

dr hab. Elżbieta Rozpara,
dr Dorota Kruczyńska, mgr inż. Witold Danelski



Elementy ekologicznej uprawy jabłoni



INSTYTUT OGRODNICTWA

Skierniewice 2019



ELEMENTY EKOLOGICZNEJ UPRAWY JABŁONI

dr hab. Elżbieta Rozpara, dr Dorota Kruczyńska, mgr inż. Witold Danelski

**INSTYTUT OGRODNICTWA
SKIERNIEWICE 2019**

Opracowanie wykonane na podstawie badań prowadzonych w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa pt.: „**Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego**”
Obszar tematyczny 3: Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej, Zadanie 3.4 Doskonalenie ekologicznej produkcji ogrodniczej.

W opracowaniu wykorzystano wyniki badań prowadzonych przez zespół pracowników naukowych Instytutu Ogrodnictwa, realizujących badania na terenie Ekologicznego Sadu Doświadczalnego w Nowym Dworze–Parceli, w składzie:

dr hab. Elżbieta Rozpara – koordynator badań,
dr Teresa Badowska-Czubik,
dr Paweł Bielicki,
dr Hanna Bryk,
mgr inż. Witold Danelski,
dr Dorota Kruczyńska,
mgr Sylwester Masny,
prof. dr hab. Augustyn Mika,
dr hab. Paweł Wójcik

Fotografie: D. Kruczyńska, W. Danelski

SPIS TREŚCI

I	Wstęp	4
II	Analiza warunków środowiskowych przed założeniem ekologicznego sadu jabłoniowego	6
III	Przygotowanie stanowiska pod ekologiczny sad jabłoniowy	8
IV	Sadzenie drzewek	10
V	Otoczenie sadu	11
VI	Dobór odmian – podstawą ekologicznej produkcji jabłek w Polsce	12
VII	Zapylacze dla jabłoni	40
VIII	Przestawianie istniejącej plantacji na sadownictwo ekologiczne	43
IX	Sąsiedztwo innych upraw	43
X	Nawożenie drzew jabłoni w sadzie ekologicznym	45
XI	Ekologiczna ochrona drzew jabłoni przed szkodnikami	53
XII	Ekologiczna ochrona drzew jabłoni przed chorobami	65
	Literatura	72

I. WSTĘP

Wiele jest w Polsce czynników sprzyjających rozwojowi ekologicznej produkcji żywności. Rolnictwo polskie do lat 60-tych XX wieku było bliskie temu co dziś jest określane mianem rolnictwa ekologicznego. Na terenie niektórych województw, np. lubelskiego, świętokrzyskiego, podkarpackiego czy małopolskiego, podobnie jak w mazowieckim i łódzkim, od pokoleń przeważają gospodarstwa rodzinne, mocno rozdrobnione. Dawniej w tych małych, ekstensywnych gospodarstwach rolnicy we własnym zakresie produkowali środki do produkcji rolnej, a nawozy sztuczne i pestycydy wprowadzono kilkadziesiąt lat później niż w Europie Zachodniej. Dzięki temu produkowana żywność praktycznie nie zawierała „chemii”, a każdy kto pamięta ten okres, przypomina sobie, że miała ona wówczas wyśmienity smak i wysoką wartość dietetyczną. Taką właśnie żywność należy przywrócić. Do podejmowania produkcji ekologicznej w Polsce upoważnia rolników względnie czyste środowisko naturalne: gleba i wody gruntowe. Badania pokazują, że są one mniej zanieczyszczone niż w krajach wysoko uprzemysłowionych. Ekologiczna produkcja owoców w Polsce powinna rozwijać się dynamiczniej niż dotychczas. Niestety, rozwój tego sektora postępuje bardzo powoli. Produkcja ekologiczna nie jest łatwa, toteż powinni ją podejmować producenci z dużą wiedzą, doświadczeniem i entuzjazmem, zwłaszcza ci, którzy od lat stosują integrowane metody produkcji w tym integrowaną ochronę. Od ochrony integrowanej do ekologicznej jest już stosunkowo blisko. Produkcję owoców metodami ekologicznymi należy rozwijać oczywiście tylko w tych rejonach, gdzie klimat i gleba są odpowiednie dla upraw sadowniczych, lub gdzie jest przystosowana infrastruktura do podejmowania takiej działalności. Do takich rejonów należą m. in.: Polska centralna, Polska południowo-zachodnia, Sandomierszczyzna, Małopolska i Podkarpacie.

Dla podniesienia poziomu ekologicznej produkcji konieczny jest rozwój badań naukowych w tym sektorze. Dzięki dotacji otrzymanej w 2004 r. z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi został założony w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa (dziś Instytut Ogrodnictwa) pierwszy w Polsce Ekologiczny Sad Doświadczalny, w którym są prowadzone wielowątkowe badania na rzecz rozwoju sadowniczych upraw ekologicznych. Liczne eksperymenty są podstawą do opracowywania oraz sukcesywnego doskonalenia technologii ekologicznej uprawy podstawowych gatunków sadowniczych (jabłoń wiśnia, grusza, malina, truskawka, borówka i inne). W dalszych badaniach planowane jest podejmowanie innych zagadnień, które wymagają

rozwiązania. Duże trudności sprawia produkcja owoców pestkowych metodami ekologicznymi. Główną przyczyną jest brak skutecznych, biologicznych metod walki z chorobami grzybowymi (w lata mokre) i ze szkodnikami. Łatwiejsza nieco jest produkcja jabłek metodami ekologicznymi, dlatego w pierwszej kolejności warto ją rozwijać. Sukces w produkcji jest możliwy z uwagi na zainteresowanie konsumentów żywnością bez pozostałości pestycydów co także dotyczy jabłek. Stąd też rośnie popyt zarówno w kraju, jak i zagranicą na ekologiczne jabłka deserowe a także surowiec dla przetwórstwa przydatny do produkcji soków, chipsów i innych produktów. Przy nadprodukcji jabłek w sadach konwencjonalnych i problemach z ich zbytym przestawienie uprawy na ekologiczną może być dobrym rozwiązaniem dla niejednego sadownika. Zachętą dla osób rozpoczynających ekologiczną produkcję jabłek powinny być dotacje, które producent ekologiczny otrzymuje już w okresie przestawiania gospodarstwa. Pozwalają one częściowo zrekompensować straty wynikające ze zmniejszenia się plonu i pogorszenia jego jakości wskutek zaniechania stosowania nawozów sztucznych i pestycydów. Poziom dotacji, jakie otrzymują polscy producenci ekologiczni, jest mniejszy niż w innych krajach UE, ale mimo to są one sporym wsparciem. W uprawach ekologicznych priorytetem nie jest wysoka wydajność z 1 ha, lecz produkcja owoców o wysokich walorach zdrowotnych i smakowych. Mniejsze plony są rekompensowane przez odpowiednio wyższą cenę uzyskiwaną za ekologiczne owoce i przetwory oraz właśnie z dotacji.

Dzięki rozwojowi ekologicznego sadownictwa szanse dalszej egzystencji, a nawet rozwoju, mają małe gospodarstwa sadownicze. Obecnie nie wytrzymują one konkurencji z dużymi, wysokonakładowymi gospodarstwami prowadzącymi produkcję konwencjonalną. Rozwój ekologicznej produkcji owoców daje możliwość uaktywnienia zawodowego części społeczności wiejskiej, która nie radzi sobie w warunkach dużej konkurencyjności. Ekologiczna produkcja owoców, tak jak w krajach Europy Zachodniej, ma również szanse rozwijać się w gospodarstwach dużych, wielkotowarowych. Przejście na ten system gospodarowania powinny rozważyć istniejące grupy producentów owoców, które produkują owoce w sposób konwencjonalny. Przykłady takich rozwiązań można znaleźć chociażby na terenie Południowego Tyrolu oraz w Austrii, zatem warto brać z nich przykład. Sadownicy współpracujący ze sobą w grupach ponoszą tam mniejsze koszty produkcji, gdyż hurtowo zaopatrują się w środki produkcji. Łatwiej im zorganizować duże partie jednolitego towaru na rynki lokalne oraz na eksport, a także wspólnie lobbować na

rzecz tego sektora. W krajach, w których rozwinięta jest ekologiczna produkcja owoców w dużych grupach producenckich, sadownicy mają na przykład bogaty zestaw preparatów biologicznych, możliwych do zastosowania przeciw chorobom i szkodnikom sadów. Wiele z tych preparatów dotychczas jeszcze nie ma rejestracji w Polsce. Sprawia to, że polski producent ma utrudnione zadanie we wprowadzaniu do sadów ekologicznych odmian ważnych na światowym i europejskim rynku jabłek, takich jak: 'Gala', 'Golden Delicious', 'Red Delicious' czy 'Fuji.

II. ANALIZA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH PRZED ZAŁOŻENIEM EKOLOGICZNEGO SADU JABŁONIOWEGO

Przed założeniem ekologicznego sadu należy przeanalizować wszystkie wskazania i przeciwwskazania związane z jego lokalizacją. Należy uwzględnić przede wszystkim warunki klimatyczne i glebowe, które mają w sadownictwie znaczenie zasadnicze. Są w Polsce rejony i typy gleb, na których sadów nie powinno się zakładać, gdyż uprawa skazana jest z góry na niepowodzenie. Należy do nich choćby rejon Polski północnej i północno-wschodniej – nazywany polskim biegunem zimna. Sadów nie zakłada się też tam, gdzie często występują przymrozki wiosenne, ani też na glebach ciężkich, gliniastych, o wysokim poziomie wód gruntowych lub o nieuregulowanych stosunkach wodnych. Gleba pod sad ekologiczny dodatkowo jeszcze **powinna być bardzo zasobna w materię organiczną** (tabela 1). Producent ekologicznych owoców aby uniknąć późniejszych problemów powinien rozważyć znacznie więcej czynników, aniżeli producent zakładający sad konwencjonalny. Warto wykonać rozszerzone badania gleby, które dostarczą zarówno informacji o zawartości podstawowych składników mineralnych jak również pozwolą określić zawartość szkodliwych dla zdrowia człowieka pierwiastków: miedzi, ołowiu, kadmu, arsenu, rtęci i innych (tabela 2 i 3). Jeśli są one obecne w glebie, to będą wiązane przez rośliny sadownicze zanieczyszczając ekologiczny produkt. Ze względu na przekroczenia norm zawartości metali ciężkich w glebie niektóre tereny nie powinny być przeznaczane pod uprawy rolnicze w ogóle, a pod uprawy ekologiczne - w szczególności. Wykonanie dokładnych badań gleby pozwoli uniknąć wyboru takiego stanowiska. Należy także przeanalizować dokładnie historię prowadzonych wcześniej upraw i wykonać analizy zawartości pozostałości pestycydów, które stosowane przez lata – mogą wciąż zalegać w glebie i mieć wpływ na zanieczyszczenie owoców produkowanych metodą ekologiczną. Dotyczy to

szczególnie tych terenów, na których prowadzona była dotychczas intensywna produkcja rolna lub ogrodnicza. Badania wykazały, że niektóre pestycydy, stosowane niegdyś powszechnie a także te, które są stosowane współcześnie, zalegają w glebach i wodach gruntowych przez dziesiątki lat i zanieczyszczają płody rolne. W takim przypadku pomimo jak najlepszych chęci i starań ze strony ekologicznego producenta w produkcie końcowym mogą występować pozostałości. Aby uniknąć niezawinionych problemów z pozostałościami pestycydów w owocach ekologicznych lepiej nie wybierać pod uprawę pola, gdzie pestycydy były stosowane w dużych ilościach. Analizy gleby można wykonać w stacjach chemiczno-rolniczych, laboratoriach instytutów badawczych lub innych instytucjach zajmujących się taką analityką. Badaniami należy objąć jak największą liczbę substancji aktywnych, występujących w herbicydach, fungicydach i insektycydach.

Tabela 1. Zawartość materii organicznej w glebach rolniczych (Jończyk i in. 2008).

Ilość	Zawartość
<1%	niska
1,0-2,0%	średnia
2,0-3,5%	wysoka
>3,5%	bardzo wysoka

Tabela 2. Stopnie zanieczyszczenia metalami gleb użytkowanych rolniczo [mg/kg s. m.] wg. IUNG 1993, 1995.

Metal	Grupa gleb	Stopień zanieczyszczenia					
		0	I	II	III	IV	V
Cd	a	0,3	1,0	2	3	5	>5
	b	0,5	1,5	3	5	10	>10
	c	1,0	3,0	5	10	20	>20
Cu	a	15	30	50	80	300	>300
	b	25	50	80	100	500	>500
	c	40	70	100	150	750	>750
Pb	a	30	70	100	500	2500	>2500
	b	50	100	250	1000	5000	>5000
	c	70	200	500	2000	7000	>7000
Zn	a	50	100	300	700	3000	>3000
	b	70	200	500	1500	5000	>5000
	c	100	300	1000	3000	8000	>8000
Ni	a	10	30	50	100	400	>400
	b	25	50	75	150	600	>600
	c	50	75	100	300	1000	>1000
Stopień zanieczyszczenia:							
0 – zawartość naturalna I – zawartość podwyższona II – słabe zanieczyszczenie III – średnie zanieczyszczenie IV – silne zanieczyszczenie V – bardzo silne zanieczyszczenie							
a - gleby bardzo lekkie o małej zawartości frakcji splotalnej (<10%), niezależnie od pH							
- gleby lekkie (10-20% frakcji splotalnej) odczyn obojętny (pH>6,5)							
b - gleby średnie (20-35% frakcji splotalnej)							
- gleby ciężkie (>35% frakcji splotalnej) bardzo kwaśne (pH <4,5) i kwaśne (pH 4,5-5,5)							
- gleby mineralno-organiczne (substancje organiczne 6-10%) bez względu na pH							
c - gleby średnio ciężkie (20-35% frakcji splotalnej) i ciężkie (>35% frakcji splotalnej) słabo kwaśne (pH 5,5-6,5) lub obojętne (pH >6,5)							

Tabela 3. Najwyższe dopuszczalne zawartości metali w gruntach ornych i sadach (grupa II) wyrażone w mg/kg suchej masy wg. Dz.U. 2016 Poz. 1395, zał. nr 1.

Substancja	Dopuszczalne zawartości substancji		
	Podgrupa gruntów*		
	II-1	II-2	II-3
Arsen (As)	10	20	50
Bar (Ba)	200	400	600
Chrom (Cr)	150	300	500
Cyna (Sn)	10	20	40
Cynk (Zn)	300	500	1000
Kadm (Cd)	2	3	5
Kobalt (Co)	20	30	50
Miedź (Cu)	100	150	300
Molibden (Mo)	10	25	50
Nikiel (Ni)	100	150	300
Ołów (Pb)	100	250	500
Rtęć (Hg)	2	4	5
*			
II-1	– gleby mineralne lekkie, o zawartości frakcji FG02 mniejszej < 10%, niezależnie od wartości pH – gleby mineralne lekkie, o zawartości frakcji FG02 10-20%, o wartości pH ≤ 6,5		
II-2	– gleby mineralne lekkie, o zawartości frakcji FG02 10-20%, o wartości pH >6,5 – gleby mineralne średnie, o zawartości frakcji FG02 20-35%, o wartości pH ≤ 5,5 – gleby mineralne ciężkie, o zawartości frakcji FG02 >35%, o wartości pH ≤ 5,5 – gleby mineralno-organiczne, o zawartości węgla organicznego 3,5-6%, niezależnie od wartości pH		
II-3	– gleby mineralne średnie, o zawartości frakcji FG02 20-35%, o wartości pH > 5,5 – gleby mineralne ciężkie, o zawartości frakcji FG02 >35%, o wartości pH > 5,5 – gleby mineralno-organiczne, o zawartości węgla organicznego > 6%, niezależnie od wartości pH		

III. PRZYGOTOWANIE STANOWISKA POD EKOLOGICZNY SAD JABŁONIOWY

Gleba przeznaczona pod uprawy ekologiczne powinna być bogata w próchnicę, tj. o wysokiej lub bardzo wysokiej zawartości materii organicznej (tabela1). W sadzie będzie ona źródłem składników pokarmowych dla drzew, w tym zwłaszcza azotu. Jeśli producent ekologiczny nie dysponuje dostatecznie próchniczną glebą, to dla uzyskania pozytywnych efektów powinien ją obficie w próchnicę zaopatrzyć, zanim posadzi drzewa owocowe. Wzbogacanie w próchnicę trzeba zacząć co najmniej 2 a nawet 3 lata przed założeniem sadu. W tym celu można zastosować: obornik, kompost, nawozy zielone i dodatkowo jeszcze różne ściółki organiczne w rzędach. Dodatkowym czynnikiem wymagającym rozważenia przy planowaniu podjęcia ekologicznej produkcji jest miejsce zbytu wyprodukowanych owoców. Ze względów organizacyjnych i ekonomicznych dobrze jest, aby produkcję ekologiczną podjęła grupa producentów gospodarujących w sąsiedztwie. Może to być cała wieś lub gmina. Wspólnie łatwiej jest organizować sprzedaż produktu, łatwiej i taniej niż

w pojedynkę można zaopatrywać się w środki potrzebne do produkcji, realizując zakupy hurtowo. W sytuacji podjęcia produkcji ekologicznej przez całą wieś, a jeszcze lepiej, przez całą gminę nie ma także problemu ze wzajemnym znoszeniem pestycydów i zanieczyszczaniem ekologicznego produktu. W silnej i zgodnej grupie łatwiej pokonać szereg trudności, na które wciąż narażeni są producenci ekologiczni, np. zbyt mała liczba ekologicznych preparatów, możliwych do zastosowania w produkcji, w porównaniu z liczbą środków, które mogą zastosować ekologiczni producenci w innych krajach UE.

Przed założeniem ekologicznego sadu bardzo ważne jest pozbycie się uporczywych chwastów trwałych, zwłaszcza perzu. Nie należy stosować do tego celu herbicydów, choć na etapie przygotowywania pola są one jeszcze dozwolone! **Należy zrobić to tak, jak radzili sobie rolnicy w czasach kiedy herbicydy jeszcze nie istniały!** Perz był niszczone w środku lata, kiedy miał najmniejsze siły witalne, a słoneczna i upalna pogoda była sprzymierzeńcem w jego zwalczaniu, ponieważ sprzyja szybkiemu zasychaniu wydobytych na wierzch rozłogów. W czasie suchej, letniej pogody perz należy pociąć narzędziem mechanicznym, wydobyć na powierzchnię gleby, przesuszyć a następnie dokładnie zebrać, np. grabiarką i wywieźć poza teren pola. Czynność tę należy powtarzać kilka razy, aż do całkowitego zniszczenia chwastu. Dawniej rolnicy zbierali wydobyty z ziemi perz ręcznie, przy użyciu wideł lub bron. Suchy perz zbierali na przyzmy, suszyli i palili na polu bądź wywozili z plantacji. Dziś, na dużych powierzchniach, prace te można zmechanizować. Po zbiorze przedplonu latem dobrze jest wykonać podorywkę, dzięki której rozłogi perzu wydobywane są bliżej powierzchni gruntu. Po kilku dniach słonecznej pogody, kultywatorem o sprężystych łapach, rozłogi wyciąga się na powierzchnię gleby i zbiera. Zabieg kultywatorem należy wykonać dwukrotnie, na krzyż, a wyciągnięte i podeschnięte na słońcu rozłogi należy każdorazowo zebrać grabiarką i wywieźć z pola. Postępując w ten sposób przez 2-3 kolejne sezony można pozbyć się uporczywego chwastu na długi okres. Kluczowe znaczenie w uprawach ekologicznych ma dostarczenie do gleby przed założeniem sadu dużej ilości masy organicznej. W sadzie ekologicznym będzie ona decydować o właściwościach sorpcyjnych i magazynujących składniki pokarmowe oraz wodę. Próchnica ma wpływ na wielkość i jakość plonu oraz na utrzymywanie stabilnego pH gleby. Jeśli sadownik ma możliwość nawożenia gleby obornikiem lub kompostem, to warto przed założeniem sadu

zastosować jego pełną dawkę, w ilości około 40 ton obornika lub 30 ton kompostu na hektar. Podstawą ustalenia poziomu nawożenia organicznego jest nieprzekroczenie dawki 170 kg czystego azotu w ciągu jednego roku. Przy braku obornika lub kompostu można przez 2 kolejne lata wysiewać mieszanki roślinne. Przykładem jednej z nich może być owies wysiany wraz z roślinami bobowatymi takimi jak np. wyka jara i peluszka. Na glebach słabszych doskonale sprawdza się łubin wysiany samodzielnie w dawce 200kg nasion na 1ha. Rośliny te pełnią rolę nawozu zielonego i powinny być ścięte, rozdrobnione i przyorane tuż przed zakwitnięciem. Oprócz roślin stosowanych w celu wzbogacenia gleby w próchnicę oraz w azot warto przed założeniem ekologicznego sadu wysiewać jako przedplon tzw. rośliny fitosanitarne, do których należą: gorczyca i gryka biała. Są one szczególnie polecane na glebach uprzednio mocno eksploatowanych sadowniczo. Oprócz swoich właściwości fitosanitarnych rośliny te dostarczają do gleby dużych ilości substancji organicznej. Jeśli analiza gleby wykaże deficyt pierwiastków takich jak: fosfor, potas, magnez (lub innych) należy je uzupełnić, pamiętając, że w ekologicznym sadownictwie zakazane jest stosowanie nawozów sztucznych, pochodzących z syntezy chemicznej. Wolno natomiast stosować nawozy mineralne pochodzące z naturalnych kopalin. To samo dotyczy nawozów wapniowych stosowanych w celu doprowadzenia gleby do odpowiedniego dla roślin sadowniczych pH. Wykaz nawozów, które mogą być stosowane w rolnictwie ekologicznym można znaleźć na stronie internetowej IUNG w Puławach: http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf.

Starannie przygotowywaną przez kilka sezonów glebę tuż przed sadzeniem drzew należy wyrównać. Przed wyrównaniem pola należy przeprowadzić kilkukrotne zbieranie kamieni, by nie stanowiły one przeszkody w czasie prac agrotechnicznych w sadzie i nie uszkadzały narzędzi uprawowych.

IV. SADZENIE DRZEWEK

Na czystej, wzbogaconej w masę organiczną i składniki mineralne glebie można sadzić drzewka. Zwykle sadi się je jesienią lub wiosną. Tylko drzewka produkowane w pojemnikach – można sadzić również w środku lata. Przy zakładaniu sadu ekologicznego od podstaw, należy pamiętać, że w pierwszej kolejności trzeba korzystać z materiału szkółkarskiego wyprodukowanego metodą ekologiczną, w szkółkach ekologicznych. Odstępstwem od tej zasady, może być brak pożądaných

odmian w wykazie materiału ekologicznego zamieszczonego na stronie GIORiN: <http://piorin.gov.pl/rolnictwo-ekologiczne/wykaz-materialu-ekologicznego/#>.

W przypadku braku pożądanego materiału w kategorii "ekologiczny" producent powinien zwrócić się do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa z wnioskiem o udzielenie pozwolenia na zakup materiału roślinnego wyprodukowanego metodami konwencjonalnymi. W obu przypadkach istotne jest, aby materiał szkółkarski posiadał świadectwo kwalifikacji czyli był dobrej jakości, wolny od groźnych chorób i szkodników. Chore drzewka od samego początku skazują producenta ekologicznego na niepowodzenie.

V. OTOCZENIE SADU



Przykładowe ogrodzenie sadu ekologicznego

Jeszcze przed posadzeniem drzew sad powinien być ogrodzony, w celu zabezpieczenia roślin przed zwierzyną płową. Sad ekologiczny powinien być wkomponowany w otaczający krajobraz a jego otoczenie sprzyjać równowadze biologicznej. Należy zachować naturalne zadrzewienie

występujące wokół sadu, które będzie kryjówką dla ptaków i owadów pożytecznych.

Jedną z metod zabezpieczenia produkowanych owoców w sadzie przed uszkodzeniami powodowanymi przez ptactwo, przy braku starego drzewostanu, jest zainstalowanie „ambon” obserwacyjnych dla ptaków drapieżnych, które będą zarówno polować na gryzonie jak również skutecznie odstraszać mniejsze gatunki ptaków (np.



Przykładowa ambona dla ptaków drapieżnych

szpaki) wyrządzające szkody w sadzie. W otoczeniu sadu należy pozostawić także przyzmy

z kamieni, zebranych wcześniej z terenu uprawy. Będą one kryjówką dla drapieżnych ssaków (jeże, łasice i inne), które podobnie jak ptaki drapieżne są sprzymierzeńcami w walce ze szkodnikami. Po posadzeniu drzewek szczepionych na podkładkach karłowych należy możliwie jak najwcześniej wykonać konstrukcję wspierającą i zainstalować nawadnianie. Przed każdą zimą pomimo ogrodzenia sadu należy zakładać na młode drzewka osłonki zabezpieczające przed uszkodzeniami powodowanymi np. przez zające i inną zwierzynę płową.

VI. DOBÓR ODMIAN – PODSTAWĄ EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI JABŁEK W POLSCE

Do ekologicznego sadu należy przede wszystkim starannie dobrać odmiany



Ekologiczne jabłonie w ESD, Nowy Dwór-Parcela

i podkładki. Polscy producenci jabłek ekologicznych powinni sadzić w pierwszej kolejności odmiany odporne na parcha jabłoni i mało podatne na inne choroby, ale również takie, które są poszukiwane przez konsumentów, aby nie było problemów ze sprzedażą owoców. W Ekologicznym

Sadzie

Doświadczalnym

w Nowym Dworze-Parceli dużą przydatność do ekologicznej uprawy wykazano między innymi odnośnie odmian: 'Piros', 'Free Redstar', 'Gold Milenium', 'Melfree', 'Rajka', 'Topaz'. W tego typu produkcji stosunkowo dobrze zachowały się odmiany 'Ligolina', 'Pinova' oraz inne akceptowane przez konsumentów. W aktualnie prowadzonych badaniach naukowcy z Instytutu Ogrodnictwa sprawdzają także możliwości ekologicznej produkcji kilkunastu towarowych odmian jabłoni, sadzonych głównie w sadach konwencjonalnych: 'Gala Must', 'Jonagored Supra', 'Ligol Red', 'Gloster', 'Golden Delicious Reinders', 'Sander', 'Pink Braeburn'. Tak jak wspomniano we wstępie w dzisiejszych czasach odmiany te decydują o wielkości produkcji na świecie

i są poszukiwane przez konsumentów. Chcą oni mieć możliwość wyboru: 'Gala' konwencjonalna lub 'Gala' ekologiczna. Polski producent chcąc zaistnieć na rynkach światowych również powinien włączyć się w ten nurt. Z pewnością poważnym utrudnieniem jest ograniczona liczba środków do produkcji ekologicznej. Sadownicy z Niemiec czy z Tyrolu nie mają takich problemów. Nowym kierunkiem badań prowadzonych na terenie ESD w Nowym Dworze-Parceli jest ocena mieszańców wyhodowanych w Instytucie Ogrodnictwa, między innymi tych oznaczonych numerami hodowlanymi: Nr 7, Nr 69 i Nr 70. W warunkach sadu ekologicznego badane są także odmiany dawniej sadzone w sadach i ogrodach: 'Ananas Berżeński', 'Glogierówka', 'Kantówka Gdańska', 'Piękna z Rept', 'Rarytas Śląski', 'Red Boskoop'.

Na następnych stronach przedstawiono krótkie charakterystyki 23 odmian, które testowano w doświadczeniach ekologicznych oraz w nasadzeniach przy bardzo ograniczonej ochronie.

W tabelach 4 i 5 zestawiono najważniejsze cechy produkcyjne odmian

'Ariwa'



Odmiana powstała we współpracy angielsko – szwajcarskiej. Jest mieszańcem odmiany 'Golden Delicious' x klon A849-5. Zawiera geny odporności na parcha i mączniaka jabłoni. W Szwajcarii na listę odmian została wpisana w 1996 roku. W Polsce od 2007 roku jest w krajowym rejestrze. Jest zimową odmianą deserową, przydatną do spożycia w stanie świeżym ale także nadaje się na przetwory. Drzewo ma koronę stożkową o konarach pokrytych licznymi krótkopędami. Wcześniej wchodzi w okres owocowania, plonuje obficie i dosyć regularnie ale konieczne jest przeredzanie zawiązków. Owoce są średnio podatne na gorzką plamistość podskórną. Odmianę tę poleca się sadzić na podkładkach karłowatych i półkarłowatych.

'Chopin'



Odmiana polska, wyhodowana w SGGW w Warszawie, w wyniku krzyżowania jabłoni 'Granny Smith' x U 211 (klon parchoodporny). Jest odmianą późnozimową, genetycznie odporną na parcha jabłoni. Drzewo ma luźną, wąską koronę o konarach tworzących szerokie kąty z przewodnikiem. Konary mają skłonność do obwisania. Odmiana wczesnie wchodzi w okres owocowania, plonuje umiarkowanie obficie, zazwyczaj regularnie. W pierwszych latach po posadzeniu wymaga starannego formowania koron, ponieważ trudno tworzy pędy boczne. Z uwagi na wąskie korony nadaje się do gęstych nasadzeń. Z powodu wysokiej kwasowości owoce nadają się przede wszystkim na przetwory.

'Delbard Jubile Delgollune'



Odmiana wyselekcjonowana we Francji przez szkółki G. Delbard'a w 1968 roku, w wyniku krzyżowania jabłoni 'Golden Delicious' x 'Lundbytrop'. Jest to późnozimowa odmiana deserowa, której owoce są bardzo wyrównane pod względem wielkości i kształtu. Korona wzniesiona, otwarta o mocnej konstrukcji i konarach pokrytych licznymi krótkopędami. Drzewo wczesnie wchodzi w okres owocowania, plonuje obficie i raczej regularnie. W lata nadmiernego zawiązywania owoców, należy przeredzać zawiązki. Jabłka tej odmiany przechowują się tak długo jak jabłka 'Golden Delicious'. Nie są jednak wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne. Do nasadzeń ekologicznych przydatna zarówno z uwagi na małą podatność na choroby, jak i jakość owoców (tabela 7).

'Elise' ('Red Deligh', 'Roblos')



Odmiana holenderska wyselekcjonowana w Wageningen z populacji siewek otrzymanych przez krzyżowanie jabłoni 'Septer' x 'Koksa Pomarańczowa'. Drzewo, o małej podatności na choroby, wczesnie wchodzi w okres owocowania, corocznie obficie owocuje. Wymaga przerzedzania zawiązków. Korona drzewa jest rozłożysta, o wiotkich konarach tworzących szerokie kąty z przewodnikiem. Często przed zbiorem pod ciężarem owoców konary silnie przewieszają się. Odmiana przydatna do sadów ekologicznych nie tylko ze względu na małą podatność na choroby ale również dobrą jakość owoców i ich trwałość w obrocie handlowym. Ważną jej cechą jest późne kwitnienie drzew, dzięki któremu odmiana unika przymrozków wiosennych i regularnie plonuje. Owoce są średnio podatne na gorzką plamistość podskórną oraz gorzką zgniliznę jabłek. Z uwagi na podatność na choroby kory i drewna nie należy sadzić drzew tej odmiany na glebach ciężkich i należy unikać zimnych stanowisk (zastoisk mrozowych).

'Enterprise' (Coop 30)



Odmiana amerykańska, wyselekcjonowana w 1978 roku z populacji mieszańców parchoodpornych PRI 1661-2 x PRI 1661-1. Do krzyżowań wykorzystano m. in. jabłonie: 'Golden Delicious', 'Starkrimson Delicious', 'McIntosh' i 'Rome Beauty' oraz *Malus floribunda* 821. Jest to odmiana zimowa. Jej drzewo wchodzi w okres owocowania. Plonuje średnio obficie, ale regularnie. Tworzy kulistą, rozłożystą, luźną koronę o konarach odchodzących od przewodnika pod szerokimi kątami. Z uwagi na podatność owoców na gorzką plamistość podskórną drzewo, zwłaszcza w młodym wieku, wymaga dolistnego nawożenia wapniowego. Owocuje głównie na długopędach, dlatego ma skłonność do ogałacania się. Z tego powodu należy prowadzić systematyczne cięcie odmładzające w celu uniknięcia przesuwania się owocowania na peryferia korony. Jabłka trzymają się na drzewie, nawet po osiągnięciu dojrzałości konsumpcyjnej. Owoce tej odmiany dobrze się przechowują. Jak dotąd nie ma kłopotów z chorobami przechowalniczymi. Wymaga ciepłych, niezbyt ciężkich gleb, na których drzewo jest mniej podatne na choroby kory i drewna (tabela 7).

'Florina' ('Querina')



Odmiana francuska, otrzymana w Angers, w wyniku krzyżowania parchoodpornego klonu Nr 612-1 x 'Jonathan'. Drzewo tworzy rozłożystą koronę o nieco zwisających pędach. Wcześnie wchodzi w okres owocowania, obficie plonuje, ale ma skłonności do owocowania przemennego. W związku z tym polecane jest przerzedzanie zawiązków. Korzystnym zabiegiem jest również prześwietlanie koron. Dzięki temu można poprawić zarówno jakość owoców, jak i regularność plonowania drzew. 'Florina' jest odmianą deserową. Drzewa poleca się sadzić na karłowych podkładkach ze względu na ich silny wzrost jak również bardzo długi okres wegetacji. Dodatkową korzyścią szczepienia drzew na karłowych podkładkach jest ich bardziej regularnie plonowanie i wcześniejsze kończenie wegetacji.

'Free Redstar'



Odmiana polska, wyselekcjonowana w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach (obecnie Instytut Ogrodnictwa) z puli nasion otrzymanych z USA. Odmiana wczesno zimowa o stożkowej, rozłożystej, średnio szerokiej koronie i konarach pokrytych licznymi krótkopędami. Ma skłonność do zagęszczania i wymaga stosowania cięcia prześwietlającego. Drzewo bardzo wczesnie wchodzi w okres owocowania i jest bardzo plenne. Chcąc mieć miększe owoce, zwłaszcza przy bardzo obfitym owocowaniu konieczne jest przerzedzanie zawiązków. 'Free Redstar' jest wartościową odmianą polecaną do sadów ekologicznych. Drzewo jest wytrzymałe na mróz i może być sadzone nawet w surowszych warunkach klimatycznych. W uprawie ekologicznej była jedną z najwcześniej wchodzących w okres owocowania oraz najplenniejszą odmianą (tabela 6).

'Freedom' ('Pulaski')



Odmiana amerykańska, otrzymana w wyniku krzyżowania parchoodpornych klonów 'NY 18492' x 'NY 49821-46', odporna na parcha. Drzewo wczesnie wchodzi w okres owocowania, owocuje corocznie, na ogół umiarkowanie obficie. W lata bardzo obfitego owocowania, dla poprawienia jakości owoców, należy przeredzać zawiązki. Tworzy koronę luźną, stożkową, z wyraźnym przewodnikiem a gałęzie są wiotkie, zwisające. Owoce przed zbiorem nie osypują się, ale pozostawione na drzewie zbyt długo - tracą walory smakowe. Są podatne na gorzką plamistość podskórną, w związku z tym w młodych sadach oraz w lata słabszego plonowania trzeba stosować dodatkowe nawożenie dolistne wapniem. Owoce mają raczej znaczenie przetwórcze niż deserowe, w czasie przechowywania są porażane przez patogena wywołującego gorzką zgniliznę jabłek.

'Gold Milenium' ('Early Freegold', Milenium')



Odmiana polska, wyselekcjonowana w Instytucie Sadownictwa i Kwicjarstwa (obecnie Instytut Ogrodnictwa) w Skierniewicach, z populacji siewek o nieznanym rodowodzie. Nasiona pozyskano z USA. Drzewo wczesnie wchodzi w okres owocowania, plonuje dość regularnie ale umiarkowanie obficie. Tworzy raczej wąską, stożkową koronę o konarach tworzących szerokie kąty z przewodnikiem, które pod ciężarem owoców mogą lekko zwisać. Jest to odmiana późno letnia lub wczesnojesienna o deserowych, jasnych owocach. Nadają się one także na przetwory, zwłaszcza do produkcji znakomitych soków mętnych. Jest jedną z nielicznych wczesnych odmian zawierających gen odporności na parcha jabłoni. Z uwagi na silny wzrost drzew poleca się ją sadzić na słabo rosnących podkładkach (tabela 6).

‘James Grieve’



Jest odmianą pochodzącą z końca XIX wieku, wyhodowaną w Szkocji. Jedne źródła podają, że jest siewką z wolnego zapylenia odmiany ‘Pott's Seedling’, a inne, że jest siewką odmiany ‘Cox's Orange Pippin’. Do produkcji trafiła w 1893 roku i wkrótce została uznana za jedną z wartościowszych odmian jabłoni. W Polsce od lat polecano ją do uprawy jako jabłoń późno letnią, mało kłopotliwą w uprawie, nadającą się zwłaszcza do cieplejszych rejonów kraju. Jest to odmiana zarówno deserowa, jak i przetwórcza. Owoce nadają się między innymi do wypieku ciast i do produkcji soków. Drzewo owocuje bardzo obficie, na podkładkach słabo rosnących – corocznie. Dobrze jest stosować zabiegi poprawiające regularność plonowania. Tworzy koronę niedużą, kulistą, która nie jest trudna do formowania.

'Ligolina' ('Siostra Ligola', 'Golin')



Jest siostrzaną siewką odmiany 'Ligol', wyselekcjonowaną w 1972 roku. Jej rodzicami są odmiany 'Linda' x 'Golden Delicious'. Jest odmianą zimową, o owocach deserowych dobrej jakości, które dobrze i długo się przechowują. Jak dotąd jej jabłka nie są podatne na choroby przechowalnicze. Drzewo ma koronę stożkową, niezbyt szeroką, średnio zagęszczoną. Wcześnie wchodzi w okres owocowania, wykazuje skłonność do przemienności. Wymaga przeredzania zawiązków, co wpływa na większą regularność owocowania. Należy podkreślić małą podatność drzew na podstawowe choroby grzybowe, co powoduje, że nadaje się do uprawy tradycyjnej, jak i integrowanej. Sprawdza się także w sadach prowadzonych metodami ekologicznymi (tabela 6).

'Melfree'



Odmiana polska, wyselekcjonowana w Instytucie Sadownictwa i Kwaciastwa (obecnie Instytut Ogrodnictwa) w wyniku krzyżowania jabłoni 'Melrose' x 'Freedom'. Drzewo średnio wcześnie wchodzi w okres owocowania, owocuje umiarkowanie obficie. Tworzy koronę rozłożystą średnio zagęszczoną, o konarach tworzących raczej szerokie kąty z przewodnikiem. Jest obiecującą wczesno zimową odmianą deserową, która sprawdziła się w warunkach ekologicznej uprawy, w ESD w Nowym Dworze-Parceli. Owoce charakteryzują się bardzo dobrym smakiem i wyrównaniem pod względem kształtu i wielkości (tabela 6).

'Pinova' ('Corail', 'Pinata', 'Sonata')



Odmiana niemiecka, wyselekcjonowana w Dresden-Pilnitz z populacji siewek otrzymanych przez krzyżowanie jabłoni 'Clivia' x 'Golden Delicious'. Do produkcji w Europie wprowadzona w 1988 roku. Do Polski trawiła pod koniec lat 80-tych XX wieku. Jest zimową odmianą deserową. Drzewo wchodzi w okres owocowania, owocuje obficie i regularnie. Tworzy koronę piramidalną o mocnej konstrukcji, średnio zagęszczoną, z licznymi krótkopędami. Ma skłonność do nadmiernego zawiązywania owoców. W celu uzyskania wyrosniętych i dobrze wybarwionych owoców konieczne jest przerzedzanie zawiązków i prowadzenie letniego cięcia prześwietlającego. 'Pinova', choć nie jest odmianą parchoodporną, jest polecana do uprawy ekologicznej. W czasie przechowywania owoce porażane są przez patogena wywołującego gorzką zgniliznę jabłek, dlatego przed złożeniem do chłodni trzeba je zabezpieczyć, np. przez krótkotrwałe zanurzenie w wodzie o temperaturze około 45-50°C (opis metody w rozdziale XII).

‘Piros’



Pochodzi z Niemiec, została otrzymana w Dresden-Pillnitz i wprowadzona do uprawy w 1985 roku. Jest mieszańcem odmian ‘Helios’ x ‘Apollo’. Do Polski sprowadzona pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku. Jest letnią odmianą deserową, Drzewo wchodzi w okres owocowania, jest umiarkowanie plenne, wykazuje skłonność do przemiennej owocowania. Tworzy luźną, niezbyt zagęszczoną, lekko rozłożystą koronę. Wskazane jest zatem przerzedzanie zawiązków. Spośród innych odmian wczesniej pory dojrzewania jabłka wyróżniają się wysokimi walorami smakowymi. Odmiana nie ma większych wymagań w stosunku do podkładki. W warunkach Ekologicznego Sadu Doświadczalnego w Nowym Dworze-Parceli drzewa dobrze rosły i owocowały zarówno na podkładce M.9, jak i M.26 (tabela 8).

'Rajka'



Pochodzi z Czech. Otrzymana w Stacji Doświadczalnej Střížovice w wyniku krzyżowania odmian 'Szampion' x 'Katka' ('Jolana' x 'Rubin'). Do produkcji została wprowadzona w 1999 roku. Jest zimową odmianą o deserowych i bardzo atrakcyjnych owocach. Drzewo tworzy koronę średniej wielkości, rozłożystą a gałęzie tworzą z przewodnikiem szerokie kąty. Wcześnie wchodzi w okres owocowania i jest bardzo plenna. Przy dobrej pielęgnacji drzew już w rok po posadzeniu rodzi pierwsze owoce. Ma skłonność do nadmiernego zawiązywania owoców i wymaga przerzedzania zawiązków. Zabieg ten powoduje, że bardziej regularnie i poprawia się wielkość jabłek. Owoce są wrażliwe na gorzką plamistość podskórną, dlatego należy stosować dolistne nawożenie drzew wapniem, szczególnie w młodych sadach. 'Rajka' dobrze rośnie i owocuje zarówno na podkładkach karłowych jak i półkarłowych (tabela 7).

'Redkroft'



Wyselekcjonowana w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarstwa w Skierniewicach (obecnie Instytut Ogrodnictwa) w wyniku krzyżowania odmian 'Red Delicious' x 'Bankroft', w 1980 roku. Jest deserową odmianą wczesnozimą. Drzewo wcześnie wchodzi w okres owocowania, owocuje średnio obficie, regularnie. Tworzy kulistą koronę o konarach pokrytych licznymi krótkopędami. Owoce tej odmiany wyróżnia oryginalny smak. Są one jednak podatne na gorzką plamistość podskórną i dlatego odmiana wymaga dolistnego nawożenia wapniowego, szczególnie w sezonach z małą ilością opadów w okresie wiosennym.

'Rewena'



Odmiana niemiecka, wyselekcjonowana w 1978 roku w Dresden-Pillnitz. Powstała ze skrzyżowania mieszańców BV 6747 ('Koksa Pomarańczowa' x 'Duchess Oldenburg') x BX 44,14 (klon parchoodporny). Odmiana zimowa. Drzewo wchodzi w okres owocowania i jest bardzo plenne. Korona jest stożkowa, wzniesiona, luźna z lekko zwisającymi konarami. Owoce mają atrakcyjny wygląd i są przydatne przede wszystkim do przerobu. Wymaga przeredzania związków. Z powodu dość późnego kwitnienia kwiaty nie są uszkodzane przez przymrozki. Słaby wzrost drzew sprawia, że można je sadzić w dużym zagęszczeniu (tabela 7).

'Rubinola'



Odmiana czeska, powstała w wyniku krzyżowania jabłoni 'Rubin' x 'Prima' wykonanego w 1980 roku, w Stacji Doświadczalnej Střížovice. Drzewo wchodzi w okres owocowania, plonuje regularnie i umiarkowanie obficie. W związku ze skłonnością do огоławania się pędów wymaga starannego formowania koron i cięcia odnawiającego. Tylko przy starannej pielęgnacji odwdzięczy się dobrym plonowaniem. Owoce są mało podatne na gorką plamistość podskórną i rzadko podlegają też chorobom przechowalniczym. Jest jedną z cenniejszych odmian odpornych na parcha i charakteryzujących się smacznymi owocami. Wadą odmiany jest skłonność owoców do pęknięcia oraz ordzawienia w okolicy zagłębienia szypułkowego. Wielkość tych uszkodzeń związana jest z przebiegiem warunków pogodowych w sezonie wegetacyjnym. Drzewa odmiany 'Rubinola' dla dobrego owocowania należy sadzić na podkładkach karłowatych, ale w dobrych warunkach glebowych i klimatycznych (tabela 6).

'Sawa'



Odmiana polska, wyselekcjonowana w SGGW w Warszawie, w wyniku krzyżowania jabłoni 'Primula' x 'Fantazja'. Jest obiecującą jesienną odmianą deserową o atrakcyjnym wyglądzie owoców, wykazującą przydatność do nasadzeń ekologicznych. Owoce mają kwaskowaty smak i w związku z tym można je wykorzystywać nie tylko do spożycia w stanie świeżym ale również do przetwarzania. Drzewo bardzo wczesnie wchodzi w okres owocowania, zwłaszcza gdy jest szczepione na podkładce karłowej. Przy właściwej pielęgnacji plonuje obficie i regularnie. Korona jest średniej wielkości, piramidalna. W pełni owocowania ma pokrój płaczący, gdyż konary zwisają pod ciężarem owoców. Wykazuje skłonność do ogałacania pędów i dlatego należy stosować cięcie odmładzające. Jest również podatna na choroby kory i drewna.

'Szampion' ('Šampion', 'Sampion', 'Shampion')



Odmiana czeska, wyselekcjonowana w Stacji Doświadczalnej Střížovice w 1970 roku w wyniku krzyżowania jabłoni 'Golden Delicious' x 'Koksa Pomarańczowa'. Do Polski została sprowadzona w 1976 roku. W Polsce jest odmianą deserową cenioną przez konsumentów i producentów. Konsumenty cenią ją za jakość i smak owoców a producenci za łatwość uprawy. Drzewo wcześnie wchodzi w okres owocowania, plonuje regularnie i bardzo obficie. Korona stożkowata, zagęszczona, o konarach pokrytych licznymi krótkopędami. Odmiana wymaga cięcia prześwietlającego i przeredzania zawiązków, gdyż wykazuje skłonność do nadmiernego zawiązywania owoców. Jabłka są podatne na gorzką plamistość podskórną a w czasie przechowywania porażane są przez gorzką zgniliznę jabłek. Jak pokazały badania prowadzone w ESD straty w przechowywaniu można ograniczyć traktując owoce przed złożeniem do przechowywania gorącą wodą. Drzewa odmiany 'Szampion' dobrze owocują zarówno na karłowych, jak i półkarłowych podkładkach. Wybierając teren pod sad należy unikać zastoisk mrozowych oraz gleb ciężkich, na których drzewa tej odmiany cierpią z powodu chorób kory i drewna (tabela 8).

'Topaz'



Odmiana czeska, wyselekcjonowana w Stacji Střížovice z populacji siewek 'Rubin' x 'Vanda' ('Jolana' x 'Lord Lambourne'). Bardzo szybko znalazła uznanie w Europie zachodniej, gdzie wciąż jest podstawową odmianą w sadach ekologicznych. W Polsce również cieszy się uznaniem wielu producentów i konsumentów. Jest późnozimową odmianą parchoodporną, cenioną ze względu na smak i walory jakościowe jabłek. Drzewo bardzo wczesnie wchodzi w okres owocowania, plonuje obficie i regularnie. W młodych sadach zaleca się stosowanie dolistnych nawozów wapniowych. Owoce po zbiorze powinno się traktować gorącą wodą w celu uniknięcia strat powodowanych przez gorzką zgniliznę jabłek, na którą są podatne (opis metody w rozdziale XII). Odmianę 'Topaz' poleca się sadzić na podkładkach karłowatych i półkarłowatych, zależnie od rodzaju gleby. Drzewo tworzy stożkową, gęstą koronę o konarach pokrytych licznymi krótkopędami. Odmiana wymaga stosowania zabiegów poprawiających jakość owoców, takich jak przerzedzanie zawiązków i cięcie letnie drzew. Do uprawy poleca się ją na podkładkach karłowatych i półkarłowatych (tabela 6).

'Waleria' ('Alka')



Odmiana polska, wyselekcjonowana w SGGW w Warszawie z populacji siewek otrzymanych z wolnego zapylenia parchoodpornej jabłoni odmiany 'Primula'. Jest późno letnią odmianą o owocach przypominających jabłka z grupy 'McIntosh'. Drzewo wczesnie wchodzi w okres owocowania i zazwyczaj obficie plonuje. Jest łatwe do formowania, choć ma skłonność do zagęszczania korony i wymaga cięcia prześwietlającego. Kwitnie bardzo wczesnie, dlatego jej kwiaty bywają uszkodzone przez wiosenne przymrozki. Z tego względu "Waleria" powinna być sadzona głównie w rejonach, gdzie nie ma niebezpieczeństwa wystąpienia wiosennych przymrozków.

'Witos'



Odmiana polska, wyselekcjonowana w SGGW w Warszawie, w 1975 roku z populacji siewek otrzymanych w wyniku krzyżowania odmian 'Primula' x 'Fantazja'. Odmiana jesienna o bardzo smacznych i dobrze wyrośniętych owocach. Drzewo wchodzi w okres owocowania, pod warunkiem, że jest szczepione na podkładkach karłowych, na których obficie i dość regularnie plonuje. Korona duża, szeroko kulista, rozłożysta, niezbyt zagęszczona, łatwa do formowania. Na lekkiej, przepuszczalnej glebie, w lata z niedostateczną ilością opadów, drzewa odmiany 'Witos' mogą rodzić owoce z objawami gorzkiej plamistości podskórnej. Z tego powodu należy sadzić tę odmianę na glebach żyznych, próchnicznych i wybierać dla niej ciepłe stanowiska. Owoce należy zbierać terminowo, gdyż pozostawione dłużej na drzewie łatwo się osypują. Jabłka odmiany 'Witos' są wybitnie deserowe ale przechowują się dość krótko.

Tabela 4. Podatność na choroby oraz wytrzymałość na mróz odmian jabłoni polecanych do sadów ekologicznych wg D. Kruczyńskiej.

Odmiana	Podatność na choroby				Wytrzymałość drzew na mróz
	parch	mączniak	zaraza ogniowa	kory i drewna	
'Ariwa'	odporna	odporna	Mała	mała	średnia
'Chopin'	odporna	średnia/mała	Nieznana	nieznana	średnia
'Delbard Jubile'	mała/średnia	mała	Średnia	mała/średnia	średnia
'Elise'	mała	mała	Średnia	b. duża	średnia
'Enterprise'	odporna	średnia	odporna/mała	średnia	b. duża
'Florina'	odporna	średnia/mała	Średnia	średnia	średnia
'Free Redstar'	odporna	mała	Mała	mała	duża
'Freedom'	odporna	średnia/mała	średnia/duża	duża	średnia
'Gold Milenium'	odporna	mała	Duża	mała	duża
'Ligolina'	mała	mała	b. duża	średnia	średnia/duża
'Melfree'	odporna	mała	Duża	mała	średnia
'Pinova' i mutanty	mała	średnia/mała	Duża	mała	średnia
'Piros'	mała	mała	b. duża	średnia	duża
'Rajka'	odporna	mała	Duża	duża	średnia
'Redkroft'	mała	średnia/duża	Nieznana	średnia	średnia
'Rewena'	odporna	mała	odporna/mała	mała	średnia
'Rubinola'	odporna	mała/średnia	Duża	średnia	średnia
'Sawa'	odporna	średnia	Duża	średnia	duża
'Szampion' i mutanty	średnia	mała	b. duża	duża	mała/średnia
'Topaz' i mutanty	odporna	mała	b. duża	duża	średnia
'Waleria'	odporna	mała	Nieznana	mała	duża
'Witos'	odporna	średnia	Duża	średnia	średnia
'Evereste'*	odporna	mała	odporna/mała	mała	średnia
'Golden Gem' *	odporna	mała	odporna/mała	mała	średnia
'Golden Hornet' *	mała	mała	odporna/mała	mała	średnia
'Prof. Sprenger' *	odporna	mała	Mała	mała	średnia

* odmiany ozdobne, zapylacze dla odmian jabłoni

Tabela 5. Charakterystyka odmian jabłoni przydatnych do uprawy ekologicznej wg D. Kruczyńskiej.

Odmiana	Siła wzrostu drzew	Termin zbioru	Parametry jakościowe w czasie zbioru			
			Masa owocu [g]	Jędrność [kg]	ekstrakt [%]	kwasowość [%]
'Ariwa'	średnia	IX/X	150-230	8,4-9,0	12-14	0,7
'Chopin'	duża/średnia	poł. X	135-165	7,2-9,1	12-13	1,2-1,4
'Delbard Jubile'	średnia	IX/X	120-180	7,4-8,0	11-15	0,7
'Elise'	mała	2 poł. IX	147-230	8,5-9,1	11-13	0,7
'Enterprise'	duża	IX/X	145-240	7,4-8,4	13-14	0,5-0,7
'Florina'	duża	1 poł. X	140-195	7,7-8,5	11-13	0,6
'Free Redstar'	duża/średnia	poł. IX	135-175	8,0-9,1	10-13	0,8-1,2
'Freedom'	duża	2 poł. IX	155-240	7,2-8,0	11-13	0,8
'Gold Milenium'	b. duża	VIII/IX	150-200	7,4-7,9	12-13	0,8
'James Grieve'	średnia	2 poł. VIII	167-230	6,0-7,2	11-13	0,7
'Ligolina'	średnia/mała	2 poł. IX	135-210	6,5-7,2	11-14	0,7
'Melfree'	duża	2-3 dek. IX	145-250	7,0-7,5	13-14	0,7
'Pinova' i mutanty	mała	IX/X	130-180	7,4-8,0	12-15	0,7
'Piros'	mała	VII/VIII	130-185	6,0-7,2	11-14	0,7
'Rajka'	duża	k. IX	160-230	7,0-8,0	12-15	0,8
'Redkroft'	średnia/mała	I poł. IX	120-170	7,9-9,0	13-14	0,7
'Rewena'	mała	I poł. X	120-190	6,0-7,0	12-14	0,7-1,0
'Rubinola'	duża	k. IX	140-220	6,5-7,9	12-14	0,7
'Sawa'	duża	poł. IX	160-270	7,0-7,5	11-13	0,9
'Szampion' i mutanty	średnia	k. IX	155-200	7,4-8,1	12-14	0,6
'Topaz' i mutanty	średnia	I poł. X	140-220	7,4-8,2	12-15	1,0
'Waleria'	mała	2 poł. VIII	105-180	6,2-7,8	11-14	0,8
'Witos'	b. duża	poł. IX	200-270	6,5-7,2	12-14	0,8

Tabela 6. Wzrost i owocowanie wybranych odmian jabłoni szczepionych na dwóch podkładkach w warunkach sadu ekologicznego wg D. Kruczyńskiej.

Odmiana	M.9				M.26			
	PPPP* [cm ²]	Plon [kg/drz.]	Spady [%]	Masa 100 owoców [kg]	PPPP* [cm ²]	Plon [kg/drz.]	Spady [%]	Masa 100 owoców [kg]
		2006-14				2006-14		
'Rubinola'	-	-	-	-	99,0	58,3	2,5	18,1
'Topaz'	-	-	-	-	61,6	68,1	1,5	15,2
'Ligolina'	45,2	73,9	5,5	12,4	-	-	-	-
'Free Redstar'	42,3	116,4	4,5	15,0	-	-	-	-
'Melfree'	20,3	74,0	3,5	18,1	-	-	-	-
'Gold Millenium'	46,8	72,3	4,0	16,5	-	-	-	-

* PPPP – pole poprzecznego przekroju pnia

Tabela 7. Wzrost i owocowanie wybranych odmian jabłoni szczepionych na dwóch podkładkach w warunkach sadu ekologicznego wg D. Kruczyńskiej.

Odmiana	M.9				M.26			
	PPPP* [cm ²]	Plon [kg/drz.]	Spady [%]	Masa 100 owoców [kg]	PPPP* [cm ²]	Plon [kg/drz.]	Spady [%]	Masa 100 owoców [kg]
		2006-14				2006-14		
'Rajka'	39,4	63,8	7,3	20,2	61,0	81,4	7,7	22,4
'Enterprise'	29,6	90,4	9,8	16,3	32,2	88,1	6,5	18,3
'Rewena'	42,9	100,0	13,2	13,0	59,6	90,7	8,5	15,8
'Delbard Jubile'	33,1	78,7	4,1	17,8	31,9	70,3	7,5	16,8

* PPPP – pole poprzecznego przekroju pnia

W tabeli nr 8 przedstawiono wyniki jednego z doświadczeń polowych, prowadzonych na terenie Ekologicznego Sadu Doświadczalnego w Nowym Dworze-Parceli, w którym badano przydatność podkładki M.9 i M.26 w ekologicznej produkcji jabłek odmiany 'Piros' i 'Szampion Reno'. Obydwie podkładki okazały się przydatne w ekologicznej uprawie jabłoni, przy czym dla odmiany 'Piros' lepszą podkładką była M.9 natomiast dla odmiany 'Szampion Reno' – M.26.

Tabela 8. Siła wzrostu i plonowanie drzew dwóch odmian jabłoni w doświadczeniu z oceną przydatności 2 podkładek w ekologicznej produkcji jabłek. Doświadczenie założono 2005 roku w ESD w Nowym Dworze-Parceli wg P. Bielickiego.

Odmiana/Podkładka	PPPP* [cm ²]	Plon 2006-2018 [kg/drz]	Wskaźnik plenności [kg/cm ²]
'Piros'			
M.9	65,6	67,3	1,03
M.26	122,8	99,4	0,81
'Szampion Reno'			
M.9	73,3	74,9	1,02
M.26	80,1	105,4	1,32

* PPPP – pole poprzecznego przekroju pnia

VII. ZAPYLACZE DLA JABŁONI

Jabłoń jest gatunkiem obcopylnym wymagającym zapylenia pyłkiem obcej odmiany. Przy planowaniu ekologicznego sadu nie należy zapomnieć o zapylaczach.



Kwitnące jabłonie w ESD, Nowy Dwór-Parcela

Bez zapylaczy zawiązki masowo opadają i nie ma plonu. Trzeba też wiedzieć, że nie wszystkie odmiany nadają się na zapylacze dla tych wybranych do uprawy. Dobry zapylacz powinien charakteryzować się podobnym terminem kwitnienia drzew co

odmiana podstawowa. Nie może też zachodzić między nimi zjawisko niezgodności (intersterylności), które uniemożliwia zawiązywanie owoców. Intersterylność występuje najczęściej u odmian blisko ze sobą spokrewnionych, takich jak odmiana podstawowa i jej mutant lub odmiana podstawowa i wywodząca się od niej nowa odmiana. Dobierając zapylacze do sadu dobrze jest korzystać z gotowych zaleceń, które uwzględniają zarówno termin kwitnienia, jak i zjawisko intersterylności. Okres kwitnienia powinien być podobny dla odmiany zapylającej i zapylanej, aby znamiona słupków miały wystarczająco dużo czasu na przyjęcie pyłku i zawiązanie owocu. Okres

ten nazywa się umownie czasem efektywnego zapylenia. Długość tego okresu zależy od warunków klimatycznych w czasie kwitnienia. Zmienna pogoda - ciepłe dni na przemian z okresami chłodu mogą zakłócić a nawet spowodować rozbieżność w terminie kwitnienia odmiany podstawowej i jej zapylaczy.

Ze względów organizacyjnych dobrze jest by odmiany wzajemnie się zapylające odznaczały się podobnym terminem zbioru owoców oraz zbliżoną podatnością na choroby. Warto wiedzieć, że u jabłoni dobre warunki zapylenia są wtedy, gdy zapylacz stanowi 10–15% liczby sadzonych drzew odmiany podstawowej tj. gdy jedno drzewo zapylacza przypada na 8 drzew odmiany zapylanej. Staranny dobór zapylaczy i ich rozmieszczenie w sadzie sprzyja uzyskiwaniu dobrych plonów.

W tabeli 9 podano listę odpowiednich zapylaczy dla odmian jabłoni polecanych do sadów ekologicznych. Oprócz odmian uprawnych jako zapylacze można posadzić także odmiany typu „crab”. Charakteryzują się one odpornością bądź małą podatnością na parcha jabłoni. Są nimi ‘Evereste’, ‘Golden Gem’, ‘Golden Hornet’ i ‘Prof. Sprenger’.



‘Evereste’



‘Golden Gem’



‘Golden Hornet’



‘Prof. Sprenger’

W sadach jabłoniowych efektywność zapylenia można poprawić poprzez zwiększenie liczby owadów zapylających. W Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym w Nowym Dworze-Parceli bardzo efektywnym zapylaczem okazała się dzika pszczoła murarka (*Osmia rufa*).



Dorośle osobniki pszczoły murarki



Trzcina „zamurowana” przez p. murarki



Przykładowe ule dla kolonii pszczoły murarki

Tabela 9. Dobór zapylaczy dla odmian jabłoni polecanych do ekologicznej uprawy wg D. Kruczyńskiej.

Odmiana	Pora kwitnienia	Zapylacze
'Ariwa'	śr. późna	'Pinova', 'Rewena', 'Szampion'
'Chopin'	średnia	'Evereste' *, 'Golden Gem' *, 'Topaz'
'Delbard Jubile'	śr. wczesna	'Evereste' *, 'Florina', 'James Grieve', 'Prof. Sprenger' *
'Elise'	śr. późna	'Discovery', 'Gold Milenium', 'James Grieve'
'Enterprise'	śr. późna	'Discovery', 'Evereste' *, 'Prof. Sprenger' *
'Florina'	śr. późna	'Freedom', 'Golden Gem' *, 'Katja', 'Szampion'
'Free Redstar'	śr. wczesna	'Discovery', 'Enterprise', 'Melfree', 'Szampion'
'Freedom'	śr. wczesna	'Melfree', 'Szampion'
'Gold Milenium'	śr. wczesna	'Evereste' *, 'Free Redstar', 'Golden Hornet', 'Melfree', 'Prof. Sprenger' *
'James Grieve'	wczesna	'Discovery', 'Golden Hornet', 'Piros'
'Ligolina'	śr. wczesna	'Pinova', 'Szampion'
'Melfree'	śr. wczesna	'Discovery', 'Free Redstar', 'Freedom', 'Gold Milenium'
'Pinova' i mutanty	śr. późna	'Elise', 'Enterprise', 'James Grieve', 'Rewena', 'Topaz', 'Szampion'
'Piros'	wczesna	'Discovery', 'James Grieve', 'Pinova', 'Retina', 'Szampion'
'Rajka	średnia	'Rosana', 'Rubinola', 'Topaz'
'Rewena'	śr. późna	'Ariwa', 'James Grieve', 'Pinova', 'Retina'

'Rubinola'	średnia	'Rajka', 'Topaz'
'Sawa'	śr. wczesna	'Pinova', 'Waleria'
'Szampion' i mut.	śr. wczesna	'Discovery', 'Evereste' *, 'Gold Milenium', 'James Grieve', 'Ligolina', 'Melfree', 'Piros', 'Prof. Sprenger' *
'Topaz' i mutanty	śr. późna	'Discovery', 'Elise', 'Pinova', 'Rajka', 'Rubinola'
'Waleria'	wczesna	'Gold Milenium', 'Pinova', 'Retina', 'Piros', 'Sawa', 'Szampion'
'Witos' (3n)	śr. wczesna	'James Grieve', 'Sawa'

* odmiany ozdobne, zapylacze dla odmian jabłoni

VIII. PRZESTAWIANIE ISTNIEJĄCEJ PLANTACJI NA SADOWNICTWO EKOLOGICZNE

W warunkach Polski na produkcję ekologiczną warto jest przestawiać wiele istniejących już upraw sadowniczych, które dotychczas były prowadzone z użyciem preparatów chemicznych (nawozów sztucznych i pestycydów). **Okres przestawiania takiego sadu prowadzony jest pod nadzorem jednostki certyfikującej w rolnictwie ekologicznym i trwa 3 lata.** Przystawianie polega na natychmiastowym zaniechaniu stosowania w produkcji wszelkich środków chemicznych (w tym nawozów) pochodzących z syntezy chemicznej.

Proces przestawiania istniejącej już plantacji na uprawę ekologiczną wymaga mniejszych nakładów finansowych niż zakładanie sadu ekologicznego od podstaw, gdyż pozwala skorzystać z istniejącej już infrastruktury takiej jak materiał szkółkarski, system nawadniający, podpory, ogrodzenie, ale z drugiej strony niesie ze sobą ograniczenia związane na przykład z nieodpowiednim doбором odmian do uprawy ekologicznej. W sadach przestawianych na system ekologiczny znajdują się często odmiany charakteryzujące się dużą podatnością na groźne gospodarczo choroby i szkodniki, nie przystosowane do upraw ekologicznych, z którymi trudniej sobie radzić. Niezależnie od sposobu założenia ekologicznego sadu (od podstaw czy też poprzez przestawienie na ekologiczną produkcję istniejącej już plantacji) występuje kilka kluczowych elementów, które należy uwzględnić przed poniesieniem nakładów finansowych. W obu przypadkach ważny jest odpowiedni wybór stanowiska. Aby wcześnie uzyskać wysokie plony owoców należy do uprawy wybierać podkładki karłowe lub półkarłowe, zapewniając im zawsze żyzną, próchniczną glebę. Istotna jest również odpowiednia obsada drzew na jednostce powierzchni wynosząca obecnie minimum 800 drzew na ha (Dz. U. 2017 Poz. 807). Niezbędne jest także skompletowanie odpowiedniego sprzętu agrotechnicznego, który będzie wykorzystywany wyłącznie do prac w uprawie ekologicznej.

IX. SĄSIEDZTWO INNYCH UPRAW

Istotnym aspektem lokalizacji ekologicznych sadów jest sąsiedztwo innych upraw, zwłaszcza konwencjonalnych, w których wykonuje się zabiegi preparatami chemicznymi i może dochodzić do niezawinionych przez producentów ekologicznych skażeń roślin i owoców środkami ochrony roślin lub nawozami sztucznymi. Dość częstym zjawiskiem jest znoszenie oprysku nawet przez kilka rzędów drzew lub przenoszenie części strumienia cieczy roboczej ponad rzędami, które może m.in. wynikać z wietrznej pogody lub występowania dużych zawirowań strumienia powietrza w kontakcie ze zwartą ścianą opryskiwanych rzędów.

W rejonach typowo sadowniczych (np. rejon Grójecki), gdzie prowadzona jest intensywna uprawa, stosuje się bardzo gęste nasadzenia mające na celu zmaksymalizowanie wykorzystania każdego dostępnego i przydatnego sadowniczo areалу. W tych rejonach dość często występuje skomplikowana struktura nasadzeń wynikająca wprost z rozdrobnionej



Zabieg ochrony roślin w sadzie jabłoniowym

struktury własnościowej. Zlokalizowanie pojedynczych upraw ekologicznych w rejonach typowo sadowniczych pośród gospodarstw konwencjonalnych z reguły niesie ze sobą zagrożenie zanieczyszczenia znoszonymi pestycydami. **W tych rejonach (grójeckie) najlepszym rozwiązaniem byłoby, aby na produkcję ekologiczną przestawiały się całe wsie lub nawet gminy, a wzorem dla tych potencjalnych „Ekogmin” powinno stanowić sadownictwo ekologiczne wspiane rozwijające się w Południowym Tyrolu, gdzie zagęszczenie sadów jest podobne jak w rejonie grójeckim lub nawet większe.**

W przypadku podjęcia decyzji o założeniu nowego sadu ekologicznego lub o przestawieniu na produkcję ekologiczną istniejącej, konwencjonalnej plantacji, w sytuacji niekorzystnego sąsiedztwa trzeba zastosować odpowiednią separację upraw. W przypadku braku naturalnych osłon należy uwzględnić wykonanie dodatkowych nasadzeń drzew szybko rosnących, które będą stanowić barierę dla

pestycydów znoszonych z innych upraw. Przy ograniczonym areale można stosować również bariery w postaci płotów, żywopłotów czy osłon, które uniemożliwią przedostanie się pyłu wodnego cieczy roboczej z sąsiadujących upraw. Wysokość stosowanych barier powinna być dostosowana do wysokości sąsiadujących, konwencjonalnych nasadzeń drzew, i być od nich wyższa. Innym rozwiązaniem może być zachowanie większej odległości (np. od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów) od upraw sąsiednich.

W dotychczasowych badaniach prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa na rzecz rolnictwa ekologicznego problem dryfu pestycydów z upraw sąsiadujących występował powszechnie, a głównym jego powodem było lokalizowanie upraw ekologicznych w bezpośrednim sąsiedztwie upraw intensywnie chronionych chemicznie, bez zachowania odpowiedniej separacji.



A



B



C



D

Przykładowe metody separacji upraw: A – żywopłot z żywotnika (Thuja), B – żywopłot z grabu (Carpinus), C – ogrodzenie z płyt betonowych, D – odsunięcie uprawy ekologicznej od sąsiadującej uprawy konwencjonalnej

X. NAWOŻENIE DRZEW JABŁONI W SADZIE EKOLOGICZNYM

Podstawą nawożenia jabłoni w sadzie ekologicznym powinna być ocena wyglądu roślin oraz analiza zasobności gleby w niezbędne składniki mineralne a także ich zawartość w liściach. Bywa tak, że mimo obfitości składnika w glebie pozostaje on niedostępny dla drzew. Nawożenie roślin sadowniczych opiera się o „liczby graniczne” zawartości składników mineralnych w liściach. „Liczby graniczne” dla drzew jabłoni opracowano dość dokładnie (tabela 10). Ważnym czynnikiem, który ma wpływ na właściwe ustalenie dawek nawozowych jest sposób pobierania próbek gleby przeznaczonych do analizy chemicznej. Niereprezentatywna próbka zwiększa ryzyko popełnienia błędu przy nawożeniu roślin, co może prowadzić nie tylko do obniżenia plonowania drzew i pogorszenia jakości owoców ale również do przenażenia i niepotrzebnego wydatkowania środków finansowych.

Przed założeniem plantacji próbki gleby należy pobierać oddzielnie z miejsc o różnym ukształtowaniu terenu (z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia) oraz z miejsc o odmiennej historii nawożenia. Jeśli rośliny planuje się sadzić na miejscu wcześniej wykarczowanej plantacji, próbki gleby należy pobierać oddzielnie z dawnych pasów ugoru herbicydowego/mechanicznego i oddzielnie spod murawy. W istniejącym już sadzie próbki do analiz pobiera się tylko z pasów ugoru mechanicznego wzdłuż rzędów drzew/krzewów. W obrębie tych pasów, próbki pobiera się w połowie odległości między linią rzędu roślin, a skrajem murawy. Gdy drzewa są nawadniane systemem kropelkowym, próbki należy pobrać w odległości około 20 cm od emitera wody. Próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów, tj.: z warstwy 0-20 cm i 21-40 cm. Najlepiej pobrać je rok przed sadzeniem drzew, a w istniejącym sadzie – raz na 3-4 lata, zawsze w okresie wegetacji drzew. Próbki gleby najlepiej jest pobierać laską Egnera, świdrem ręcznym lub mechanicznym albo szpadlem. Pobierając glebę do analiz należy „wycinać” plastry o porównywalnej głębokości i szerokości. Próba mieszana, pochodząca z jednorodnej kwatery, powinna składać się z co najmniej 20-25 indywidualnych próbek. Dopiero po dokładnym wymieszaniu pojedynczych (indywidualnych) próbek w odpowiednim naczyniu pobiera się próbkę reprezentacyjną, o masie około 1 kg gleby. Pobraną próbkę suszy się w zacienionym miejscu, umieszcza w płóciennym woreczku lub kartonowym pudełku i przesyła do Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej lub innego laboratorium agrochemicznego. Podstawowa analiza gleby obejmuje oznaczenie jej odczynu (pH) oraz zawartości przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Wskazane jest także oznaczenie zawartości materii organicznej oraz składu granulometrycznego

gleby. Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg) prowadzone na podstawie analizy gleby polega na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. „liczbami granicznymi” zawartości tych składników w glebie (tabela 10). W zależności od klasy zasobności gleby w dany składnik (zasobność niska, średnia lub wysoka), decyduje się o celowości nawożenia tym składnikiem oraz o jego dawce.

Tabela 10. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek stosowanych przed założeniem uprawy jabłoni oraz w trakcie jej prowadzenia (Sadowski i inni 1990).

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	Wysoka
Zawartość fosforu (mg P/ kg gleby)			
Dla wszystkich gleb:			
warstwa orna (0-20 cm)	< 20	20-40	> 40
warstwa podorna (21-40 cm)	< 15	15-30	> 30
Nawożenie	<i>Dawka fosforu (kg P₂O₅/ha)</i>		
- przed założeniem sadu	300	100-200	-
Zawartość potasu (mg K/kg gleby)			
Warstwa orna			
< 20 % części splotalnych	< 50	50-80	> 80
20-35 % części splotalnych	< 80	80-130	>130
> 35 % części splotalnych	< 130	130-210	> 210
Warstwa podorna			
< 20 % części splotalnych	< 30	30-50	> 50
20-35 % części splotalnych	< 50	50-80	> 80
> 35 % części splotalnych	< 80	80-130	> 130
Nawożenie	<i>Dawka potasu (kg K₂O/ha)</i>		
przed założeniem sadu	150-300	100-200	-
w owocującym sadzie	80-120	50-80	-
Zawartość magnezu (mg Mg/kg gleby)			
Dla obu warstw gleby:			
< 20 % części splotalnych	< 25	25-40	> 40
≥ 20 % części splotalnych	< 40	40-60	> 60
Nawożenie	<i>Dawka magnezu (g MgO/m²)</i>		
przed założeniem sadu	wynika z potrzeb wapnowania		-

na owocującej sadu	12	6	-
Stosunek K: Mg			
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	bardzo wysoki	wysoki	Poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Potrzeby nawozowe uprawy jabłoni w stosunku do azotu (N) określa się na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 11), przy czym podane dawki azotu (N) należy traktować jako orientacyjne, posilkując się przy tym oceną wizualną roślin, a zwłaszcza ich siłą wzrostu a przede wszystkim wynikami analizy zawartości makro i mikrośladników w liściach drzew (tabela 17).

Tabela 11. Orientacyjne dawki azotu (N) dla sadów w zależności od zawartości materii organicznej w glebie* wg P. Wójcika.

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej [%]		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Roczna dawka azotu		
Pierwsze 2 lata prowadzenia sadu	15-20*	10-15*	5-10*
Następne lata	60-80**	40-60**	20-40**

* dawki N w g/m² powierzchni nawożonej; ** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Naturalnym zjawiskiem w naszej strefie klimatycznej jest obniżanie się odczynu pH gleby. Zachodzi więc konieczność systematycznego sprawdzania i dostosowywania do potrzeb jabłoni. Optymalne pH gleby dla jabłoni mieści się w granicach 6,2 – 6,7 (tabela 12). W celu jego podwyższenia stosuje się nawozy zawierające wapń (Ca) lub wapń i magnez (Ca i Mg). Wielkość dawki nawozowej zależy od odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tabele 13-15).

Tabela 12. Optymalny zakres wartości pH dla upraw jabłoni wg Kłossowskiego.

Poziom	Wartość pH
za niska	<6,2
optymalna	6,2 – 6,7
za wysoka	>6,7

Tabela 13. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od ich rodzaju i odczynu (wg IUNG).

Potrzeba wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka

Konieczna	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 14. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od rodzaju i odczynu gleby (wg IUNG)*.

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem uprawy, najlepiej pod przedplon

Tabela 15. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo w sadzie jabłoniowym (Sadowski i inni, 1990).

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

Ocena potrzeb nawożenia na podstawie wyglądu drzew

Podczas oceny pod uwagę bierze się siłę wzrostu, barwę i ogólny wygląd liści, intensywność kwitnienia i zawiązywania owoców oraz ich jakość. Opis objawów niedoboru poszczególnych składników mineralnych przedstawia tabela 16.

Tabela 16. Objawy niedoboru składników mineralnych na drzewach jabłoni.

Składnik	Objawy
Azot	Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Blaszki liściowe stają się jasnozielone, a następnie żółte. Pędy są cienkie i krótkie.
Fosfor	Dolna strona blaszki liściowej przebarwia się na kolor fioletowy lub bordowy. Pędy są grube i krótkie. Owoce słabiej się wybarwiają.
Potas	Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach w postaci chlorozy/nekrozy na brzegu blaszki liściowej. Następnie chloroza/nekroza rozprzestrzenia się między główne nerwy liścia. Nekrotyczne brzegi blaszki liściowej podwijają się do góry. Liście zwisają długo na pędach. Owoce są drobne.

Magnez	Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Między głównymi nerwami liścia tworzą się chlorotyczne plamy, które po pewnym czasie przechodzą w nekrozę. Liście z objawami opadają w okresie letnim.
Wapń	Objawy występują na najmłodszych liściach w postaci chlorotycznych przebarwień. Liście są pomarszczone, a brzegi blaszki liściowej postrzępione.
Bor	Zawiązywanie owoców jest słabe. Owoce są drobne. Przy silnym niedoborze, liście wierzchołkowe są chlorotyczne, wąskie, kruche, z nekrozami na ich brzegach.
Żelazo	Pierwsze objawy pojawiają się na najmłodszych liściach w postaci chlorozy międzyżyłkowej podczas gdy główne nerwy liści pozostają zielone. Przy silnym niedoborze, wierzchołki pędów, a nawet całe pędy, zamierają.
Mangan	Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na liściach w środkowej części pędu w postaci chlorozy między głównymi nerwami.
Cynk	Tworzy się tzw. „rozetkowatość liści”. Liście wierzchołkowe są małe i wąskie, wyrastają one blisko siebie. W warunkach silnego niedoboru, wierzchołki pędów zamierają. Owoce są drobne.

Tabela 17. Liczby graniczne zawartości składników mineralnych w liściach jabłoni (wg Kłossowskiego 1972, zmodyfikowane przez Sadowskiego i in. 1990) oraz polecane dawki składników.

Składnik/ dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
Zawartość składnika w suchej masie				
N [%]	<1,80	1,80-2,09	2,10-2,40	>2,40
Dawka N [kg/ha]	120-150	80-120	50-80	0-50
P [%]	-	<0,15	0,15-0,26	>0,26
Dawka P ₂ O ₅ [kg/ha]	-	50-100	0	0
K [%]	<0,70	0,70-0,99	1,00-1,50	>1,50
Dawka K ₂ O [kg/ha]	120-150	80-120	50-80	0
Mg [%]	<0,18	0,18-0,21	0,22-0,32	>0,32
Dawka MgO [kg/ha]	120	60	0	0
B [ppm]*	<18	18-24	25-45	>45
Dawka B [kg/ha]	3-4	1-2	0	0
Mn [ppm]*	<20	20-40	41-100	>100
Dawka Mn [kg/ha]	15-20	10-14	0	0

* ppm – 1/1 000 000

Nawożenie drzew w pierwszych dwóch latach po posadzeniu.

Jeśli przed sadzeniem drzew nawożenie było prawidłowe, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia sadu producent może się ograniczyć tylko do nawożenia drzewek azotem. W produkcji ekologicznej zabronione jest stosowanie mineralnych nawozów azotowych. Pozostaje stosowanie nawozów naturalnych i organicznych. W zależności

od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 5-20 g na m² (tabela 11). Stosując nawozy naturalne trzeba pamiętać o tym, żeby mieszać je z glebą w celu zapobieżenia stratom azotu.

Nawożenie i wapnowanie sadu owocującego

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki azotu (N) w owocującym sadzie jabłoniowym wahają się od 20 do 80 kg/ha (tabela 11). Naturalne nawozy zawierające N stosuje się jednorazowo wczesną wiosną, przed ruszeniem wegetacji, pasowo wzdłuż rzędów drzew po obu ich stronach. W rolnictwie ekologicznym są dostępne nawozy azotowe dopuszczone do zastosowania w uprawach sadowniczych (<http://www.iung.pulawy.pl/>). Dodatkowo możemy stosować obornik koński lub bydlęcy pochodzący z hodowli nie prowadzonych w sposób przemysłowy, w których do karmienia zwierząt nie są używane rośliny zmodyfikowane genetycznie.



Rozrzutnik obornika z wyrzutem bocznym



Obornik przykryty ziemią

Nawożenie fosforem (P) wykonuje się wówczas, gdy wyniki analizy gleby wykażą jego zawartość na niskim poziomie (tabela 10), gdy pojawią się objawy niedoboru fosforu (P) na drzewach (tabela 16) lub gdy zostanie stwierdzony niedobór tego składnika na podstawie wyników analizy zawartości składników mineralnych w liściach (tabela 17). Nawozy fosforowe w postaci naturalnych kopalin np. mączkę fosforytową stosuje się na powierzchnię gleby wzdłuż rzędu pod koronami drzew, jesienią lub wiosną.

Jeśli przed założeniem sadu gleba była właściwie przygotowana, to nawozy potasowe najczęściej stosuje się dopiero od 3 roku po posadzeniu drzew. O konieczności nawożenia potasem (K) oraz o wielkości dawki decyduje jego zawartość w glebie (tabela 10). Nawozy potasowe w postaci naturalnych kopalin stosuje się wiosną lub

jesienią. Wiosenne nawożenie potasem poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie i cięższe. Nawozy potasowe mogą być rozsiewane na całą powierzchnię sadu lub tylko w pasy wzdłuż rzędów pod koronami drzew. Najlepiej jest stosować nawozy potasowe naprzemiennie: w jednym roku na całej powierzchni sadu a w następnym tylko wzdłuż rzędów, obejmując powierzchnię pod koronami drzew.

Jeśli w czasie sadzenia drzew zawartość Mg w glebie była odpowiednia to o potrzebie nawożenia tym składnikiem decyduje analiza gleby (tabela 10). W zależności od wyniku analizy dawki wynoszą od 6 do 12 g MgO na m² (tabela 10). Zastosowanie jednorazowej dawki gwarantuje pokrycie zapotrzebowania na ten pierwiastek na okres około 3 lat. Z uwagi na wysokie ceny nawozów magnezowych, podanie tego składnika można ograniczyć do powierzchni pasa gleby w linii rzędów drzew o szerokości równej rozpiętości koron. Nawozy magnezowe należy stosować wczesną wiosną. Jeśli zachodzi konieczność podwyższenia odczynu gleby z jednoczesnym zwiększeniem zawartości Mg, to należy użyć do tego celu wapna magnezowego.

O potrzebie nawożenia sadu którymkolwiek mikroskładnikiem (B, Fe, Mn, Zn) powinna decydować ocena wizualna drzew lub analizy zawartości składników mineralnych w liściach. Jeśli na drzewach wystąpią objawy niedoboru boru (B), żelaza (Fe), manganu (Mn) lub cynku (Zn) lub zostanie on stwierdzony po wykonaniu analiz liści to uzasadnione jest doglebowe nawożenie tymi składnikami w dawkach: 1-4 kg B, 20-30 kg Fe, 10-20 kg Mn oraz 5-10 kg Zn w przeliczeniu na ha. Wielkość dawki nawozu musi być zawsze zgodna z instrukcją jego stosowania.

Dokarmianie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia doglebowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika pokarmowego do organów/tkanek w okresie zapotrzebowania na ten składnik. Do stosowania w uprawach ekologicznych dopuszczonych jest wiele nawozów dolistnych. Wymieniono je na stronie internetowej IUNG-u. Warto z nich korzystać, gdyż stosowanie niektórych spośród tych nawozów może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów i bakterii, a nawet szkodników. Skuteczność tych nawozów w ograniczaniu patogenów/szkodników zależy od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz od stężenia cieczy opryskowej. Im opryski są częściej wykonywane, a stężenie cieczy opryskowej większe, tym ochrona drzew przed patogenami/szkodnikami jest skuteczniejsza.

Jeśli w czasie sadzenia drzew odczyn gleby był odpowiedni dla jabłoni (6,0-6,5), to kolejne wapnowanie należy wykonać po 3-4 latach wzrostu drzew. Wskazane jest utrzymywanie optymalnego odczynu gleby przez cały okres prowadzenia sadu. W tym celu należy stosować corocznie około 300 kg CaO na ha. Przy okresowym wapnowaniu (raz na kilka lat) odczyn ulega wahaniom a drzewa reagują wtedy osłabieniem wzrostu i owocowania.

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu wapno rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a drzewa są jeszcze bez liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

XI. EKOLOGICZNA OCHRONA DRZEW JABŁONI PRZED SZKODNIKAMI

W uprawach jabłoni zarówno ekologicznych jak i nieekologicznych występuje szereg szkodników, które stanowią realne zagrożenie dla wysokości i jakości plonu. O ile w uprawach chronionych systemem integrowanym przy właściwym rozpoznaniu zagrożenia, sadownik dysponuje środkami do zwalczania wszystkich ważnych gospodarczo szkodników, to w przypadku sadownictwa ekologicznego możliwe jest zwalczanie zaledwie kilku ich gatunków.



Biała pułapka lepowa



Pułapka feromonowa typu Delta

Jedną z podstawowych czynności w ekologicznym sadzie jabłoniowym jest prowadzenie monitoringu występowania szkodników. Do tego celu wykorzystuje się metody fizyczne, takie jak strząsanie szkodników w okresie wczesnowiosennym w celu uzyskania informacji o nasileniu ich występowania. Dotyczy to np. kwiecika jabłkowca. Stosuje się też inne metody powszechnie stosowane w integrowanej ochronie roślin sadowniczych takie jak białe tablice lepowe, na które odławia się

owocnicę jabłkową oraz pułapki feromonowe do odłowu samców zwójek liściowych, m.in. owocówki jabłkóweczki. W okresie wegetacji należy prowadzić częste lustracje sadu, aby ocenić nasilenie występowania na drzewach: mszyc, gąsienic zwójek liściowych i innych. Prowadzenie monitoringu pozwala uzyskać informacje na temat występujących w danym sadzie szkodliwych gatunków owadów oraz ich liczebności. Są one niezmiernie ważne dla podjęcia decyzji o zabiegu lub wyznaczeniu terminu jego wykonania. Informacje o występowaniu szkodników i terminach ich zwalczania można pozyskać także z komunikatów sygnalizacji agrofagów, które publikowane są przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORIN) na stronie Internetowego Systemu Sygnalizacji Agrofagów: <https://piorin.gov.pl/sygn/start.php>. W tym wypadku należy pamiętać, że nasilenie występowania danego szkodnika jest zróżnicowane na danym terenie i w związku z tym termin wykonania zabiegu podany na stronie PIORIN należy skonfrontować z odłowem szkodników we własnym sadzie. Obecnie (lipiec 2019 rok) w Polsce funkcjonują dwie listy środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Na pierwszej z nich, publikowanej przez Instytut Ochrony Roślin PIB (IOR), znajduje się 66 środków zawierających łącznie 33 substancje czynne, wśród których są związki chemiczne pochodzenia naturalnego, w tym ekstrakty i związki z grupy polisacharydów, kwasy tłuszczowe, grzyby, bakterie, wirusy, związki chemiczne będące produktem procesów z udziałem promieniowców, olejki roślinne, feromony czy piasek kwarcowy (<https://www.ior.poznan.pl/1631,srodki-ochrony-roslin-do-upraw-ekologicznych>).

W grupie dopuszczonych preparatów 14 przeznaczonych jest do zwalczania kilku grup szkodników jabłoni: **Akarol 770 EC** i **Treol 770 EC**, zawierające olej parafinowy, służą do zwalczania przędziorka owocowca (*Panonychus ulmi*); **Carpovirusine Super SC** i **Madex Max**, zawierające entomopatogenicznego wirusa z rodziny Baculoviridae o nazwie *Cydia pomonella* Granulosis Virus (CpGV) służą do zwalczania owocówki jabłkóweczki (*Cydia pomonella*); **Capex** zawierający entomopatogenicznego wirusa z rodziny Baculoviridae – *Adoxophyes orana* Granulosis Virus (AoGV) do zwalczania zwójki siatkóweczki (*Adoxophyes orana*); **Delfin WG** i **Lepinox Plus** zawierające bakterię *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* przeznaczony do zwalczania zwójek liściowych; **Limocide** zawierający olejek pomarańczowy do zwalczania skoczków i miodówek, **Spruzit koncentrat na szkodniki EC** zawierający pyretryny przeznaczony do zwalczania mszycy jabłoniowej

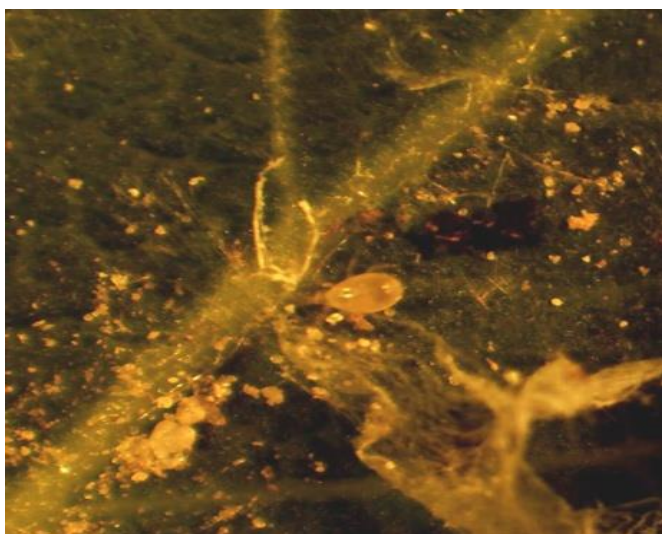
i innych gatunków mszyc z wyjątkiem mszycy jabłoniowo-babkowej oraz do ograniczania liczebności kwieciaka jabłkowca (tabela 21).

Oprócz środków przeznaczonych do zwalczania szkodników w sadownictwie ekologicznym można zastosować również antraktanty w postaci dyspenserów, oparte o związki z grupy alkoholi i estrów alkoholi alifatycznych oraz estrów kwasu octowego. Przeznaczone są one do dezinformacji samców owocówki jabłkóweczki (**Ecodian-CP VP**, **Isomate CTT** oraz **Rak 3**) oraz do dezinformacji samców innych zwójek (**Isomate CLS** oraz **Rak 3+4**) (tabela 21) (stan na 24.07.2019 r.).

Oprócz wykazu środków ochrony roślin przeznaczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym publikowanej przez IOR, istnieje także lista środków ochrony roślin, których stosowanie jest zgodne z wymogami przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego. Publikowana jest ona na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW) i znajduje się na niej łącznie 96 środków ochrony roślin: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rodki-ochrony-roslin-spelniajace-wymogi-produkcji-ekologicznej>.

Lista MRiRW, oprócz środków wymienionych w wykazie IOR, zawiera kilka dodatkowych preparatów możliwych do wykorzystania w ekologicznej uprawie jabłoni: **Catane 800 SC** zawierający olej parafinowy służący do zwalczania przędziorka owocowca (*Panonychus ulmi*); **Pomonellix** zawierający entomopatogenicznego wirusa z rodziny Baculoviridae (CpGV) – może być wykorzystany do zwalczania owocówki jabłkóweczki (*Cydia pomonella*); **XenTari WG** i **Florbac** zawierający bakterię *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* przeznaczony jest do zwalczania m.in. owocówki jabłkóweczki i gąsienic innych gatunków szkodników (tabela 22).

Wśród szkodliwych agrofagów występujących w uprawach jabłoni groźnym



Osobnik dobroczyńka gruszowca

szkodnikiem w ekologicznych sadach bywa przędziorek owocowiec, który jeśli wystąpi w dużej liczebności powoduje znaczne uszkodzenie blaszek liściowych. Ma to negatywny wpływ na rozwój drzew i jakość plonów. W sadzie ekologicznym jest możliwość zwalczania tego szkodnika wczesną wiosną, przy użyciu środków zawierających olej

parafinowy (**Akarol 770 EC, Treol 770 EC, Catane 800 SC**). Innych preparatów, które pozwalałyby ograniczać liczebność tego szkodnika w okresie wiosennym i letnim nie ma. Badania prowadzone na terenie Ekologicznego Sadu

Doświadczalnego (ESD) Instytutu Ogrodnictwa w Nowym Dworze Parceli wykazały, że liczebność przędziorka owocowca można ograniczyć do minimum metodą biologiczną, poprzez wprowadzenie do sadu **dobroczyńka gruszowca** (*Typhlodromus pyri*). Tego pożytecznego szpecieła należy



Opaska filcowa do introdukcji dobroczyńka

introdukować do sadów, poprzez rozmieszczenie na pniach lub konarach drzew opasek filcowych, na których jest on namnażany. Opaski z dobroczyńkiem gruszowcem rozwiesza się w sadzie w okresie wiosennym. W trakcie sezonu np. podczas letniego cięcia drzew, gałęzie ścinane z drzew, na których zostały umieszczone wcześniej opaski filcowe z dobroczyńkiem, można rozkładać na innych drzewach, na których nie był on wprowadzony wiosną. Opaski filcowe można, zamówić i kupić w szeregu sklepach i firmach stacjonarnych lub internetowych, prowadzących sprzedaż artykułów dla ogrodnictwa. Olej parafinowy stosowany wczesną wiosną oraz walka biologiczna w sezonie wegetacyjnym pozwalają utrzymać liczebność

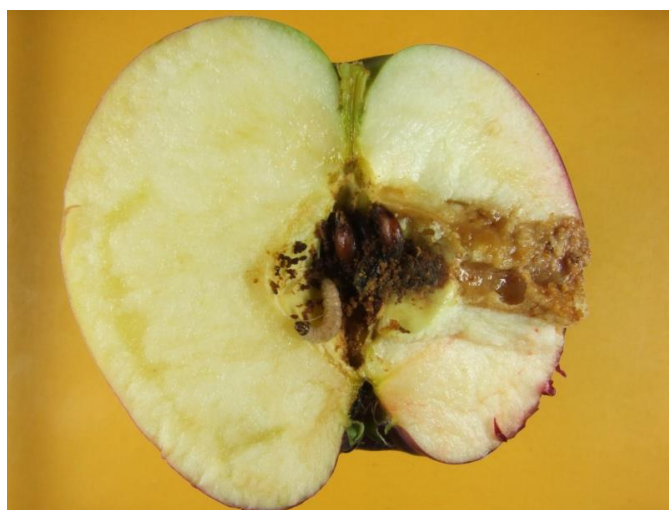
przędziorka owocowca na poziomie nie zagrażającym produkcji jabłek. Przy zastosowaniu tego programu ochrony w ESD w Nowym Dworze-Parceli ograniczono także populację porzewiacza jabłoniowego i innych szkodliwych szpecieli. Następną z metod biologicznego zwalczania szkodników w sadzie jest ograniczanie liczebności bawełnicy korówki poprzez introdukowanie do sadu **ośca korówkowego** *Aphelinus mali* (Hald.). W celu introdukowania ośca do sadu ekologicznego, należy wyszukać niechroniony sad, w którym występuje duża populacja tej błonkówki,. Z sadu tego należy pobrać pędy, na których znajdują się spasożytowane osobniki mszyc. Pędy te pobiera się w okresie jesiennym i przechowuje w zadaszonych i przewiewnych pomieszczeniach. W okresie wiosennym pozyskane pędy rozkłada się w koronach drzew. Warunki w sadzie ekologicznym, gdzie nie stosuje się środków chemicznych, sprzyjają rozwojowi populacji ośca korówkowego.

Wyniki doświadczeń z zakresu ochrony jabłoni przed szkodnikami w Nowym-Dworze Parceli



Gąsienica owocówki jabłkówekczki

wśród nich jest owocówka jabłkówekczka *Cydia pomonella* syn. *Laspeyresia pomonella* (L.). Dużym zagrożeniem dla jakości plonu jest także wydłubka oczateczka *Spilonota ocellana* (Den. & Schiff.), zwójka siatkówekczka *Adoxophyes orana* (Hbn.), zwójka różówekczka *Archips rosana* (L.), zwójka rdzaweczką *Archips podana*



Gniazdo nasienne uszkodzone przez gąsienicę owocówki jabłkówekczki



Owoc uszkodzony przez zwójki liściowe

W Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym w Nowym Dworze – Parceli dużą i bardzo szkodliwą grupą szkodników są corocznie zwójki liściowe. Do tej grupy należy kilka powszechnie występujących w sadach jabłoniowych gatunków motyli z rodziny *Tortricidae*, których larwy uszkadzają różne organy roślin, w tym również owoce. Najbardziej znana

(Scop.), płatkówka pstrociniecza *Hedya nubiferana* (Haw.) oraz zwójka bukówekczka *Pandemis heparana* (Den. & Schiff.). W ostatnich latach tylko ta ostatnia występowała w ESD w niewielkim nasileniu. Pozostałe występowały licznie. Do zwalczania owocówki jabłkówekczki w sadach ekologicznych dopuszczone są

3 środki wirusowe: **Carpovirusine Super SC, Madex Max** oraz **Pomonellix** oraz 4 środki bakteryjne: **Delfin WG, Florbac, Lepinox Plus i XenTari WG**. Zabiegi preparatami wirusowymi należy wykonywać w oparciu o monitoring nasilenia wylotów motyli sygnalizację PIORIN. Pierwszy zabieg należy wykonać w terminie przypadającym na rozwój larw w fazie „czarna główka”. W zależności od stosowanego preparatu wykonuje się co najmniej 2 lub 3 zabiegi w 8-12 dniowych odstępach na oba pokolenia (zgodnie z instrukcją) jednakże nie więcej niż 10 zabiegów w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. W przypadku środków opartych o bakterie z gatunku *Bacillus thuringiensis* zabiegi należy wykonywać według sygnalizacji lub po zaobserwowaniu pierwszych gąsienic lub śladów ich żerowania. W zależności od stosowanego preparatu wykonuje się co najmniej 2 lub 3 zabiegi w 6-10 dniowych odstępach.

W latach 2009-2010 w ESD w Nowym Dworze-Parceli przeprowadzono doświadczenie z oceną skuteczności zwalczania owocówki jabłkóweczki przy użyciu azadyrachtyny i wirusa granulozy owocówki (CpGV). Oceniane substancje zastosowano dwukrotnie w trakcie sezonu a wynik ich stosowania był zróżnicowany w zależności od roku (tabela 18).

Tabela 18. Efektywność zwalczania owocówki jabłkóweczki w jabłoni odm. 'Pinova' (wg Badowskiej-Czubik i in. 2011).

Kombinacje	Dawka na 1 ha	% uszkodzonych owoców		Skuteczność [%]	
		2009	2010	2009	2010
Azadyrachtyna*	35 g	14,8	5,3	35,1	72,4
CpGV**	250 ml	10,5	7,6	53,9	60,4
Azadyrachtyna + CpGV	35 g + 250 ml	8,4	3,7	63,2	80,7
Azadyrachtyna + CpGV	17,5 g + 125 ml	13,5	6,5	40,9	66,1
Kontrolna	-	22,8	19,2	-	-

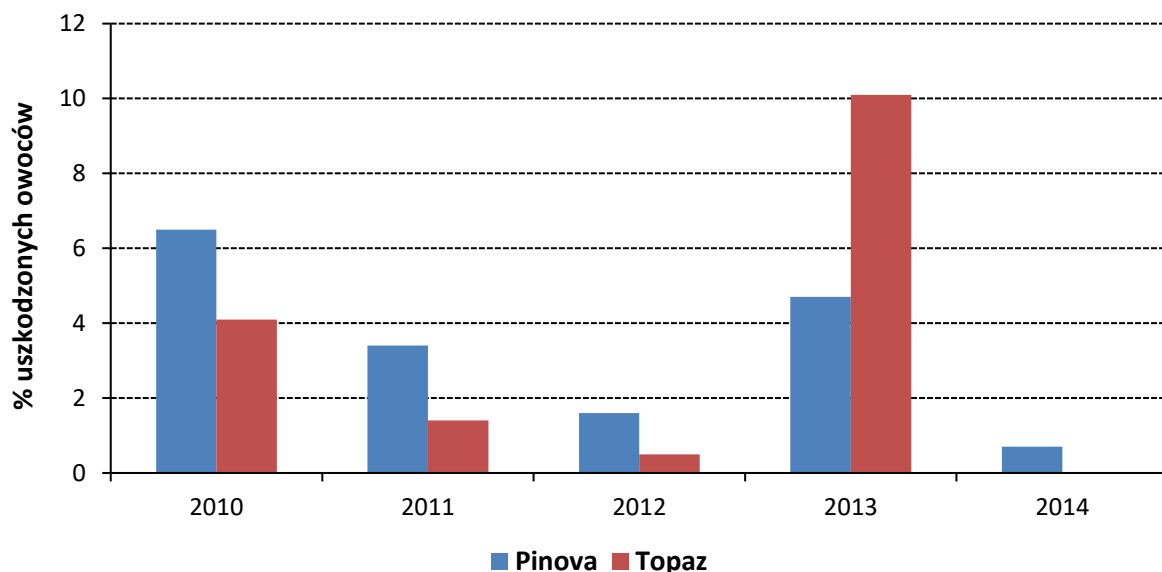
* gotowy środek o zawartości 10 g azadyrachtyny w 1 litrze środka

** gotowy preparat zawierający 3×10^{13} granul wirusa z rodziny *Baculoviridae* w 1 litrze środka

Do określenia terminu pierwszego zabiegu wykorzystano pułapki feromonowe typu delta służące do odłowu samców owocówki jabłkóweczki.

W ESD w Nowym Dworze-Parceli od wielu lat do zwalczania owocówki jabłkóweczki stosowane są corocznie zabiegi preparatami wirusowymi przeciwko dwóm pokoleniom tego szkodnika. W zależności od roku zabiegi wykonuje się co najmniej w dwu lub więcej powtórzeniach w 7 dniowych odstępach. W zależności od roku

i nasilenia występowania szkodnika średni procent zasiedlenia owoców przez larwy owocówki jabłkówecki był zróżnicowany (wykres 1).



Wykres 1. Uszkodzenia owoców jabłoni odm. 'Pinova' i 'Topaz' przez larwy owocówki jabłkówecki.

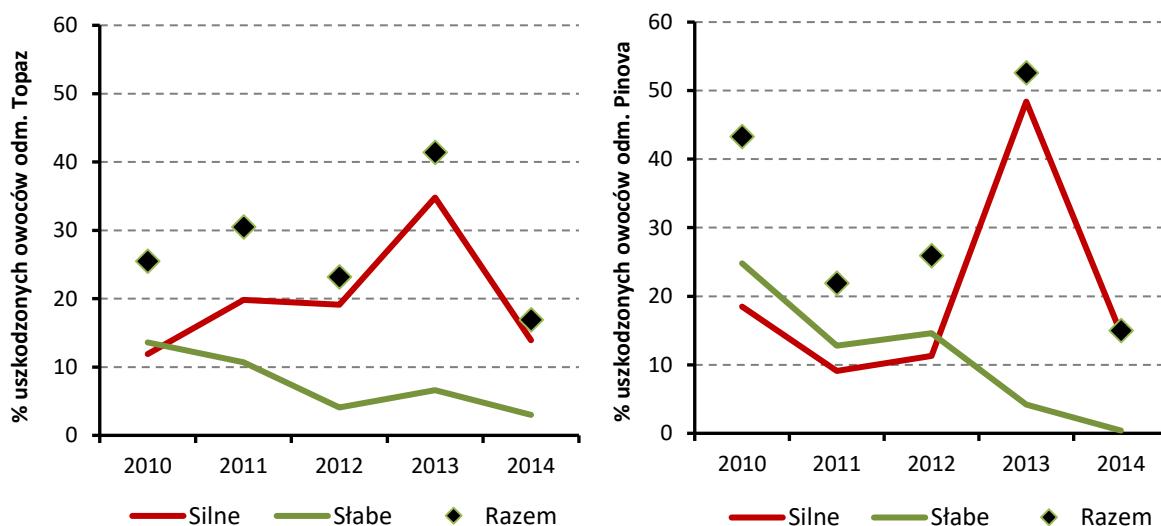
Oprócz zwalczania szkodnika w/w preparatami stosowano metodę dezinformacji samców owocówki jabłkówecki wykorzystując do tego celu dyspensery feromonowe w formie zawieszek. Stosując tę metodę sadownik powinien pamiętać, że dyspensery feromonowe wykazują odpowiednio wysoką skuteczność na dużych i zwartych arealach sadów jabłoniowych. Gdy chroniony sad jest wąski a długi to skuteczność tej metody jest wyraźnie mniejsza.



Przykładowe zawieszki feromonowe do dezinformacji samców owocówki jabłkówecki

Pozostałe, powszechnie występujące gatunki zwójek liściowych, wyrządzały w niektóre lata w ESD duże szkody w jakości plonu. Przykładem mogą być obserwacje uszkodzeń jabłek przez zwójki, prowadzone w ESD w latach 2010-2014 (wyk. 2).

Procent uszkodzonych owoców, które dyskwalifikowały je jako plon handlowy (deserowy), zawierał się w granicach 16,9-41,4% dla odmiany 'Topaz' i 20,0-52,6% dla odmiany 'Pinova'.

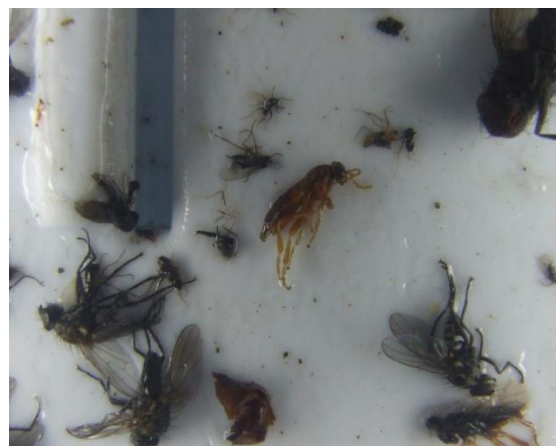


Wykres 2. Procent uszkodzonych owoców przez zwójki liściowe w latach 2010-2014

Do 2012 roku zwójki liściowe można było zwalczać w sadach ekologicznych stosując zabiegi ochronne z wykorzystaniem spinosadu. Stosowanie tej substancji czynnej przynosiło dobre efekty w ograniczaniu ich liczebności. Obecnie do zwalczania tej grupy szkodników można wykorzystywać trzy preparaty bakteryjne **Delfin WG**, **Lepinox Plus** oraz **XenTari WG**. Zabiegi należy rozpocząć zgodnie z sygnalizacją PIORIN lub na podstawie lustracji terenowych, w trakcie lub bezpośrednio po wylęgu gąsienic. Środki te można zastosować maksymalnie 3-10 razy w sezonie, w 6-10 dniowych odstępach (w zależności od zaleceń producenta środka).



Chrząszcze kwieciaka jabłkowca



Osobnik owocnicy jabłkowej odłowiony na białą pułapkę lepową

Groźnymi szkodnikami występującymi powszechnie w ekologicznym sadzie jabłoniowych jest kwiecień jabłkowiec *Athonomus pomorum* (L.), owocnica jabłkowa *Hoplocampa testudinea* (Klug) i mszyca jabłoniowo-babkowa *Dysaphis plantaginea* (Pass.).

Z uwagi na brak w tamtym okresie ekologicznych środków ochrony przeznaczonych do ich zwalczania w ESD w Nowym Dworze-Parceli podejmowano liczne próby ograniczenia liczebności tych szkodników. Kwiecień jabłkowiec przy bardzo dużej liczebności, która może wystąpić przy braku możliwości jej ograniczania, jest w



Kolonia mszycy jabłoniowo-babkowej

stanie zniszczyć nawet do 80% kwiatów. Z kolei owocnica jabłkowa w fazie rozwoju zawiązków może zniszczyć resztki „plonu” pozostawionego przez kwieciaka jabłkowca. Przy bardzo dużej presji obu tych szkodników może wystąpić w sadzie ekologicznym całkowity brak plonowania drzew. W doświadczeniach sprawdzano możliwość ograniczania populacji w/w szkodników z wykorzystaniem substancji czynnych dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, na podstawie załącznika II Rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008. W doświadczeniach użyto 3 substancje biologicznie czynne: spinosad, azadyrachtynę i kwasyny (Danelski i inni 2014). Spinosad to substancja będąca produktem procesu fermentacji bakteryjnej mikroorganizmów *Saccharopolyspora spinosa* (Actinomycetes) należących do promieniowców (Kowalska i Drożdżyński 2009) i była ona dopuszczona do stosowania w sadach ekologicznych do roku 2012 roku. Azadyrachtyna to substancja zawarta w wyciągu ekstrahowanym z miodli indyjskiej *Azadirachta indica* (L.), używana w formie oleju lub ekstraktu a kwasyny (gorzknia) zawarte są w wywarze z drewna *Quassia amara* (L.) (Kowalska 2007). Do zwalczania kwieciaka jabłkowca, w latach 2010-2011 w ESD w Nowym Dworze-Parceli użyto spinosadu w dawce 192 g oraz azadyrachtyny w dawce 25 g substancji czynnej, przy zużyciu 750 l cieczy roboczej w przeliczeniu na 1 ha sadu. Zabiegi wykonano dwukrotnie, zawsze po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia, tj. 5-10 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi (Program Ochrony Roślin Sadowniczych 2019). Zarówno w doświadczeniu wykonanym w warunkach laboratoryjnych jak i polowych najwyższą skuteczność

stwierdzono przy dwukrotnym zastosowaniu spinosadu. Skuteczność ta na drzewach odmiany Topaz wynosiła od 66% do 85% (tabela 19).



Pąki kwiatowe uszkodzone przez larwę kwieciaka jabłkowca

Tabela 19. Efektywność zwalczania kwieciaka jabłkowca na jabłoni odmiany 'Topaz'. (Danelski i in. 2012).

Kombinacje	Dawka [g/ha]	% uszkodzonych kwiatów		Efektywność [%]	
		2010	2011	2010	2011
Spinosad*	192	12,6	3,8	66,0	85,0
Azadyrachtyna**	25	26,2	19,8	29,4	22,0
Kontrola	-	37,1	25,4	-	-

* gotowy środek zawierający 240 g spinosadu w 1 litrze środka

** gotowy środek o zawartości 10 g azadyrachtyny w 1 litrze środka

Do ograniczania liczebności owocnicy jabłkowej w latach 2010-2016 użyto wywaru z drewna gorzkiej właściwej oraz spinosadu. W pierwszej fazie doświadczenia



Zawiązki owocowe uszkodzone przez owocnicę jabłkową

stosowano kwasyny zawarte w drewnie gorzkiej właściwej *Quassia amara* (L.) i azadyrachtynę zawartą w nasionach drzewa *Azadirachta indica* (L.), sprawdzając

wpływ zastosowanych środków na liczbę odławianych osobników owocnicy jabłkowej, uszkodzenie zawiązków oraz zabezpieczenie plonu końcowego przed uszkodzeniami. Zabiegi wykonano po przekroczeniu przez szkodnika progu szkodliwości, wynoszącego średnio 20 osobników odłowionych na 1 białą pułapkę lepową. Zabiegi wykonano przed kwitnieniem i pod koniec kwitnienia, kiedy opadło ok. 80% płatków. Do oprysku używano wywaru zawierającego kwasyny, który otrzymano z 4 kg drewna *Q. amara* i azadyrachtynę w dawce 25 g/ha (w postaci gotowego preparatu). Efektywność zastosowanych substancji była zróżnicowana w latach i wynosiła średnio 6,5-82,4% w przypadku kwasyn oraz 24,6-63% – w przypadku azadyrachtyny. Wyższą skuteczność zabiegów ochronnych uzyskano przy dwukrotnym zastosowaniu ocenianych substancji (tabela 20). W drugim doświadczeniu do badanych wcześniej substancji dodano spinosad. Do ochrony użyto 35 g/ha azadyrachtyny (dwa zabiegi), 192 g/ha spinosadu (dwa zabiegi) oraz wywar zawierający kwasyny, otrzymany z 4 kg/ha drewna *Q. amara* (2 zabiegi). Najwyższą efektywność zabezpieczenia zawiązków owocowych przed szkodami wyrządzanymi przez owocnicę jabłkową uzyskano przy zastosowaniu spinosadu (86,1%) a najniższą – przy użyciu azadyrachtyny (34,8%).

Tabela 20. Efektywność zwalczania owocnicy jabłkowej na jabłoni odmiany 'Topaz'. (wg. Danelskiego i in. 2014)

Kombinacje	Dawka na 1 ha	Efektywność [%]		
		2010	2011	2012
Kwasyny*	250 l	6,5	50,7	82,4
Azadyrachtyna**	35g	24,6	27,3	63

* wywar otrzymany z 4 kg zrębków *Quassia amara* w przeliczeniu na 1 ha

** gotowy środek o zawartości 10 g azadyrachtyny w 1 litrze środka

W wyniku kolejnych zabiegów i obserwacji z wykorzystaniem w/w substancji czynnych opracowano program ochrony jabłoni przed owocnicą jabłkową opierający się na równoczesnym użyciu trzech wymienionych substancji. W okresie przed kwitnieniem drzew, gdy liczba odławianych osobników przekroczyła próg szkodliwości wykonywano zabieg z użyciem spinosadu w dawce 192 g/ha, następnie w okresie kwitnienia wykonywano zabiegi wywarem z gorzkiej właściwej (wywar z 4 kg drewna/ha) i/lub azadyrachtyna w dawce 35 g/ha. Przed zakończeniem kwitnienia (ok. 80-90% opadłych płatków) wykonywano ponowny zabieg preparatem zawierającym spinosad w dawce 192 g/ha. Taki program ochronny pozwalał

zredukować uszkodzenia zawiązków o kilkadziesiąt procent w porównaniu do sadów niechronionych.

Do ograniczania liczebności mszycy jabłoniowej *Aphis pomi* (de Geer) oraz innych gatunków mszyc z wyłączeniem mszycy jabłoniowo-babkowej od niedawna można stosować **Spruzit koncentrat na szkodniki EC**. Do ograniczania liczebności mszycy jabłoniowo-babkowej *Dysaphis plantaginea* (Pass.) w chwili obecnej można



Kolonia mszycy jabłoniowej

używać w Polsce mydła ogrodniczego potasowego, które traktowane jest jako organiczny środek pomocniczy i nie podlega takim przepisom rejestracyjnym jak środki



Kolonia bawelnicy korówki

ochrony roślin. Do zabiegów wykonywanych z użyciem mydła ogrodniczego wskazane jest stosowanie dodatku alkoholu (np. denaturatu) zgodnie z zaleceniami producenta. Zabiegi ochronne należy wykonać już w okresie kwitnienia jabłoni lub tuż po, kiedy zimujące pokolenie mszycy (nimfy wylęgłe z zimujących jaj) intensywnie żeruje

na zawiązkach owocowych powodując ich deformację. Zwalczanie mszyc po okresie kwitnienia należy wykonywać bezpośrednio po zaobserwowaniu ich kolonii. Skuteczność zabiegów wykonywanych mydłem potasowym zależy od natężenia występowania szkodnika i stosowanej techniki oprysku. Efektywność tych zabiegów nie jest wysoka i należy rozpatrywać je jedynie jako element ograniczający liczebność mszyc. Podobny skutek uzyskuje się w wyniku zwalczania mszyc z wykorzystaniem środków organicznych zawierających czosnek, oraz olejki eteryczne, np. pomarańczowy i inne (Danelski i in. 2016).

XII. EKOLOGICZNA OCHRONA DRZEW JABŁONI PRZED CHOROBIAMI

Wśród licznych chorób występujących w sadach jabłoniowych kluczowe znaczenie ma parch jabłoni, powodowany przez grzyb *Venturia inaequalis*. Ekologiczny producent jabłek w Polsce ma do zwalczania parcha jabłoni (i innych chorób grzybowych) znacznie mniejszy asortyment preparatów w porównaniu z sadownikami z innych krajów Unii Europejskiej. Z tego względu w uprawie jabłoni w Polsce duży nacisk powinien być położony na dobór odmian oraz na działania zapobiegające wystąpieniu choroby. Na wykazie środków możliwych do zastosowania w sadach ekologicznych publikowanym przez IOR w celu zwalczania parcha jabłoni, zarazy ogniowej, mączniaka jabłoni i chorób przechowalniczych znajdują się łącznie 26 środków w tym 3 zawierające wodorowęglan potasu i 16 środków zawierających cztery związki miedzi w postaci tlenku, tlenochloru, wodorotlenku i trójzasadowego siarczanu, 1 środek zawierający olejek pomarańczowy, 5 środków zawierających siarkę oraz 1 preparat zawierający kiełkujące komórki grzyba *Aureobasidium pullulans* (stan na 24.07.2019 r.) (tabela 21). Na liście środków ochrony roślin, które mogą być stosowane w sadownictwie ekologicznym, publikowanej przez MRiRW, oprócz środków zawartych w wykazie publikowanym przez IOR znajduje się łącznie 6 innych środków przeznaczonych do zwalczania chorób jabłoni. W wykazie tym znajduje się 5 środków opartych na związkach miedzi (wodorotlenek, tlenochlorek, trójzasadowy siarczan miedzi), które przeznaczone są do zwalczania parcha jabłoni i zarazy ogniowej oraz 1 środek zawierający laminarynę przeznaczony do zwalczania parcha, zarazy ogniowej i chorób przechowalniczych (gorzkiej zgnilizny jabłek) (stan na 24.07.2019 r.) (tabela 22).



Objawy parcha jabłoni na liściach i owocach

Liście porażone przez mączniaka jabłoni

Uwzględniając uwarunkowania prawne w Polsce, sytuację międzynarodową oraz najwykleszą, dość często nieuczciwą, konkurencję ekonomiczną głównych ośrodków produkcji ekologicznych owoców w Europie, można stwierdzić, że w najbliższym czasie prawdopodobnie na liście preparatów niewiele się zmieni pod

względem pojawienia się innych niż obecnie substancji biologicznie czynnych. Polski sadownik ekologiczny w porównaniu z europejskimi konkurentami będzie miał znacznie trudniej ochronić drzewa jabłoni przed chorobami. Na chwilę obecną, przy uwzględnieniu istniejących możliwości stosowania środków zwalczających choroby grzybowe w sadach ekologicznych, ochronę przed parchem należy oprzeć o kilka kluczowych elementów tj. profilaktykę, zabiegi ochronne wykonywane w odpowiednim terminie oraz dobór odmian odpornych lub tolerancyjnych na parcha. Stosując te elementy można uzyskać dobre wyniki w ograniczaniu występowania parcha jabłoni.



Przykładowy sposób usuwania opadłych liści z sadu ekologicznego przy pomocy kosiarki bębnowej z koszem

Traktując drzewa owocowe jak inne żywe organizmy należy pamiętać o tym, że zmniejszając zagrożenie ze strony źródła choroby, opóźnimy wystąpienie jej pierwszych objawów, często zmniejszając także jej nasilenie. Profilaktyka pozwalająca ograniczyć występowanie parcha oparta jest głównie na eliminacji źródła zakażenia pierwotnego, powodowanego przez zarodniki workowe grzyba *V. inaequalis*. Zarodniki te, po rozpoczęciu wegetacji jabłoni, są uwalniane z opadłych liści silnie porażonych w poprzednim sezonie. Dlatego też co roku, po zakończonym sezonie wegetacyjnym należy w miarę możliwości usunąć liście spod drzew, rozdrabniając je i/lub mieszając z glebą, a jeszcze lepiej kompostując poza sadem i udaremniając uwalnianie z nich zarodników. Nie zapewni to w następnym sezonie całkowitego braku patogena w sadzie, ale w zależności od warunków atmosferycznych może znacząco ograniczyć jego presję. W sadzie ekologicznym jest to bardzo ważne ze względu na ograniczone możliwości stosowania zabiegów ochrony roślin i ograniczoną dawkę związków miedziowych. Obecnie w ciągu jednego roku można zastosować łącznie do 6 kg miedzi na ha ale w bliskiej przyszłości ilość ta zostanie ograniczona do 4 kg/ha. Dodatkowo w instytucjach UE prowadzone są prace legislacyjne nad całkowitym wycofaniem związków miedzi z ochrony roślin. Metodą profilaktyczną, dającą zadowalające wyniki jest stosowanie

preparatów mikrobiologicznych, przyspieszających kompostowanie opadłych liści. Zabieg ogranicza źródło infekcji jabłoni i występowanie plam parcha na liściach i owocach. Ponadto wprowadzając do gleby pożyteczne mikroorganizmy, producent wspomogą procesy związane z wytwarzaniem próchnicy i dostępnością przyswajalnych składników pokarmowych dla korzeni drzew. Kluczową rolę w ograniczeniu nasilenia parcha jabłoni w sadzie odgrywa dobór odmian charakteryzujących się niską podatnością, a czasem nawet odpornością na tę chorobę. Po kilkunastoletnim okresie badań i obserwacji prowadzonych na terenie ESD w Nowym Dworze-Parceli można stwierdzić, że do upraw ekologicznych nadają się między innymi odmiany: 'Pinova', 'Topaz', 'Free Redstar', 'Melfree', 'Gold Milenium', 'Rubinola'. W tym miejscu należy bardzo wyraźnie zaznaczyć, że posiadanie przez daną odmianę odporności lub tolerancyjności na *Venturia inaequalis* nie jest gwarantem, że patogen nie pojawi się. Dlatego w sadach opartych na odmianach odpornych na parcha należy także stosować profilaktykę i program ochrony przed parchem. Należy pamiętać o prawidłowym odżywianiu roślin stosując nawożenie doglebowe oraz dolistne. Drzewo, jak każdy żywy organizm jeśli jest prawidłowo odżywione jest mniej podatne na choroby, lepiej kwitnie, zawiązuje i wykształca owoce. Zabiegiem profilaktycznym jest dolistne podanie preparatów opartych o krzem pozyskiwany z ziemi okrzemkowej. W ostatnich latach prowadzono szereg badań nad zastosowaniem krzemu w różnego rodzaju uprawach ekologicznych. Zasada działania tych preparatów polega na wbudowaniu krzemu przez roślinę w strukturę komórkową liści, co zmniejsza ryzyko wnikania patogenów i skutkuje ograniczeniem występowania chorób grzybowych.

Stosując profilaktykę nie możemy zapominać o ochronie sadu przed parchem. Pomimo, że lista środków dostępnych w polskiej ekologii jest bardzo uboga to można mimo to zastosować kilka zabiegów ograniczających chorobę. Kluczem do uzyskania zdrowych owoców jest terminowe wykonanie zabiegów. Środki oparte na związkach miedzi charakteryzują się działaniem powierzchniowym i stosujemy je zapobiegawczo. Rozpoczęcie ochrony przed parchem musi zbiegać się zarówno z czasem rozwoju zielonych organów jabłoni, jak i z czasem występowania wysiewów zarodników workowych i warunków do infekcji jabłoni. Zwykle ryzyko infekcji zbiega się wystąpieniem opadów deszczu, zwilżenia liści i wysokiej wilgotności względnej. Wnikliwie analizując przebieg warunków pogodowych możemy wyznaczyć optymalne terminy wykonania zabiegów. Pomocnym jest wsparcie ze strony modeli

prognozowania wystąpienia zagrożenia parchem, sygnalizujących okresy krytyczne parcha jabłoni. W przypadku sadów ekologicznych można skorzystać z komunikatów przeznaczonych dla sadownictwa integrowanego, które publikowane/udostępniane są przez PIORIN, Ośrodki Doradztwa Rolniczego, grupy producenckie lub firmy dystrybuujące środki ochrony roślin. Należy podkreślić, że komunikaty takie są najbardziej wartościowe dla sadów zlokalizowanych w pobliżu stacji meteorologicznych, z których pomiary służą do ich sformułowania. Kiedy sadownik posiada wiedzę o najlepszym terminie do zwalczania parcha może w najbardziej odpowiednim czasie zastosować dostępne środki miedziowe. W sadownictwie ekologicznym przeciw parchowi jabłoni można stosować też środki zawierające wodorowęglan potasu. Odpowiedni termin zabiegu tymi środkami przypada na około 2 - 3 dni po infekcji jabłoni. Ma to ścisły związek z właściwościami tej substancji czynnej, która wykazuje lepsze działanie na już rozwijającej się grzybni. W ostatnim czasie na rynku pojawia się coraz więcej nowych środków, ograniczających występowanie chorób grzybowych, opartych o różne mikroorganizmy. Na uwagę zasługują preparaty zawierające specjalnie wyselekcjonowany szczep drożdży, który wykazuje bardzo wysoką skuteczność w zwalczaniu mączniaka. Z dużą dozą prawdopodobieństwa można przyjąć, że preparat ten może także ograniczać występowanie parcha jabłoni jak i innych chorób grzybowych. W 2018 roku rozpoczęto w ESD prace badawcze nad skutecznością tego środka w sadzie jabłoniowym. Dość powszechnie stosowaną aczkolwiek niedozwoloną metodą zwalczania chorób grzybowych w sadach na terenie Polski jest wykorzystywanie wielosiarczku wapnia (ciecz kalifornijska). Jako standaryzowany i zarejestrowany środek ochrony roślin jest on powszechnie stosowany w sadownictwie ekologicznym na terenie UE. W tych krajach, w rejonach lokalizacji intensywnych ekologicznych sadów jabłoniowych jest podstawowym środkiem ochrony roślin w zwalczaniu parcha i mączniaka jabłoni. Od wielu lat środowiska naukowe i producenckie w Polsce wywierają naciski w celu umożliwienia zastosowania cieczy kalifornijskiej w polskich sadach. Niestety, jak dotąd bezskutecznie.

Owoce ekologiczne w trakcie przechowywania narażone są na występowanie chorób przechowalniczych. Z badań prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa wynika, że największym zagrożeniem jest gorzka zgnilizna jabłek (*Pezizula spp.*). Po czterech miesiącach przechowywania owoców odmiany 'Topaz' straty były znaczące a wydłużenie tego okresu jeszcze je zwiększało. Procent owoców z objawami gorzkiej

zgnilizny wahała się od 3,8 – 29,3 % po 4 miesiącach przechowywania a po okresie 6 miesięcy wyniósł 24,6 – 79,% (Bryk i Kruczyńska 2011). Ze względu na brak środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w sadownictwie ekologicznym przeciwko tej chorobie w Instytucie Ogrodnictwa podjęto badania nad innymi metodami zabezpieczającymi owoce przed porażeniem przez patogen wywołujący gorzką zgniliznę jabłek. Jedną z badanych metod zabezpieczenia owoców przed występowaniem chorób przechowalniczych była tzw. termoterapia. Badania prowadzono na owocach dwóch odmian jabłoni; 'Pinova' i 'Topaz'. W trakcie doświadczeń zastosowano moczenie owoców w wodzie o temperaturze 48-49 °C przez 2 minuty. Pierwszą ocenę nasilenia występowania chorób przechowalniczych wykonano po upływie 4 miesięcy a następną po upływie kolejnych 2. W pierwszym okresie oceny skuteczność zastosowanej metody oceniono w granicach 75-100% dla odmiany 'Topaz' oraz 89-97,9% dla odmiany 'Pinova'. Po upływie 6 miesięcy przechowywania w zależności od sezonu 3,1-35,6% owoców odm. 'Topaz' i 2,2-46,7% odm. 'Pinova' zostało porażonych przez gorzką zgniliznę (Bryk i Rutkowski 2012).

Tabela 21. Lista środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w ekologicznych uprawach jabłoni (stan na dzień 23.07.2019 r. – źródło: IOR PIB Poznań).

L.p.	Nazwa	Substancja biologicznie czynna	Gatunek/zwalczanie
1	Akarol 770 EC	olej parafinowy	przędziorek owocowiec
2	Armcarb SP	wodorowęglan potasu	parch jabłoni
3	Blossom Protect™	<i>Aureobasidium pullulans</i> szczep DSM 14940, DSM 14941	zaraz ogniowa, choroby przechowalnicze owoców: gorzka zgnilizna
4	Caffaro Micro 37,5 WG	tlenochlorek miedzi (III)	zaraza ogniowa
5	Capex	wirus granulozy zwójki siatkóweczki <i>Adoxophyes orana</i> BV-0001 (AoGV)	zwójka siatkóweczka
6	Carpovirusine Super SC	<i>Cydia pomonella</i> Granulosis Virus (CpGV)	owocówka jabłkóweczka
7	Champion 50 WP	wodorotlenek miedzi II	parch jabłoni
8	Cobresal 50 WP	tlenochlorek miedzi	parch jabłoni, zaraza ogniowa
9	Cobresal Extra 350 SC	tlenochlorek miedzi	parch jabłoni
10	Copper MAX NEW 50 WP	wodorotlenek miedzi	parch jabłoni
11	Cuproflow 377,5 SC	tlenochlorek miedzi (II)	parch jabłoni
12	Cuproxat 345 SC	trójzasadowy siarczan miedzi	parch jabłoni
13	Delfin WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i> szczep SA-11	zwójki liściowe
14	Ecodian-CP VP	(E,E)-8,10-dodekadieno-1-ol (dyspenser) (związek z grupy alkoholi alifatycznych)	owocówka jabłkóweczka
15	Funguran A-Plus New 50 WP	wodorotlenek miedzi	parch jabłoni
16	Funguran Forte New 50 WP	wodorotlenek miedzi	parch jabłoni
17	Funguran OH 50 WP	wodorotlenek miedzi	parch jabłoni
18	Isomate CLS	(E,E)-8,10-dodekadieno-1-o; dodekano-1-ol; tetradekano-1-o; octan (Z)-11-tetradeceno-1-yłu; octan (Z)-9-tetradeceno-1-yłu; octan (Z)-8-tetradeceno-1-yłu; (Z)-8-tetradecen-1-ol (dyspenser)	owocówka jabłkóweczka, zwójki liściowe
19	Isomate CTT	(E,E)-8,10 – dodekadieno-1-ol; dodekano-1-ol; tetradekano-1-ol (dyspenser)	owocówka jabłkóweczka
20	Karbicure SP	wodorowęglan potasu	parch jabłoni
21	Lepinox Plus	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> szczep EG 2348	zwójkówki liściowe
22	Limocide	olejek pomarańczowy	mączniak prawdziwy, skoczki, miodówki
23	Madex Max	<i>Cydia pomonella</i> Granulosis Virus (CpGV)	owocówka jabłkóweczka
24	Mag 50 WG	wodorotlenek miedzi	parch jabłoni
25	Miedzian 50 WP	tlenochlorek miedzi	parch jabłoni, zaraza ogniowa
26	Miedzian Extra 350 SC	tlenochlorek miedzi	parch jabłoni, zaraza ogniowa
27	Neoram 37,5 WG	tlenochlorek miedzi (II)	zaraza ogniowa
28	Nordox 75 WG	tlenek miedzi	parch jabłoni
29	Oxycur 377,5 SC	tlenochlorek miedzi (II)	parch jabłoni

30	RAK 3	(E,E)-8,10-dodekadieno-1-ol (związek z grupy estrów alkoholi alifatycznych); octan n-tetradecylu (związek z grupy estrów alkoholi alifatycznych) (dyspenser)	owocówka jabłkóweczka
31	RAK 3+4	(E,E)-8,10-dodekadieno-1-ol (związek z grupy estrów alkoholi alifatycznych); octan Z-11-tetradecenylu (związek z grupy estrów alkoholi alifatycznych); octan n-tetradecylu (związek z grupy estrów alkoholi alifatycznych) (dyspenser)	owocówka jabłkóweczka, zwójka siatkóweczka
32	Siarkol 80 WG	siarka	mączniak jabłoni
33	Siarkol 80 WP	siarka	mączniak jabłoni
34	Siarkol 800 SC	siarka	mączniak jabłoni
35	Siarkol BIS 80 WG	siarka	mączniak jabłoni
36	Siarkol Extra 80 WP	siarka	mączniak jabłoni
37	Spruzit koncentrat na szkodnik EC	pyretryny	mszyca jabłoniowa i inne mszyce oprócz mszyca jabłoniowo-babkowej kwiecień jabłkowiec (ograniczenie występowania)
38	Treol 770 EC	olej parafinowy	przędziorek owocowiec
39	VitiSan	wodorowęglan potasu	parch jabłoni

Tabela 22. Lista środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w ekologicznych uprawach jabłoni (stan na dzień 23.07.2019 r. – źródło: MRiRW).

L.p.	Nazwa	Substancja biologicznie czynna	Gatunek/zwalczanie
1	Airone SC	wodorotlenek miedzi (II) tlenochlorek miedzi	zaraza ogniowa
2	Catane 800 SC	olej parafinowy	przędziorek owocowiec
4	Cuprozin Progress	wodorotlenek miedzi (II)	parch jabłoni
5	Dalion 50 WP	tlenochlorek miedzi	parch jabłoni, zaraza ogniowa
6	Florbac	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>aizawai</i> szczep ABTS-1857	owocówka jabłkóweczka i gąsienice innych gatunków motyli np.: namiotnikowate, brudnicowate, miernikowcowate
7	Plantivax	laminaryna	zaraza ogniowa
8	Pomonellix	<i>Cydia pomonella</i> Granulosis Virus (CpGV)	owocówka jabłkóweczka
9	Spatol 50 WP	tlenochlorek miedzi	parch jabłoni, zaraza ogniowa
10	Triosiar – Pro 345 SC	trójzasadowy siarczan miedzi	parch jabłoni
11	XenTari WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>aizawai</i> szczep ABTS-1857	piędzik przedzimek, owocówka jabłkóweczka, zwójka siatkóweczka

Literatura:

- Badowska-Czubik T., Rozpara E., Danelski W., Kowalska J. 2011. Preparaty NeemAzal-T/S i Madex SC W zwalczaniu owocówki jabłkówekzki *Laspeyresia pomonella*. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 56(3): 20-22
- Broniarek-Niemiec A., Bryk H., Głos H., Gorzka D., Hołodaj M., Lisek J., Masny S., Miszczak A., Piotrowski W., Puławska J., Sekrecka M., Sobiczewski P., Sobieszek B., Tartanus M., Warabieda W. 2019. Program Ochrony Roślin Sadowniczych. Hortpress Warszawa: pp. 240
- Bryk H., Kruczyńska D. 2011. Możliwości uprawy i ochrony jabłoni przed chorobami w sadach ekologicznych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 50(3): 40-44
- Bryk H., Rutkowski K. 2012. Wpływ traktowania jabłek gorącą wodą na ich jakość i występowanie chorób przechowalniczych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 57(3): 26-30
- Danelski W., Badowska-Czubik T., Rozpara E. 2012. Możliwość zwalczania kwiecziaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L. w ekologicznym systemie uprawy jabłoni. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 57(3): 58-62
- Danelski W., Badowska-Czubik T., Rozpara E., Pniak M. 2014. A study on the possibility of limiting damage to fruit by the apple sawfly (*Hoplocampa testudinea* Klug) in organic apple orchard. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 59(3): 27-30
- Danelski W., Badowska-Czubik T., Rozpara E. 2016. Possibility of limiting the numbers of aphids (Homoptera: Aphidoidea) with plant extract, decoction and infusions in organic cultivation of apple. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 61(3): 77-81
- Jończyk K., Jadczyzyn J., Filipiak K., Stuczyński T. 2008. Przestrzenne zróżnicowanie zawartości materii organicznej w glebach Polski w kontekście ochrony gleb i ich rolniczego wykorzystania. *Studia i raporty IUNG-PIB. Zeszyt 12*: 133-142
- Kabata-Pendias A., Motowicka-Terelak T., Piotrowska M., Terelak H., Witek T. 1993. Ocena stopnia zanieczyszczenia gleb i roślin metalami ciężkimi i siarką. Ramowe wytyczne dla rolnictwa. IUNG, Puławy 35: 5-15
- Kabata-Pendias A., Piotrowska M. 1995. Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metale ciężkie, siarka i WWA. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, IUNG, Warszawa: 28
- Kowalska J. 2007. Zastosowanie azadyrachtyny do ograniczania szkodliwości stonki ziemniaczanej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 52(3): 78-81
- Kowalska J., Drożdżyński D. 2009. Spinosad jako insektycyd w rolnictwie ekologicznym – możliwości stosowania i monitoring pozostałości. *Proceedings of ECOpole vol. 3(1)*: 71-75
- Kłossowski W. 1972. Nawożenie roślin sadowniczych. PWRiL. Warszawa: pp. 117
- Lista środków ochrony roślin, których stosowanie jest zgodne z wymogami przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego. 2019. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi: https://www.gov.pl/documents/912055/913531/Lista_%C5%9Brodk%C3%B3w_ochrony_ro%C5%9Blin_do_produkcji_ekologicznej_marzec_2019.pdf/6c395b67-9e26-a440-eea0-854606304805
- Rozporządzenie Komisji (WE) NR 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli. Dz.U. L 250 z 18.9.2008, s. 1 z dnia 5 września 2008 r.(02008R0889 — PL — 01.01.2018 — 015.001)

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Dz. U. Poz. 1395 z dnia 1 września 2016 r.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania "Rolnictwo ekologiczne" objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020. Dz. U. Poz. 807 z dnia 12 kwietnia 2017 r.

Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.

Wykaz nawozów i środków poprawiających właściwości gleby zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. 2019. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa PIB: http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf

Wykaz środków ochrony roślin do produkcji ekologicznej. 2019. Instytut Ochrony Roślin PIB: <https://www.ior.poznan.pl/19,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-do-produkcji-ekologicznej>