



Rycina 45. Jagody borówki bagiennej (*Vaccinium uliginosum*).
Fot. Tomasz Wilk

ROZDZIAŁ 6.

BIOLOGIA, EKOLOGIA I MOŻLIWOŚCI UPRAWY MNIJEJ ZNANYCH ROŚLIN BOGATYCH W POLIFENOLE

Adam Kapler

„Łąki Kwietne Karol Podyma”, ul. Łowicka 10 b, 05-870 Bolimów, Polska.
PAN Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie,
ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, Polska. ORCID: 0000-0002-6779-6512

DOI: 10.48269/978-83-66007-99-4-006

Streszczenie

W całej Unii Europejskiej za nader obiecujące źródło polifenoli uważa się pestkowce euterpy warzywnej (*Euterpe oleracea* Mart.), zwane w handlu „jagodami acai”. Przekonanie o ich wysokich walorach zdrowotnych może być jednak błędne. Ogromny potencjał posiadają za to liczne *Ericaceae* rodzące jadalne jagody. W rozdziale omówiono kilka dotychczas nieuprawianych gatunków, jakie warto udomowić, zwłaszcza *Vaccinium angustifolium* Ait., *Vaccinium myrtilloides* Michx. i kompleks *Empetrum nigrum* L./*Empetrum hermaphroditum* Hagerup. Przedstawiono wyzwania i możliwości uprawy oraz hodowli tych roślin uwzględniając szerokie tło ich biologii i ekologii. Mniej znane wrzosowate nie wymagają mocno torfiastych podłoży, niezbędnych borówce wysokiej i żurawinie wielkoowocowej, co pozwoli zredukować ślad węglowy oraz lepiej chronić ostatnie mokradła Europy. Posiadanie własnych, nowych źródeł polifenoli uczyni Europę mniej zależną od jagód acai oraz pozostałych owoców egzotycznych, co jest istotne w dobie zrywania się łańcuchów dostaw podczas kolejnych fal pandemii.

Słowa kluczowe: *Euterpe oleracea*; *Vaccinium angustifolium*; polifenole; uprawa

Abstract

Biology, ecology and cultivation
of some lesser known edible polyphenol rich plants

In the entire European Union the drupes of the vegetable euterpa (*Euterpe oleracea* Mart.), known as „acai berries”, are considered to be a very promising source of

polyphenols. However, the belief about their high health values may be wrong. However, numerous *Ericaceae*, producing edible berries, have enormous potential. This chapter discusses a number of heretofore uncultivated species worth domesticating, notably *Vaccinium angustifolium* Ait., *Vaccinium myrtilloides* Michx. and the *Empetrum nigrum* L./*Empetrum hermaphroditum* Hagerup. The challenges and possibilities of their cultivation and breeding were presented against a broad background of their biology and ecology. Less known heather plants do not require highly peaty substrates, necessary for northern highbush blueberry and large-fruited cranberry, which will reduce the carbon footprint and better protect the last European wetlands. Having its own, new sources of polyphenols will make Europe less dependent on acai berries and other exotic fruits, which is important in times when supply chains break down during pandemic waves.

Key words: *Euterpe oleracea*; *Vaccinium angustifolium*; polyphenols; cultivation

Wprowadzenie

Pestkowce euterpy warzywnej (*Euterpe oleracea* Mart.), znane pod handlową nazwą „jagody acai”, są uważane w Unii Europejskiej za cenne źródło polifenoli [Fern 1997, Brondízio i wsp. 2002, Barros i wsp. 2015, de Oliveira i wsp. 2015]. Jednak niezależne badania dietetyczne i biochemiczne weryfikują opinię o wysokim stężeniu polifenoli w jagodach acai i ich aktywności biologicznej, a ogromne walory zdrowotne owoców euterpy okazują się jedynie zręcznym chwytem marketingowym [Kuskoski i wsp. 2006, Gallori i wsp. 2004, Joven i wsp. 2014].

Ogromny, naukowo potwierdzony potencjał posiadają za to liczni przedstawiciele rodziny wrzosowatych (*Ericaceae* Juss.), rodzący jadalne jagody [Prencipe i wsp. 2014, Kalembe-Drożdż, Cierniak i wsp. 2020] (rycina 45, s. 141). W rozdziale omówiono kilka dotychczas nie uprawianych gatunków, jakie warto udomowić, zwłaszcza *Vaccinium angustifolium* Ait., *Vaccinium myrtilloides* Michx. i kompleks gatunków *in statu nascendi* *Empetrum nigrum* L./*Empetrum hermaphroditum* Hagerup. Zaprezentowano wyzwania i możliwości uprawy oraz hodowli tych roślin uwzględniając szerokie tło ich biologii i ekologii.

Euterpa warzywna jako źródło jagód acai

Euterpa warzywna, inaczej warzywnia warzywna (*Euterpe oleracea* Mart., syn. *Catis martiana* Cook, *Euterpe brasiliiana* Oken, *E. beardii* L.H. Bailey, *E. cuatrecasana* Dugand), należy do rodziny palm właściwych

(arekowatych; *Arecaceae* Bercht. & J. Presl.) i podrodziny arekowych *Arecoidae* Beilschmied. Wywodzi się z Ameryki Południowej i stała się intensywnie uprawiana w całej strefie międzyzwrotnikowej pod koniec XX w. Euterpa charakteryzuje się pierzastymi liśćmi osiągającymi do 3,5 m długości zebranymi na szczycie prostego, smukłego pnia, który wyrasta nierzadko na wysokość ponad 25 m. Kwiatostan euterpy jest rozgałęziony, obupłciowy, złożony z setek kwiatów o czerwonej koronie i białym kielichu (rycina 46).

Euterpa warzywna wywodzi się ze stanowisk w nadrzecznych lasach i mokradłach Brazylii, występując na obszarze od Trynidadu i Tobago oraz Wenezueli po Ekwador. Służyła rdzennym mieszkańcom tych ziem, a potem również konkwistadorom jako materiał konstrukcyjny. Kłodziny (pnie palmy) wykorzystywano jako budulec oraz opał, z liści pleciono okrycia, kosze i maty, natomiast „serc palmowych” używano jako warzyw. Spożywano także marynowane i solone kwiatostany. Popularność owoców euterpy jako lekarstwa i pokarmu dla ludzi gwałtownie wzrosła pod koniec XX w. Pod względem botanicznym jagoda acai jest fioletowo-czarnym lub zielonym pestkowcem o średnicy około 25 mm, przypominającym nieco budowę orzecha włoskiego albo pekana. Owoc euterpy zbudowany jest z trzech warstw: na zewnątrz znajduje się skórzaisty egzokarp, dalej włóknisty lub mięsisty, raczej cienki mezokarp, gruby na 1 mm, oraz zdecydowanie bardziej obszerny endokarp stanowiący 60–85% masy całego owocu, który wewnątrz kryje właściwe nasiono mierzące 7–10 mm. W jednym owocostanie może znajdować się około 500–900 owoców. Euterpa zawiązuje owoce przez cały rok, ale zbiera się je zwykle dwukrotnie. Ogromne zapotrzebowanie na sok, pulpę i susz owocowy spowodowało wzrost zainteresowania endocarpem acai wyrzucanym przedtem jako odpad produkcyjny. Wcześniej niestosowane sposoby wykorzystania euterpy to np.: produkcja podłoży dla storczyków i paprotników, jak również szersze użycie tychże „pestek” w kosmetyce oraz analityce chemicznej [Podbielkowski 1989, Murrieta i wsp. 1999, Heinrich i wsp. 2011, Cymerys i wsp. (cop.) 2011].

Stwierdzono, że średnia zawartość polifenoli w owocach euterpy warzywnej jest mniejsza niż w winogronach, mango, aceroli i truskawkach; z kolei właściwości przeciwutleniające komercyjnie dostępnych soków z jagód acai są słabsze niż w przypadku czerwonego wina, soków z borówek i granatu, natomiast podobne do siły przeciwutleniającej



Rycina 46. Jagody acai – owoce euterpy warzywnej (*Euterpe oleracea*) [Saidis 2021]

soków z żurawiny i czeremchy późnej [Kuskoski i wsp. 2006, Seeram i wsp. 2008, Marcason 2009, Joven i wsp. 2014]. Marketingowo promowane informacje o odchudzającym działaniu acai nie są potwierdzone badaniami, a same owoce zawierają spore ilości cukrów [USDA].

Owoce acai mogą być stosowane jako kontrast w diagnostyce obrazowej metodą rezonansu magnetycznego przy badaniach przewodu pokarmowego. Ponadto olej z nasion i endokarpu euterpy (nie z „miąższu”, czyli mezokarpu owoców) jest używany jako składnik fazy olejowej kosmetyków. Natomiast liście euterpy są wciąż szeroko wykorzystywane w lokalnym rzemiośle i handlu [Córdova-Fraga i wsp. 2004, Pacheco-Palencia i wsp. 2008].

Mniej znane krzewinki z rodziny wrzosowatych jako źródło polifenoli

Rodzina wrzosowatych (*Ericaceae*) obejmuje niemal cztery tysiące gatunków krzewinek, rzadziej bylin, pnączy, okazałych krzewów lub niskich drzew, podzielonych na około 126 rodzajów. Kilkanaście z nich odgrywa ważną rolę w architekturze zieleni jako rośliny ozdobne, przede wszystkim rododendrony i azalie (*Rhododendron*) oraz wrzośce (*Erica*). Co najmniej siedem rodzajów (*Acrotriche*, *Arbutus*/*Arctostaphylos*, *Astroloma*, *Empetrum*, *Gaultheria*, *Gaylussacia*, *Vaccinium*/*Oxycoccus*) zawiera owoce jadalne dla ludzi. Jednak tylko dwa gatunki można uznać za rośliny uprawne o ponadlokalnym znaczeniu użytkowym: żurawinę wielkoowocową (*Oxycoccus*/*Vaccinium macrocarpon*) oraz borówkę wysoką (*Vaccinium corymbosum*) [Ruizheng i Stevens 2005, Christenhusz i wsp. 2017: 50].

Jagody wszystkich dotąd zbadanych gatunków borówek w sensie ścisłym (podrodzaj *Vaccinium*, sekcje: *Cyanococcus*, *Myrtilus*, *Vitis-idaea*, *Vaccinium* i *Hemimyrtillus*) okazały się być bogatsze w polifenole od acai, a stężenie polifenoli w owocach żurawiny było niemal identyczne jak u euterpy [Lee i wsp. 2004, Harris i wsp. 2007, Correa-Betanzo i wsp. 2014]. Pestkowce bażyn (*Empetrum*) zawierają tyle samo czynnych biologicznie związków fenolowych co jagody borówek. Zawartość polifenoli oraz ich właściwości biologiczne w owocach pozostałych rodzajów z rodziny wrzosowatych podlegają intensywnym badaniom *in vitro* oraz *in vivo* [Prencipe i wsp. 2014, Roberts i wsp. 2019, Gao i wsp. 2021, Juríková i wsp. 2021].

Borówka wąskolistna, niska
(*Vaccinium angustifolium* Aiton 1789 not Benth. 1840)

Borówka wąskolistna, niska (*Vaccinium angustifolium* Aiton 1789 not Benth. 1840) w stanie naturalnym występuje na północno-wschodnich wybrzeżach Ameryki Północnej. Najdalej na północ sięga do Manitoby i Nowej Fundlandii (Kanada), a na południu i zachodzie spotykana bywa wzdłuż Wielkich Jezior oraz w paśmie Great Smoky Mountains (zachodnie Appalachy). Jest owocem stanu Maine. Występuje w lasach i odgrywa ważką rolę biocenotyczną jako pokarm ssaków (od baribali i kojotów po szopy i ursy) oraz ptaków (od bielików po drobne ptaki śpiewające) [Vander Kloet 1988, 2009, Vander Kloet i Dickinson 2009].

Vaccinium angustifolium jest krzewinką bardzo podobną do borówki wysokiej, czernicy i łochyni. Od pierwszej z wymienionych różni się niższym wzrostem oraz występowaniem na stanowiskach suchszych, o mineralnej glebie [Vander Kloet 1998, 2009, Vander Kloet i Dickinson 2009, Correa-Betanzo i wsp. 2014].

Jagody *V. angustifolium* nadal są pozyskiwane przede wszystkim ze stanu dzikiego. To doskonały przykład gatunku połowicznie udomowionego. Już rdzenni Amerykanie prowadzili półprawy borówki wąskolistnej, protegując tę roślinę poprzez planowe wypalanie jej konkurentów i zabezpieczając plony przed niedźwiedziami. Obecnie właściciele borowczysk tego gatunku używają repelentów oraz nagrań głosów ptaków szponiastych celem odstraszenia roślinożerców. Na liściach *V. angustifolium* żeruje wiele gatunków motyli nocnych. W regionach, gdzie wypalanie byłoby niebezpieczne dla drzewostanów i budynków stosuje się rozmaite formy koszenia mechanicznego lub ręcznego, połączone z karczowaniem drzew i krzewów [Gibbons 1962].

Obecnie szereg krajów prowadzi prace hodowlane wykorzystując borówkę wąskolistną oraz jej mieszańce. Krzyżowanie tego gatunku z wcześniej udomowioną borówką wysoką dało kultywary, jak 'Alvar' i 'North Blue', rosnące na bardziej mineralnych, mniej kwaśnych podłożach [Riinen i wsp. 2008]. Mieszańce te dziczeją w Europie Zachodniej od około 20 lat, wnikając na osuszane torfowiska wysokie i przejściowe [Essl 2004].

Oprócz owoców eksportowanych do Japonii i Niemiec w postaci soku i mrożonek, borówka wąskolistna dostarcza także miodu. W czasie kwitnienia bogatych populacji *V. angustifolium* (gdy tylko zakwitnie 10–20%

pędów generatywnych w danym miejscu) stawia się na nich obwoźne pasieki w zagęszczeniu 1–2 ule na 1 akr, po czym zostawia się pszczele rodziny na około 2 tygodnie. Niektórzy posiadacze borówczysk tego gatunku wykorzystują sprowadzone z Eurazji trzmiele jako zapylacze. Pozostają one bowiem nie tylko aktywne podczas zimniejszej i bardziej dżdżystej pogody niż pszczoła miodna, lecz także wydajniej zapylają kwiaty borówki, wykorzystując mechanizm zapylania wibracyjnego (ang. *buzz-pollination*). Wykorzystanie trzmieli rodzimych w Ameryce Północnej stało się trudne wskutek epidemii nosemozy, spowodowanej łamaniem przepisów kwarantannowych przy wypożyczaniu amerykańskich owadów do Eurazji [Cameron i wsp. 2011, Cordes i wsp. 2012]. Trwają prace nad udomowieniem szeregu gatunków pszczół samotnych (np.: *Andrena carlini* oraz *Colletes inaequalis*) jako jeszcze lepszych zapylaczy borówki niskiej [Javorek i wsp. 2002].

Czernica amerykańska – borówka kanadyjska, aksamitna
(*Vaccinium myrtilloides* Michx.)

Czernica amerykańska (*Vaccinium myrtilloides* Michx.) odznacza się bardzo rozległym, a przez to dość nietypowym rozmieszczeniem, występuje bowiem jednakowo często w całej Ameryce Północnej, tak na wybrzeżach atlantyckich, jak pacyficznych. Morfologicznie oraz ekologicznie bywa łudząco podobna do znanej nam z Eurazji, choć występującej dziko także na zachodnich, pacyficznych wybrzeżach Kanady i USA, borówki czernicy (*V. myrtillus* L.). Odbiega od niej m.in.: przeciętną wysokością (*V. myrtillus* do 0,3 m, *V. myrtilloides* do 0,5 m), barwą kwiatów (zielonkawo-różowe do różowo-białych u naszej czernicy, czysto białe u borówki kanadyjskiej), liczbą i ułożeniem kwiatów, a potem jagód na pędach (u *V. myrtillus* kwiaty, a następnie owoce wyrastają pojedynczo, u borówki amerykańskiej w skupieniach po 4–12), a przede wszystkim aksamitnym w dotyku owłosieniem spodniej strony liści oraz młodych gałązek [Vander Kloet 1998, 2009, Vander Kloet i Dickinson 2009] (rycina 47).

Wywar z pędów czernicy amerykańskiej działa silnie przeczyszczająco. Rdzenni Amerykanie używali go jako środka poronnego, ułatwiającego poród i wydalenie łożyska, a także przy nieregularnych miesiączkach [Strike 1994].



Rycina 47. *Vaccinium myrtilloides*.
Fot. Adam Kapler

Czernica amerykańska, oferowana jako: *brimbelle*, *pourriot*, *raisin des bois* czy *teint-vin et vaciet*, pozyskiwana jest głównie w Quebecu. Nadmierne pozyskiwanie z wolnej przyrody i utrata siedlisk sprawiły, że umieszczono ją na czerwonych listach gatunków ginących w amerykańskich stanach: Waszyngton, Indiana, Iowa, Ohio oraz Connecticut [Gibbons 1962].

Borówka cuchnąca, borówka kamczacka, klopówka (*Vaccinium praestans* Lamb.)

Borówka cuchnąca (*Vaccinium praestans* Lamb.) to subendemit Kamczatki, spotykany również na nielicznych, rozproszonych stanowiskach na Alasce, Sachalinie, Kurylach, wyspach Hokkaido i Honsiu oraz w Kraju Chabarowskim i Primorju. Zasiedla torfowiska i podmokłe lasy różnego typu – od liściastych po tajgę jodłową i sosnową, preferując drzewostany o puszczańskim charakterze, obfitujące w wielkogabarytowe martwe drewno. Najlepiej rozwija się na glebach piaszczystych lub gliniastych, o pH od 4,5 do 6,5. Po dodaniu wapnia do podłoża choruje i zamiera. Preferuje mocne, pełne słońce, choć wytrzyma półcień. Gleby na których występuje muszą być stale wilgotne, jednak dość przepuszczalne. Zbyt długo stagnująca w torfach woda niezbyt odpowiada temu gatunkowi borówki [Kawecki i Bieniek 2002, Kostrykina 2019].

Klopówka to wolno rosnąca krzewinka o liściach okazalszych niż u pokrewnych, borealnych borówek. W Japonii i Rosji ceni się ją przede wszystkim jako roślinę okrywową i dekoracyjną, o ślicznie przebarwiających się na fioletowo bądź amarantowo liściach [Fern 1997, Hummer i Durst 2007].

Jasnoczerwone jagody borówki kamczackiej mają 8–12 mm średnicy i cenione są za smak oraz dużą zawartość soku. Nie wszystkim jednak podoba się ich ostra woń, przypominająca pluskwy lub ludzkie odchody [Fern 1997, Kawecki i Bieniek 2002, Stepanov i wsp. 2016, Salikova i wsp. 2019, Gur'ánova 2019].

Borówka azorska, *uva do mato, uva da serra*
(*Vaccinium cylindraceum* Sm.)

Borówka azorska (*Vaccinium cylindraceum* Sm.) to endemit Azorów (prócz Gracioso) należący do podrodzaju *Hemimyrtillus*, coraz chętniej uprawiany w Polsce, m.in. w Ogrodzie Botanicznym w Powsinie. Jest to wysoki krzew (w klimacie śródziemnomorskim uzyskujący do 3, a nawet 5 m wysokości) o warunkowo zimotrwałych liściach. Na Azorach zwykle przebarwia się i gubi listowie w grudniu. Występuje powyżej 300 m n.p.m., w zaroślach wrzosców i jałowców, w miejscach o wilgotnym i chłodnym mikroklimacie. Lubi podłoża kwaśne, ale gliniaste, nieco przepuszczalne [Pereira i wsp. 2016, Pereira 2006, 2008, Ehlenfeldt i Ballington 2012, Pliszka i wsp. 2009].

Borówka azorska znajduje wiele zastosowań na terenach pierwotnego występowania. Jej niezwykle twarde drewno o pięknym, pomarańczowym rysunku wykorzystuje się w stolarstwie i lutnictwie. Dawniej wypalano zeń węgiel drzewny. Ceni się ją również jako roślinę ozdobną. Wiosną zdobią ją okazałe, dzwonkowate, intensywnie różowe kwiaty. W grudniu efektownie przebarwia się na złoto i purpurowo. Także jednoroczne gałązki zyskują ciekawy, czerwonawy odcień jak u niektórych dereni. Granatowe bądź czarne jagody odznaczają się nietypowym dla borówek mocno wydłużonym (jajowatym) kształtem, przypominającym raczej owoce niespokrewnionej z wrzosowatymi, gdyż należącej do rodziny przewiertniowatych, „kamczackiej jagody”, właściwie wiciokrzewu siniego (*Lonicera kamtschatica* [Sevast.] Pojark.). Mogą być znakomitym źródłem polifenoli [Pereira i wsp. 2016, Ehlenfeldt i Ballington 2012, Spínola i wsp. 2018].

Bażyna czarna (*Empetrum nigrum* L.) i bażyna obupłciowa
(*E. hermaphroditum* Hagerup)

Bażyna czarna (*Empetrum nigrum* L.) to prastara roślina lecznicza i jadalna, dawniej także farbiarska, obecnie chętnie sadzona jako roślina okrywowa i ozdobna. Może być ujmowana wąsko lub szeroko od strony taksonomicznej. Występuje przede wszystkim na obszarach arktycznych i borealnych półkuli północnej, z reliktowymi stanowiskami bardziej na



Rycina 48. Bażyna czarna (*Empetrum nigrum*).
Fot. Małgorzata Kalembe-Drożdż

południe oraz z mocno izolowaną, aczkolwiek często uważaną za naturalną populacją na Falklandach. Prócz typowych form diploidalnych i dwupiennych zarazem, obserwuje się formy obupłciowe i tetraploidalne. Zależnie od ujęcia przyznaje im się rozmaite rangi: od odmian po osobne gatunki [Zarzycki 1963, Dostatny i Dajdok 2020].

Bażyny: czarna i obupłciowa (*E. hermapohroditum* Hagerup), to płożące się krzewinki formujące luźne kępki, ulistnione skrętoległe, o zimotrwałych, szpilkowatych liściach oraz trójdzielnym, jedno- lub obupłciowym kwiatach. Choć ich czarne, okrągłe owoce nazywa się jagodami, to zdaniem części botaników są one tak właściwie pestkowcami [Gibbons 1962, Zarzycki 1963, Dostatny i Dajdok 2020] (rycina 48).

Aktywność antyoksydacyjna owoców bażyny jest wysoka, porównywalna z aktywnością aronii, i wyższa niż u większości borówek i żurawin [Prencipe i wsp. 2014, Roberts i wsp. 2019, Gao i wsp. 2021, Juríková i wsp. 2021]. Choć bażyny odgrywały ważną rolę w życiu plemion dalekiej Północy, a także bywały czasem zbierane przez Kaszubów czy górali, to ich smak nie budził entuzjazmu ani pierwszych naturalistów, ani współczesnych konsumentów. Opisuje się go wielorako jako „mdły”, „mdło-kwaskowaty”, „gorzko-mdły” a same rośliny jako „wodniste” oraz „niemal pozbawione smaku”. Prócz wysokiego stężenia tanin, nawet po przemrożeniu, także liczne nasiona zniechęcały potencjalnych smakoszy [Zarzycki 1963, Dostatny i Dajdok 2020, Joven i wsp. 2014]. Pionier polskiej botaniki i naukowego rolnictwa, ksiądz Jan Krzysztof Kluk, ostrzegał, że „obfite ich zażycie głowę zawraca” [Kluk 1805: 199].

Golteria (starzęśla), salal (*Gaultheria shallon* Pursh.)

Golteria (*Gaultheria shallon* Pursh.) to wiecznie zielona krzewinka, która w stanie naturalnym występuje na pacyficznym wybrzeżu Ameryki Północnej od Kalifornii na południu (pasmo Santa Ynez w hrabstwie Santa Barbara) aż po Kolumbię Brytyjską, Alaskę i Wyspę Baranowa na północy [Barney 1999, Wilkin i wsp. 2005]. W Polsce golteria jest rzadkością, ozdobną rośliną kolekcjonerską, w ogrodach botanicznych prezentowaną rzadziej od golterii rozesłanej (*Gaultheria procumbens* L.) [Pliszka i wsp. 2009, Sorrie i wsp. 2009] (rycina 49). W nazwie rodzajowej odkrywca gatunku Pehr Kalm uhonorował francuskiego lekarza i przyrodnika,

działającego w ówczesnej Nowej Francji (dzisiejszej Kanadzie) Jeana François Gaultiera [Strike 1994, Wilkin i wsp. 2005, Zhao i Shamoun 2006, Osono i wsp. 2008, Liu i wsp. 2013]. Shallon/salal to indiańskie nazwy tego gatunku, a „starzęśła” była staropolskim synonimem jemioli, przeniesionym na golterię z uwagi na jej zimotrwały charakter i wykorzystanie jako noworocznej ozdoby.



Rycina 49. *Gaultheria shallon*.
Fot. Adam Kapler

Salal często występuje w borach iglastych i mieszanych, dąbrowach i olszynach, preferuje gleby kwaśne i jałowe, ale niekoniecznie torfiaste, rośnie także na podłożach piaszczystych, skalistych lub wilgotnych [Wilkin i wsp. 2005].

Starzęśła to okazały krzew, nie ustępujący wielkością niektórym azaliom (osiągając do 2 m wysokości, a wyjątkowo nawet 5 m). Jej kwiaty są chętnie odwiedzane przez kolibry, błonkówki i muchówki, jednak nasiona często powstają przez samozapylenie [Osono i wsp. 2008, Liu i wsp. 2013].

Owoce pozorne golterii to pięciokrotne, okrągłe torebki, trwale otoczone zmięśniałymi resztkami kielicha. Dojrzałe owoce są granatowe, rzadziej lilowe lub czerwone, o wielkości 0,6–1 cm. Każda torebka zawiera

20–80 brunatnych, gładkich lub siatkowatych nasion. Salal dojrzewa od lipca do października, jednak owoce nie mają przyjemnego smaku. Dopiero po przemrożeniu stają się smaczniejsze. Ich smak przypomina suszone borówki zmieszane z liśćmi mięty, z wyraźnym aromatem piżma. Indianie ze szczepu Kwakwala suszyli je razem z czernicami i owocami mahonii. Indianie Hajda (Khaida) natomiast zapiekali owoce salalu z ikrą łososi. Z kolei biali pionierzy robili z golterii dżemy i ciasta oraz fermentowali wino [Gibbons 1962, Fern 1997].

Golteria jest uprawiana przede wszystkim na paszę dla zwierząt łownych: jeleni i dużych kuraków – cietrzewi, głuszców, pardw, a także jako roślina ozdobna (okrywowa) oraz źródło olejków eterycznych (ang. *wintergreen oil*). Liście golterii salal miały wiele zastosowań w ziołolecznictwie. Świeże liście salalu żuto, by nie czuć głodu, a także używano ich jako opatrunków ran i na ukąszenia owadów. Suszem z liści leczono przeziębienia, gruźlicę, niestrawność, wreszcie zażywano go jako środek przeczyszczający. Indianie palili je zamiast tytoniu. Miały one również zastosowanie w kuchni, m.in. dodawano je do zup rybnych [Strike 1994].

Salal jest uprawiany i hodowany poza swoim pierwotnym miejscem występowania, przede wszystkim na terenie Federacji Rosyjskiej. Roślina ta była niezwykle modna we Francji i Wielkiej Brytanii XIX w., jednak obecnie zakazano tam jej uprawy uznając ją za gatunek inwazyjny. Zarówno w Ameryce, jak i w Europie Zachodniej golteria uważana jest za niebezpieczny chwast leśny. Uniemożliwia odnawianie się lasu blokując rozwój siewek, zarówno tych kiełkujących spontanicznie, jak i sadzonek wprowadzanych przez leśników. Nie tylko ocienia siewki mechanicznie, lecz jednocześnie truje je allelopatycznie [Barney 1999, Osono i wsp. 2008]. Uwagę zwraca niezwykła odporność golterii na nowoczesne herbicydy, jak również na wypalanie i usuwanie mechaniczne. Jej krzewinki charakteryzują się rozbudowanym systemem kłączy, rozłogów i właściwych korzeni, które zapewniają głębokie zakorzenienie w podłożu i odporność na okresowe pożary. Odporność rośliny może również wynikać z obecności grubej warstwy wosku na liściach i pędach. Właściwości golterii sprawiają, że tylko nieliczne gatunki grzybów są w stanie zaatakować i pasozytować na żywej golterii i/lub rozkładać jej uschnięte resztki. Salal bywa jednakże żywicielem boszniakii (*Boschniakia* C.A.Mey) – pasżytniczej rośliny naczyniowej z rodziny zarazowatych [Wilkin i wsp. 2005, Zhao i Shamoun 2006].

Gajlusacja jagodowa (*Gaylussacia baccata* [Wangenh.] K. Koch)

Gajlusacja jagodowa (*Gaylussacia baccata* K.Koch) to gatunek szeroko rozpowszechniony na wschodnich, atlantyckich wybrzeżach Ameryki Północnej. Na północy sięga Kanady (a dokładniej Nowej Fundlandii i Labradoru) i regionu Wielkich Jezior, na południu dochodzi do Alabamy oraz Arkansas. Najdalej na zachód notowano ją w Manitobie i Minnesocie [Matlack 1997, Murrieta i wsp. 1999]. W Polsce dostępna tylko czasami, w nielicznych szkółkach, jako rarytas dla kolekcjonerów [Seneta i wsp. 2021].

Owoce gajlusacji pozyskuje się wyłącznie ze stanu dzikiego. Ceni się je za słodki smak i spożywa surowe, w postaci galaretek lub w ciastkach i naleśnikach [Gibbons 1962, Fern 1997].

Źródłem nieporozumień jest fakt, że identycznej nazwy potocznej *black huckleberry* używa się na podobną krzewinkę: shawiash (*Vaccinium membranaceum* Dougl. ex Torr.), nierzadko rosnącą w tych samych ekosystemach co gajlusacja. *V. membranaceum* różni się rozleglejszym zasięgiem geograficznym oraz szerszą skalą fitocenotyczną, występując od Alaski po Utah, a na zachodzie dochodząc do wschodnich stoków gór Kalifornii [Barney 1999].

W warunkach polowych, w stanie wegetatywnym obie krzewiny najłatwiej odróżnić po mnóstwie lśniących, żywicznych plamek na spodzie liści, charakterystycznych dla gajlusacji, a nieobecnych u borówek. *G. baccata* wytwarza dzwonnokształtne, jaskrawo ubarwione (pomarańczowe bądź czerwone) kwiaty, zwisające z pędów po 3–7. Jagody gajlusacji zwykle są granatowe, rzadko spotyka się okazy z owocami antracytowo-czarnymi, jeszcze rzadziej z białymi [Murrieta i wsp. 1999, Matlack 1997, Matlack i wsp. 1993]. Nazwa rodzajowa honoruje słynnego fizyka Josepha Louisa Gay-Lussaca [Matlack 1997].

Uprawa i hodowla mniej znanych wrzosowatych

Spośród omówionych wyżej gatunków najczęściej uprawia się *V. praestans* i *G. shalon*, przy czym sadi się je przede wszystkim jako rośliny dekoracyjne, a nie jadalne [Lobos i Hancock 2015]. Pozostałe gatunki bywają uprawiane i/lub hodowane (poddawane doborowi sztucznemu

celem stworzenia nowych, użyteczniejszych kultywarów) znacznie rzadziej, aczkolwiek dla bażyny otrzymano kilka odmian ozdobnych o liściach złocistych, jak 'Bernstein', 'Lucia' i 'Zitronella' [Czekalski (cop.) 2008].

Jakkolwiek w polowych bankach genów zgromadzono tysiące genotypów form dzikich borówki wysokiej i żurawiny wielkoowocowej, ich historycznych, niekiedy niedostępnych już komercyjnie kultywarów, wreszcie ich mieszańców z innymi gatunkami *Vaccinium/Oxycoccus*, to hodowcom coraz trudniej sprostać jednoczesnym zmianom klimatu oraz rosnącym obostrzeniom w eksploatacji torfu wysokiego. Szkółkarzom i konsumentom zależy na możliwości uprawy borówek lub innych, zdrowych oraz smacznych wrzosowatych także na glebach mineralnych, w miejscach o klimacie suchszym i gorętszym niż preferowany przez dotychczasowe odmiany *V. corymbosum* i *O. macrocarpon*. Dlatego z jednej strony palącym wyzwaniem staje się gromadzenie w ogrodach botanicznych oraz bankach genów zasobów plazmy zarodkowej pozostałych gatunków wrzosowatych, potencjalnie użytecznych dla światowego rolnictwa i przemysłu spożywczego [Barney 1999, Ballington 2001, Lobos i Hancock 2015].

Z drugiej strony rosnące zaludnienie Syberii, odradzanie się rosyjskiego rolnictwa, w tym ogrodnictwa, oraz ocieplanie się klimatu pozwala żywić nadzieję na komercyjną produkcję wielu mniej znanych gatunków i odmian borówek, żurawin, bażyn, golterii czy gajlusacji na północy Federacji Rosyjskiej [Gorbunov 1993, Stepanov i wsp. 2016, Salikova i wsp. 2019].

Możliwości zwiększenia produkcji owoców mniej znanych wrzosowatych są duże, zarówno w przypadku niewielkich, ekstensywnie użytkowanych, przydomowych sadów i ogródków działkowych, jak i na rozległych, uprawianych intensywnie plantacjach. Pod uprawę opisywanych w rozdziale owocodajnych *Ericaceae* można przeznaczać stanowiska słabo nadające się do uprawy innych roślin deserowych i leczniczych, np.: tundrę za kołem podbiegunowym, piętro turniowe w górach, wydmy śródlądowe i nadmorskie – o ile nie są chronione jako siedliska Natura2000 czy rezerваты (dla bażyn), grunty o najsłabszych, piaszczystych i piaszczysto-murszowych glebach zbyt słabe dla tradycyjnego rolnictwa, przeznaczone wcześniej pod zalesienia lub zabudowę, oraz dawne torfowiska wysokie i przejściowe, bezpowrotnie zniszczone przez nieprzemysłane osuszenia.

Także możliwości selekcji nowych odmian są duże, gdyż banki genów oraz szkółki komercyjne dysponują rosnącymi zasobami genotypów w postaci kolekcji żywych roślin, nasion i/lub kultur *in vitro*. Dotychczas jednak mało znane *Ericaceae* traktowano niemal wyłącznie jako rośliny ozdobne (głównie okrywowe i do skalniaków), w przypadku golterii salal także jako rośliny paszowe, biocenotyczne i modelowe (do badań nad herbicydami). Tymczasem wysoka zawartość i aktywność biologiczna polifenoli w ich owocach czyni je potencjalnie ważnym źródłem pokarmu, suplementów oraz medykamentów dla ludzi i zwierząt domowych. Doskonalenie metody CRISPR/Cas, jak również stały postęp na polu sztucznej mikoryzacji sadzonek powinny dodatkowo ułatwiać prace nad gromadzeniem zasobów genowych oraz tworzeniem i testowaniem nowych odmian, a wreszcie masową produkcję i transport sadzonek.

Wyzwania towarzyszące selekcji nowych odmian mniej znanych wrzosowatych, zasobnych w fenolowe metabolity wtórne, są takie same jak dla pozostałych obupłciowych, rzadziej dwupiennych (niektóre bazyńny) dwuliściennych roślin trwałych. Obserwacje i hodowla gatunków wieloletnich z natury będą bardziej czasochłonne niż dla roślin jednorocznych i dwuletnich. Zapewnienie okazom wystarczająco kwaśnej gleby może być coraz trudniejsze z uwagi na rosnące ceny torfu wysokiego i przyszłe ograniczenia prawne w obrocie tym surowcem. Tym niemniej podłoża można zakwaszać używając odpowiednich nawozów i kompostów, co pozwoli z czasem zrezygnować zupełnie z pozyskiwania torfów wysokich oraz kory drzew iglastych. Także hydroponika i aeroponika mogą okazać się pomocne w badaniach naukowych, a potem uprawie komercyjnej tychże roślin.

Podsumowanie

Omówione w rozdziale gatunki krzewinek nie wymagają tak mocno torfiastych i silnie uwodnionych (regularnie, a zarazem obficie podlewanych) podłoży, niezbędnych borówce wysokiej i żurawinie wielkoowocowej, co pozwoli zredukować ślad węglowy, zużycie wody oraz lepiej chronić ostatnie mokradła Europy i zachodniej Syberii. Z kolei posiadanie własnych, nowych źródeł polifenoli uczyni Europę mniej zależną od jagód acai, co jest istotne w dobie zrywania się łańcuchów dostaw podczas kolejnych fal pandemii i wojen.

