebowej. Dotychczas opracowane zostały techniki pozwalające na ekspresję obcego DNA do genomu rośliny gram ujemnej pałeczki – *Agrobacterium tumefaciens* oraz *Agrobacterium rhizogenes*. *A. tumefaciens* wywołuje chorobę zwaną guzowatością korzeni. Zakaża ona rośliny wnikając do nich przez skaleczone tkanki. Tworzenie się guzowatych narośli jest spowodowane wniknięciem do rośliny fragmentu DNA bakteryjnego zwanego T–DNA. Fragment ten nim zostanie wprowadzony do rośliny, wchodzi w skład plazmidu Ti. Natomiast metoda bezwektorowa polega na wprowadzeniu genów do roślin poprzez mikrostrzeliwanie. Transformacja jest szczególnie ważna ze względu na możliwość uzyskania transgenicznych roślin, posiadających nowe, ulepszone właściwości oraz pożądane cechy. Transformacja zastosowana u wybranych roślin sadowniczych w kolekcjach ogrodu botanicznego może przyczynić się do powstania roślin transgenicznych o ulepszonych walorach smakowych oraz odpornych na szereg patogenów, szkodniki owadzie i stosowane herbicydy. Niezwykle cenne cechy posiadane przez drzewa owocowe tradycyjnych odmian, takie jak: duża odporność na niekorzystne warunki atmosferyczne, choroby oraz walory smakowe mogą przyczynić się do powstania nowych, udoskonalonych odmian. Nie bez znaczenia pozostaje również aspekt polepszenia jakości plonów uzyskany dzięki zwiększeniu lub zmniejszeniu zawartości różnych produktów w roślinie (np. określonego białka, tłuszczu, cukru, witamin lub alkaloidów) [2,1]

Metoda rozmnażania z wykorzystaniem kultur tkankowych (in vitro). Polega na pobraniu fragmentu rośliny, w sterylnych warunkach oraz na późniejszym umieszczeniu ich na odpowiedniej pożywce namnażającej, stymulującej wytwarzanie pąków i pędów przybyszowych. Pożywka ta zawiera regulatory wzrostu roślin (auksyny i cytokininy) dobrane w odpowiednich proporcjach, które ukierunkowują



Kolumna dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

roślinę na wzrost pędów, bądź korzeni. Główną zaletą zastosowania tego typu rozmnażania jest produkcja wysokiej jakości jednorodnego materiału roślinnego. Ponadto zaletą mikorozmnażania jest możliwość otrzymywania rzadkich genotypów starych odmian, które trudno rozmnożyć metodami tradycyjnymi. Nie bez znaczenia jest też fakt, że otrzymany materiał jest wolny od wirusów i endogennych patogenów oraz znajduje zastosowanie w krioprezerwacji, która umożliwia zachowanie kolekcji zamrożonych genów przez długi okres czasu. W sadownictwie metoda ta znalazła zastosowanie głównie w produkcji podkładek [7].

Kolekcje sadownicze w Śląskim Ogrodzie Botanicznym

W Śląskim Ogrodzie Botanicznym znajduje się kolekcja tradycyjnych i lokalnie uprawianych odmian drzew owocowych (rys. 1). Łączna powierzchnia sadów liczy 2,38 ha, natomiast zgromadzonych w nich drzew owocowych – 520. Pierwszy z nich, zawierający 216 jabłoni w 127 odmianach został założony w 2005 r. Kolejny sad o powierzchni 1,38 ha powstał w 2008 r. w ramach projektu współfinansowanego przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach (rys. 2). Oprócz tradycyjnych odmian jabłoni w ilości 216 sztuk rosną tam także wiśnie i grusze. W 2009 r. sad jabłoniowy został powiększony o 74 jabłonie w 49 odmianach na powierzchni 0,5 ha (rys. 3). Materiał roślinny znajdujący się w kolekcjach sadowniczych Śląskiego Ogrodu Botanicznego pochodzi z Ogrodu Botanicznego w Powsinie oraz ze szkółek województwa śląskiego.

Uprawa i pielęgnacja

Istotną czynnością w prowadzeniu sadów jest ich częsta lustracja, pozwalająca wykryć zagrożenia spowodowane żerowaniem szkodników oraz chorobami grzybowymi. W ostatnim sezonie wegetacyjnym uprawy sadownicze były atakowane przez szkodniki, takie jak: ogrodnicę niszczylistkę (*Phyllopertha horticola*), mszyce: mszycę jabłoniową (*Aphis pomi*) i porazika jabłoniowego–babkowego (*Dysaphis plantaginea*), larwy rośliniarek (*Symphyla*) oraz gąsienice namiotnika jabłoniowego (*Hyponomeuta malinellus*). Kolekcje sadownicze są uprawami ekologicznymi, włączonymi do programu rolnośrodowiskowego. Aspekt ten wiąże się z koniecznością stosowania jedynie ekologicznych metod nawożenia oraz biologicznych metod zwalczania chorób i szkodników. Ogrzaniczając niszczylistkę zbierano do pojemników z alkoholem, który powodował ich zatrucie. Natomiast mszyce zwalczano stosując oprysk zawierający mieszkankę wyciągu z czosnku – Bioczos BR (2%) wraz z mydłem potasowym (1%). W późniejszym czasie uprawy sadownicze były atakowane przez larwy rośliniarek. Również w tym wypadku został zastosowany oprysk zawierający mieszkankę Bioczos z mydłem potasowym. Larwy namiotnika usuwano poprzez ręczny

zbiór porażonych liści, wynoszenie ich poza obręb sadu oraz niszczenie.

Oprócz walki ze szkodnikami i chorobami, podstawowym zabiegiem pielęgnacyjnym jest regularne cięcie drzew przeprowadzane w celu prawidłowego formowania koron. Odpowiednie cięcie sprzyja prześwietlaniu koron, zwiększa dostęp słońca do owoców, co pozwala na ich równomierne wybarwienie, zapobiega wyłamaniu drzewa przez silny wiatr, a także daje większą przewiewność, zmniejszając ryzyko porażenia liści i owoców chorobami. W pierwszych latach po posadzeniu drzew wykonuje się cięcie formujące, mające na celu nadanie odpowiedniego kształtu. Po wejściu drzew w okres owocowania jest także konieczne cięcie, które reguluje wzrost i owocowanie. Natomiast cięcie przeredzające i odmładzające korony ma na celu uzyskanie dorodnych owoców, przeciwdziałając tendencji do wydawania nadmiernej ilości bardzo drobnych owoców [8].

Ponadto kolekcje sadownicze są regularnie zasilane nawozem wapniowo–magnezowym, który zapobiega niedoborom makroelementów, prowadzącym do chlorozy liści oraz ich więdnienia. Innym podstawowym zabiegiem agrotechnicznym wykonywanym w sadach jest pielęgnacja murawy między drzewami, polegająca na regularnym koszeniu, a także odchwaszczanie kręgów wokół drzew i ściółkowanie międzyrzędzi zrzębkami. W sadzie drzew owocowych, założonym w 2008 r. (rys. 4) zostały położone pasy geowłókniny o szerokości 1 m, natomiast w sadach jabłoniowych zachowano kręgi o średnicy 1 m, które są nawożone kompostem.

Współpraca

W zakresie uprawy i pielęgnacji drzew owocowych Śląski Ogród Botaniczny współpracuje ze Śląskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego – Oddział Mikołów oraz z Instytutem Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach. Na terenie Ogrodu są prowadzone warsztaty i szkolenia sadownicze dla uczniów i nauczycieli szkół rolniczych i ogrodniczych, pracowników Polskiego Związku Działkowców – Okręgowy Zarząd Śląski, oraz wszystkich osób zainteresowanych sadownictwem. Do wygłaszania prelekcji zostali zaproszeni specjaliści z Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa oraz z Ośrodka Doradztwa Rolniczego.

Przyszłość

W przyszłości w Śląskim Ogrodzie Botanicznym w Mikołowie są planowane działania mające na celu rozbudowę kolekcji sadowniczych na nowych miejscach. Kolejne odmiany jabłoni będą pozyskiwane ze starych sadów przydomowych, znajdujących się na terenie województwa śląskiego poprzez zabieg szczepienia pobranych zrazów na silnie rosnących podkładek.

W Śląskim Ogrodzie Botanicznym prowadzona jest dokumentacja odmian, polegająca na gromadzeniu danych zebranych w wyniku lustracji sadów.

W przyszłości planuje się utworzenie szczegółowej inwentaryzacji kolekcji, w której będzie zawarta dokumentacja fotograficzna oraz dokładny opis roślin, uwzględniający następujące parametry i cechy:

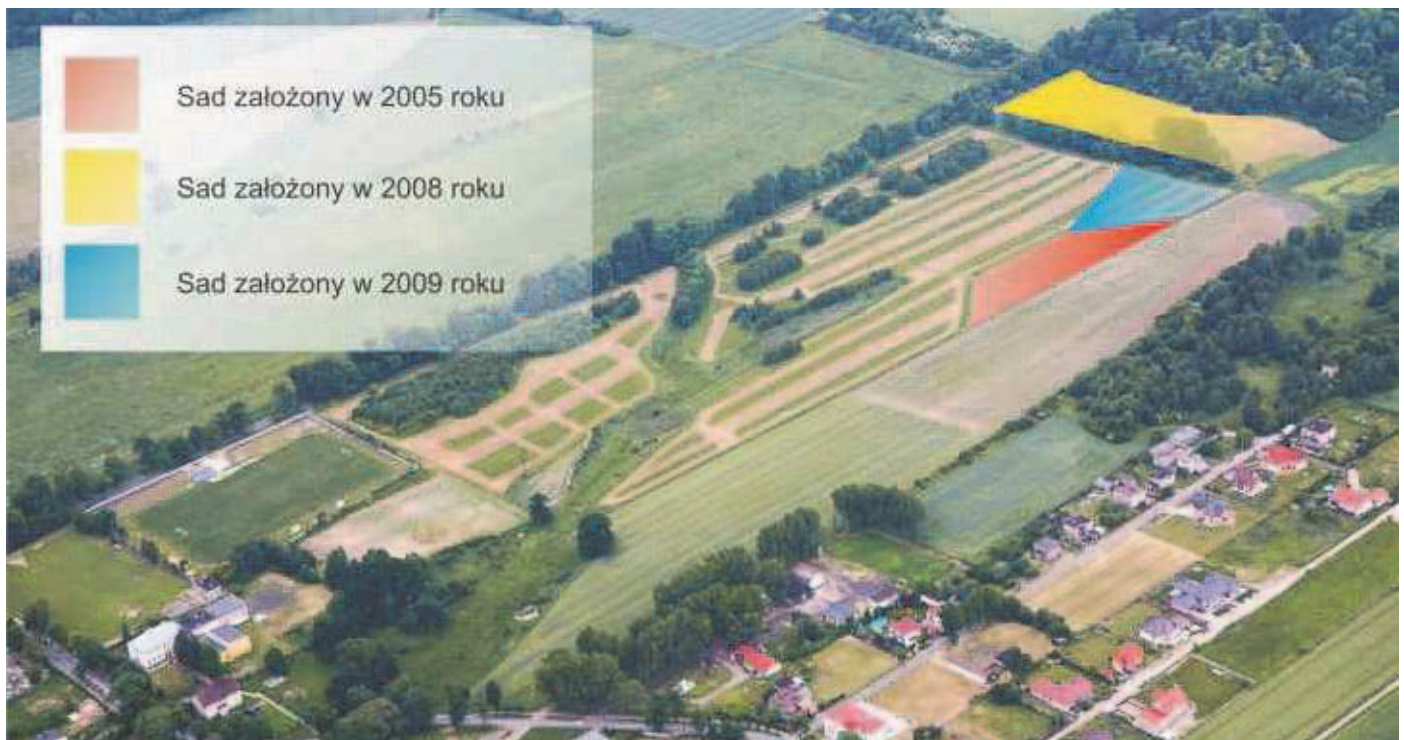
- ogólny pokrój drzewa,
- kształt i wielkość liści,
- intensywność i pora kwitnienia,
- kształt owocu,
- wielkość owocu,
- barwa skórki,
- rodzaj i barwa rumieńca,
- wygląd przetchlinek,
- wygląd zagłębienia szypułkowego i kielichowego,
- długość szypułki,
- typ kielicha i barwa,
- konsystencja i smak miąższu,
- typ komór nasiennych,
- stopień odporności na mróz,
- stopień odporności na choroby i atak szkodników.

Na podstawie przeprowadzonych inwentaryzacji stopniowo zostanie wykonane oznaczenie odmian drzew owocowych. Posługując się niniejszą dokumentacją będzie

możliwe wybranie odpowiednich technik molekularnych w oszacowaniu puli genowej zgromadzonych odmian.

LITERATURA

- [1] Buchowicz J.: Biotechnologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
- [2] De la Riva G. A., Gonzalez-Cabrera J., Vazquez-Padron R., Ayra-Padro C.: *Agrobacterium tumefaciens*: a natural tool for plant transformation. *Plant Biotechnology* 1998
- [3] Dziubiak M.: Moda na stare odmiany jabłoni. *Szkółkarstwo*, 1/2005
- [4] Dziubiak M.: O dawnych odmianach uprawnych jabłoni i ich pochodzeniu. *Rocznik dendrologiczny*. 54: 51–66. 2006
- [5] Górecka J.: Sady i ogrody w krajobrazie wiejskim. *Kwartalnik Wigierskiego Parku Narodowego*. 3/2005
- [6] Hawliczek A., Stankiewicz-Kosyl M., Gawroński S. W.: Wykorzystanie markerów SSR do molekularnej charakterystyki zasobów genowych jabłoni. *Rocznik Akademii Rolniczej w Poznaniu*. 41: 315–319. 2007
- [7] Maziarka M.: Rośliny sadownicze z kultur in vitro. *Szkółkarstwo*, 3/2000
- [8] Mika A.: Cięcie drzew i krzewów owocowych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Warszawa 1996
- [9] Nowakowska J. A.: Zastosowanie markerów DNA (RAPD, SSR, PCR–RELP i STS) w genetyce drzew leśnych, entomologii, fitopatologii i łowiectwie. *Leśne Prace Badawcze*. 1: 73–101. 2006
- [10] Smolik M., Rzepka-Plevens D., Stankiewicz I., Chęłpiński P., Kowalczyk K.: Analysis of genetic similarity of apple tree cultivars. *Folia Horticulturae*, 16: 87–94. 2004
- [11] Sztuba-Solińska J.: Systemy markerów molekularnych i ich zastosowanie w hodowli roślin. *Kosmos*, 54: 267–268. 2005



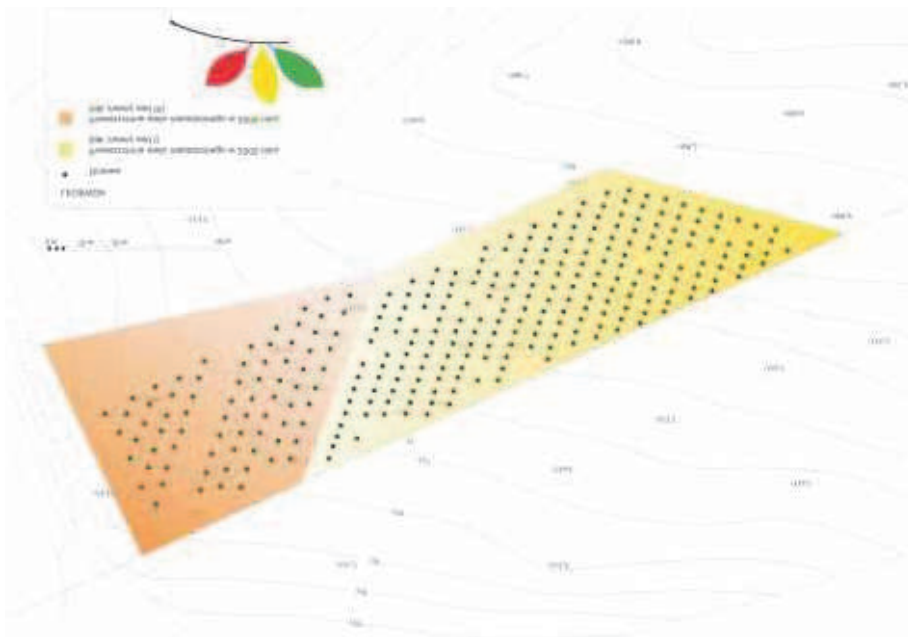
Rys. 1. wyk.: W. Pikula. Plan kolekcji zachowawczych tradycyjnych odmian drzew owocowych w Śląskim Ogrodzie Botanicznym w Mikołowie



Rys. 2. wyk.: W. Piłkuła. Schemat nasadzeń tradycyjnych odmian drzew owocowych – drzewa w sadzie założonym w 2008 r.



Rys. 3. wyk.: W. Piłkuła. Schemat nasadzeń tradycyjnych odmian jabłoni – drzewa w sadach założonych w 2005 i 2009 r.



Rys. 4. fot.: M. Jańczak. Jabłonie z kolekcji zachowawczej Śląskiego Ogrodu Botanicznego w Mikołowie

Zaprosili nas

Studenckie Koło Młodych Menedżerów Zdrowia Instytut Zdrowia Publicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego na „III Krakowską konferencję zdrowia publicznego” w Krakowie, w dniach 4-5 marca 2010 r.

Międzynarodowe Targi Katowickie na „XXI Międzynarodowe targi technologii ekologicznych, pomiaru i oszczędności ciepła ora z źródeł energii INTERECO-ECODOM” w Katowicach, w dniach 16-18 kwietnia 2010 r.

Komitet trwałości Budowli ZG Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa na XVII Konferencję naukowo-techniczną „Trwałość budowli i ochrona przed korozją” w Szczyrku, w dniach 27-29 maja 2010 r.

Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górniczej Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej, Sekcja Elektrotechniki i Automatyki Górniczej, Oddział Gliwicki SEP oraz Sekcja Cybernetyki Komitetu Górnictwa PAN na XIII Krajową konferencję elektryki górniczej „Zasilanie, sterowanie i eksploatacja napędów elektrycznych w górnictwie” w Szczyrku, w dniach 16-18 czerwca 2010 r.

Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji Politechniki Opolskiej na Konferencję „Uwarunkowania polityki rozwoju regionu – wymiar społeczny, gospodarczy i środowiskowy” w Otmuchowie, w dniach 21-23 czerwca 2010 r.

Zakład Chemii Analitycznej Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego na VII Polską konferencję chemii analitycznej „Analityka dla społeczeństwa XXI wieku” w Krakowie, w dniach 4-5 lipca 2010 r.

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej na „XV Międzynarodową konferencję przeróbki kopalni i na XLVII seminarium „Fizykochemiczne problemy metalurgii” w Witaszycach, w dniach 20-22 września 2010 r.

Instytut Elektrotechniki Teoretycznej, Metrologii i Materiałoznawstwa, Instytut Maszyn Przepływowych oraz Katedra Procesów Włókienniczych Politechniki Łódzkiej na „Kongres Metrologii” w Łodzi, w dniach 8-10 września 2010 r.

Instytut Techniki Ciepłej Politechniki Wrocławskiej, Fundacja Rozwoju Politechniki Wrocławskiej przy współpracy VGB PowerTech na VI Międzynarodową konferencję naukowo-techniczną ENERGETYKA 2010 we Wrocławiu, w dniach 3-5 listopada 2010 r.