



Zakład Żywienia Roślin, Instytut Produkcji Ogrodniczej,
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin, Polska

*e-mail: dariusz.wach@up.lublin.pl

DARIUSZ WACH *, KAROLINA PITURA 

Ocena walorów dekoracyjnych oraz zawartość składników mineralnych w liściach kilku odmian azalii (*Rhododendron hybridum*)

The estimation of decorative value and mineral content in the leaves
of some varieties of azalea (*Rhododendron hybridum*)

Abstrakt. Doświadczenie przeprowadzono w 2014 r. w ogrodzie położonym w Spiczynie (51°19'N, 22°44'E) w powiecie łęczyńskim. Celem pracy była ocena walorów dekoracyjnych pięciu odmian azalii wielkokwiatowej: 'Anneke', 'Cannon's Double', 'Golden Lights', 'Oxydol' i 'Sarina' oraz określenie zawartości składników pokarmowych w liściach. W czasie badań wykonano obserwacje i pomiary biometryczne roślin: wysokość i szerokość roślin, przyrostów pędów jednorocznych, długości i szerokości liści. Podczas kwitnienia dokonano pomiarów liczby kwiatostanów, ilości kwiatów w kwiatostanie oraz średnicy kwiatów, a także obserwowano przebieg kwitnienia. W liściach oznaczono makroskładniki: azot, fosfor, potas, magnez i wapń. Przeprowadzone badania wykazały istotne różnice pomiędzy obserwowanymi odmianami azalii w wysokości i sile wzrostu roślin, przebiegu kwitnienia, wielkości kwiatostanów i kwiatów oraz w zawartości składników pokarmowych w liściach (stanie odżywienia). Największą siłą wzrostu i wielkością roślin charakteryzowała się odmiana 'Cannon's Double'. Najdrobniejsze kwiaty miała odmiana 'Golden Lights', ale jej kwiatostany składały się z największej ilości kwiatów. Najwcześniejszym jak i najdłuższym kwitnieniem wyróżniała się odmiana 'Anneke', które rozpoczęło się 7 maja, a zakończyło 2 czerwca po 27 dniach. Analiza statystyczna wyników zawartości składników pokarmowych w liściach azalii wielkokwiatowej w warunkach prowadzonych badań wykazała istotne różnice odmianowe w zaopatrzeniu roślin w azot, fosfor, potas i wapń. Liście azalii zawierały najwięcej azotu a najmniej fosforu.

Słowa kluczowe: *Rhododendron*, Anneke, Cannon's Double, Golden Lights, Oxydol, Sarina

Cytowanie: Wach D., Pitura K., 2024. Ocena walorów dekoracyjnych oraz zawartość składników mineralnych w liściach kilku odmian azalii (*Rhododendron hybridum*). Ann. Hort. 33(2), 31–42. <https://doi.org/10.24326/ah.2024.5496>

WSTĘP

Rodzaj *Rhododendron* należy do rodziny *Ericaceae* i obejmuje gatunki o różnym pokroju, wielkości, a także charakterze wzrostu. W większości są to krzewy o różnej wysokości, nieliczne z nich osiągają rozmiary drzew, a najmniejsze mają kilkanaście centymetrów [Muras 2005]. Od lat 90. XX w. obserwuje się w Polsce dynamiczny wzrost produkcji szkółkarskiej roślin wrzosowatych. Samych różaneczników i azalii w 2000 r. wyprodukowano 1,7 mln sztuk [Marosz 2002, Marosz 2013, 2015, Marczyński 2013, Pacholczak i in. 2016]. Obserwuje się rosnące zainteresowanie wykorzystaniem tych gatunków do aranżacji ogrodów [Czekalski 2003]. Różaneczniki i azalie pochodzą z różnych rejonów globu, dlatego mają zróżnicowane wymagania cieplne [Grzeszczak-Nowak i Muras 2014]. Azalie wielkokwiatowe mają większą zimotrwałość od różaneczników o zimozielonych liściach, które narażone są w polskich warunkach na uszkodzenia mrozowe [Aniśko i Lindstrom, 1994, Chojnowska i Chojnowski 2003]. Wspólną cechą różaneczników i azalii są ich specyficzne wymagania siedliskowe, zwłaszcza glebowe, wrażliwość na stresy abiotyczne i podatność na choroby grzybowe [Muras 2005]. Mikoryza pozwala roślinom na wzrost i dobre rozwijanie się w najuboższym podłożu [Bärtels 2009]. Różaneczniki i azalie wymagają stanowisk osłoniętych, półcienistych, gleb raczej lekkich, próchnicznych i bardzo kwaśnych i kwaśnych o pH 4,0–5,5 [Czekalski 1991, Aedenkerk 1997]. Zdaniem Grzeszczak-Nowak i Murasa [2014] odmiany azalii wielkokwiatowej z grupy Knap Hill znoszą uprawę na glebie o odczynie lekko kwaśnym (pH 6–6,2) i stanowiska słoneczne, co może poszerzać zasięg ich uprawy.

Różaneczniki o opadających liściach to azalie. Nazwa azalia wywodzi się od greckiego *azaloes* i oznacza wyschnięty, suchy, gdyż tak właśnie wyglądają te krzewy zimą w stanie bezlistnym [Muras 2005]. Azalie Knap Hill – Exbury zwane azalami wielkokwiatowymi powstały w wyniku krzyżowania kilku gatunków: *R. molle*, *R. occidentale*, *R. arborescens* i *R. calendulaceum* [Burnie i in., 1997]. Krzewy azalii wielkokwiatowej są niebywale ozdobne ze względu na swoje walory dekoracyjne, które zawdzięczają przede wszystkim kwiatom w pastelowych kolorach od barwy białej, różowej, żółtej, pomarańczowej aż po intensywną ciemną czerwień [Bärtels 2009]. Kwiaty pod względem wielkości, formy i barwy są bardzo różnorodne. Kwiaty azalii głównie mają barwy ogniste, czyli złociste, pomarańczowe, czerwone, białe [Muras 2005]. Korona ukazuje wyraźne nieznacznicowanie na działki kielicha i płatki korony, składa się z 5–7 płatków zrosniętych ze sobą, a w środku widać 5 pręcików. W dolnej części korony umieszczony jest nektarnik. Górna zalążnia jest przeważnie pięciokomorowa z centralnie umieszczonym zarodkiem o jednej osłonce. Długa szyjka słupka na końcach ma znamiona [Bärtels 2009]. Kwiaty zebrane są w duże kwiatostany rozmieszczone na wierzchołkach pędów. Mimo że okres kwitnienia azalii trwa ok. dwóch do trzech tygodni, to przy odpowiednim doborze odmian mogą zdobić ogród przez dwa miesiące.

Liście azalii są wąsko eliptyczne, orzęsione po brzegach i opadające na zimę. Umieszczone są na pędzie naprzemianlegle, wyrastają równomiernie po całej długości lub są zagęszczone w górnej części pędu. Jesienią liście azalii przebarwiają się na różne kolory: żółty, złoty, miedziany i odcienie czerwieni, które nadają krzewom azalii uroku [Chojnowska i Chojnowski 2003].

Pomimo tak urokliwego wyglądu azalie jak każde rośliny mogą być porażane przez choroby [Kowalik i in. 2012] i atakowane przez szkodniki, które pogarszają walory dekoracyjne krzewów [Goliszek i in. 2011]. Do najważniejszych chorób różaneczników zaliczają się: mączniak prawdziwy azalii, plamistość pierścieniowa azalii, powłocznik azaliowy, szara pleśń, fytoftoraza różaneczników oraz zgorzel korzeni i pędów azalii [Kowalik i in. 2007/2008, Łabanowski i in. 2009].

Celem pracy była ocena walorów dekoracyjnych pięciu odmian azalii wielkokwiatowej: 'Anneke', 'Cannon's Double', 'Golden Lights', 'Oxydol' i 'Sarina' na podstawie obserwacji fenologii kwitnienia, pomiary biometryczne roślin oraz zawartości składników pokarmowych w liściach.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie zostało przeprowadzone w 2014 r. w ogrodzie położonym w Spiczyń (51°19'N, 22°44'E) w powiecie Łęczyńskim. W doświadczeniu oceniano wzrost i dekoracyjność pięciu odmian azalii wielkokwiatowej. Krzewy posadzono w 2011 r. na glebie płowej wykształconej z lessu, zaliczanej do kompleksu pszennego wadliwego (klasa bonitacyjna IIIB). Gleba charakteryzowała się pH_{KCl} 5,4 oraz zawartością 5,1 mg P, 8,5 mg K i 5,5 mg Mg w 100 g s.m. gleby. Pod każdą roślinę zastosowano 5 dm³ mielonej kory sosnowej i 10 dm³ torfu wysokiego. Azalie rosły w odstępach 1 m na rabacie osłoniętej od strony południowej krzewami jałowca pospolitego odmiany 'Hibernica'. Gleba pod roślinami została wyściółkowana warstwą kory sosnowej. Azaliom towarzyszyły wrzosy pospolite, paprocie, funkcie. Rośliny były podlewane tylko w okresie dłuższej suszy (2. dekada czerwca).

Nawóz Substral długo działający nawóz do iglaków i rododendronów (19% N (2,1% azotanowy, 4,1% amidowy, 12,8% ureaform), 5% P₂O₅, 13% K₂O, 2% MgO oraz mikroelementy B 0,02%, Cu 0,05%, Fe 0,3%, Mn 0,08%, Mo 0,02%, Zn 0,02%), rozsiano 20 kwietnia 2014 r. dawce 100 g·m⁻², rozsypując go w zasięgu korony krzewu.

Materiał badań stanowiły 7-letnie krzewy 5 odmian azalii wielkokwiatowej. Cztery odmiany zaliczały się do grupy mieszańców Knap Hill: 'Anneke' – o żółtych kwiatach, 'Cannon's Double' – o kwiatach pełnych, wielobarwnych, na początku różowżółtych, później białoróżowych, 'Oxydol' – o białych kwiatach i 'Sarina' – o różowych kwiatach. Odmiana 'Golden Lights' – z pachnącymi złoto-pomarańczowymi kwiatami – wywodziła się od *R. prinophyllum*. Azalie zostały zakupione w renomowanej szkółce Gospodarstwo Ogrodnicze E. i T. Kusibab w 2008 r. jako materiał dwuletni w pojemnikach P9.

Doświadczenie wykonano w 2014 r. w 5 powtórzeniach, gdzie powtórzeniem był pojedynczy krzew każdej odmiany. Przed kwitnieniem wykonano pomiary wysokości i szerokości roślin. Podczas kwitnienia zanotowano daty rozpoczęcia i zakończenia kwitnienia. Na początku kwitnienia oznaczono ilość kwiatostanów na krzewie, kwiatów w kwiatostanie, a podczas pełni kwitnienia pomierzono średnicę kwiatów. Liczbę kwiatów w kwiatostanie wyliczono na podstawie 15 kwiatostanów (w 3 kwiatostanach na 5 roślinach każdej odmiany). Po kwitnieniu pomierzono długość i szerokość 10 liści na każdej roślinie, a jesienią po opadzie liści zmierzono długości przyrostów pędów jednorocznych.

Analiza chemiczna na zawartość wybranych makroskładników: N, P, K, Mg i Ca została wykonana w liściach pobranych 26 sierpnia 2014 r. Próbkę liści do analizy przygotowano zgodnie z metodyką [Ostrowska i in. 1991]. W materiale roślinnym oznaczono azot ogółem

metodą Kjeldahla na aparacie Foss Tecator, fosfor kolorymetrycznie z wanado-molibdenianem amonu (Thermo, Evolution 300), potas, magnez i wapń metodą ASA (Perkin-Elmer, AAnalyst 300). W glebie oznaczono zawartość fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma, magnezu metodą Schachtschabela natomiast pH w 1n KCl [Ostrowska i in. 1991].

Wyniki pomiarów biometrycznych i analiz chemicznych liści opracowano statystycznie metodą jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA). Istotność różnic oceniono za pomocą przedziałów ufności Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Przebieg warunków meteorologicznych podczas prowadzenia badań przedstawiono na podstawie danych Stacji Meteorologicznej Pracowni Agrometeorologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (tab. 1 i 2).

Tabela 1. Dekadowe i miesięczne temperatury powietrza w Lublinie wg Stacji Meteorologicznej Pracowni Agrometeorologii UP w Lublinie w 2014 r.

Table 1. Decade and monthly air temperature (°C) according to the Meteorological Station of the Department of Agrometeorology, University of Life Sciences in Lublin in 2014

Miesiąc Month	Średnie dekadowe (°C) Decadal average			Średnie miesięczne Monthly average (°C)	Średnie miesięczne wieloletnie 1951–2005 Monthly average multi-year 1951–2005 (°C)
	I	II	III		
Styczeń/January	4,0	–0,4	–11,4	–2,9	–3,5
Luty/February	–1,5	3,0	2,7	1,3	–2,7
Marzec/March	3,3	6,2	8,8	6,2	1,1
Kwiecień/April	7,4	7,9	14,1	9,8	7,4
Maj/May	10,6	12,9	17,4	13,7	13,0
Czerwiec/June	17,4	16,0	15,4	16,3	16,2
Lipiec/July	20,3	21,0	22,6	21,3	17,8
Sierpień/August	23,4	18,7	14,8	18,9	17,1
Wrzesień/September	16,4	16,4	11,4	14,7	12,9

Średnia temperatura powietrza w styczniu 2014 r. wynosiła $-2,9^{\circ}\text{C}$ i była wyższa od średniej wieloletniej, jednak trzecia dekada stycznia była mroźna ($-11,4^{\circ}\text{C}$). Luty, marzec i kwiecień 2014 r. miały temperatury powietrza większe od średniej wieloletniej. Początek maja był chłodny ($10,6^{\circ}\text{C}$), ale z czasem temperatura powietrza wzrastała i w trzeciej dekadzie przekraczała temperaturę wieloletnią o $4,4^{\circ}\text{C}$. Temperatura powietrza w czerwcu 2014 r. była zbliżona do temperatury wieloletniej. W lipcu, sierpniu i we wrześniu średnie temperatury powietrza były wyższe od średniej wieloletniej temperatury.

Dekadowe i miesięczne sumy opadów atmosferycznych w czasie prowadzenia badań przedstawia tabela 2. Wynika z niej, że rozkład opadów był nierównomierny. Maj 2014 r. był miesiącem obfitym w opady, których wysokość ($193,6\text{ mm}$) była prawie trzy razy wyższa niż średnia wieloletnia suma opadów. Czerwiec był podobny pod względem ilości

opadów do średniej wieloletniej. Najmniej opadów (poniżej średniej wieloletniej) stwierdzono w lutym i we wrześniu.

Tabela 2. Dekadowe i miesięczne sumy opadów atmosferycznych wg Stacji Meteorologicznej Pracowni Agrometeorologii UP w Lublinie w 2014 r.

Table 2. Decade and monthly rainfall (mm) according to the Meteorological Station of the Department of Agrometeorology University of Life Sciences in Lublin in 2014

Miesiąc Month	Sumy dekadowe (mm) Decadal sums (mm)			Suma miesięczna Monthly sum (mm)	Średnia suma miesięczna wieloletnia (mm) Monthly multi-year sum (mm)	Różnica między sumą miesięczną z 2014 r. a średnią sumą miesięczną wieloletnią (mm) The difference between the 2014 monthly sum and the average monthly sum multi-year (mm)
	I	II	III			
Styczeń/January	18,5	45,2	7,1	70,8	22,7	48,1
Luty/February	4,4	7,7	0,2	12,3	25,6	-13,3
Marzec/March	3,8	19,7	24,9	48,4	26,3	22,1
Kwiecień/April	3,2	15,3	26,2	44,7	40,2	4,5
Maj/May	32,7	88,4	72,5	193,6	57,7	135,9
Czerwiec/June	11,2	3,0	63,9	78,1	65,7	12,4
Lipiec/July	54,7	30,1	30,2	115,0	83,5	31,5
Sierpień/August	28,7	29,7	45,0	103,4	68,6	34,8
Wrzesień/September	0,0	3,0	41,2	44,2	52,1	-7,9

WYNIKI I DYSKUSJA

Kwitnienie azalii wielokwiatowej w roku 2014 przedstawia tabela 3. Długość kwitnienia zależy od długości życia pojedynczych kwiatów występujących w kwiatostanie [Lubell i Brand, 2017]. Według Murasa [2005], Bärtelsa 2006, Grzeszczak-Nowak i Muras 2014] azalia z grupy Knap-Hill kwitnie od połowy maja do końca czerwca a mieszańce pochodzące od *Rh. prinophyllum* – ('Golden Lights') nawet w lipcu. W przeprowadzonych w roku 2014 badaniach kwitnienie było wcześniejsze o 1–2 tygodni. Najwcześniej, 7 maja, zakwitły kwiaty 'Anneke' i 'Golden Lights', zaś 10 maja jako ostatnia rozpoczęła kwitnienie pełnokwiatowa odmiana azalii 'Cannon's Double'. Różnica w terminie rozpoczęcia kwitnienia badanych odmian azalii wyniosła w roku 2014 tylko 3 dni. Pierwszą odmianą kończącą kwitnienie (22 maja) była 'Oxydol', natomiast żółtokwiatowa 'Anneke' kwitła do 2 czerwca. Odmiana 'Anneke' wyróżniła się też najdłuższym kwitnieniem trwającym 27 dni, natomiast 'Oxydol' najkrótszym, zaledwie 15 dniowym. Obserwacje kwitnienia różnych odmian azalii w litewskim Ogrodzie Botanicznym opisują odmianę 'Cannon's Double' jako długo kwitnącą – przez 26–34 dni [Malciūtė i in. 2011]. W 2014 r. jej kwitnienie trwało tylko 20 dni. Przyczyn krótszego kwitnienia azalii w czasie prze-

przewodzonych badań należy upatrywać w wyższych od średniej wieloletniej temperaturach w marcu i w kwietniu, zwłaszcza w trzeciej dekadzie kwietnia 2014 r. Długości kwitnienia nie sprzyjała także deszczowa pogoda w drugiej i trzeciej dekadzie maja, kiedy dekadowe sumy opadów były wyższe od średniej sumy wieloletniej dla maja o 335%. Przebieg pogody w 2014 r. nie pozwolił w pełni wykazać się azaliom swoimi szczególnymi walorami dekoracyjnymi.

Ilość kwiatostanów na krzewie, ilość kwiatów w kwiatostanie i średnicę kwiatu azalii wielokwiatowej w Spiczyń w 2014 r. przedstawia tabela 4. Najwięcej kwiatostanów stwierdzono na krzewie odmiany ‘Anneke’ – 43 szt., zaś najmniej miały ich rośliny odmiany ‘Sarina’ – 19 szt.

Odmiany azalii z grupy Knap-Hill wyróżniają się okazałymi kwiatostanami liczącymi 18–30 kwiatów [Grzeszczuk-Nowak i Muras 2014]. Obserwacje i pomiary dokonane w 2014 r. nie potwierdziły tego. Kwiatostany azalii liczyły przeciętnie 7,38 szt. kwiatów. Istotnie najwięcej kwiatów w kwiatostanie miała odmiana ‘Golden Lights’ – 8,8 szt., natomiast najmniej kwiatów wykształciła odmiana ‘Sarina’ – tylko 6,4 szt.

Tabela 3. Kwitnienie azalii w Spiczyń w 2014 r.
Table 3. Flowering (blooming) of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Początek kwitnienia Begin of flowering	Koniec kwitnienia End of flowering	Długość kwitnienia (dni) Length of flowering (days)
‘Anneke’	7.05	2.06	27
‘Cannon’s Double’	10.05	29.05	20
‘Golden Lights’	7.05	25.05	19
‘Oxydol’	8.05	22.05	15
‘Sarina’	9.05	25.05	17

Tabela 4. Ilość kwiatostanów na krzewie, ilość kwiatów w kwiatostanie i średnica kwiatu azalii w Spiczyń w 2014 r.

Table 4. Number of inflorescences per bush, number of flowers per inflorescence and diameter of flower of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Ilość kwiatostanów na krzewie (szt.) Number of inflorescences per bush (pcs.)	Ilość kwiatów w kwiatostanie (szt.) Number of flowers per inflorescence (pcs.)	Średnica kwiatu (cm) Diameter of flower (cm)
‘Anneke’	43,0	7,4	8,1
‘Cannon’s Double’	37,0	7,3	6,4
‘Golden Lights’	25,0	8,8	5,7
‘Oxydol’	26,0	7,0	7,6
‘Sarina’	19,0	6,4	7,8
Średnia/Average	30,0	7,38	7,1
NIR _{0,05}	R.N.	R.N.	1,6630

R.N. – różnice nieistotne/ non significant differences

Grzeszczuk-Nowak i Muras [2014] podają, że kwiaty azalii z grupy Knap-Hill mają od 8–14 cm średnicy, a pochodzące od *R. prinophyllum* tylko 3–5 cm, co częściowo potwierdzono w przeprowadzonych badaniach własnych. Średnica kwiatu azalii wielkokwiatowej w 2014 r. wynosiła 7,1 cm. Analiza statystyczna wyników wykazała istotne różnice średnicy kwiatów tylko między odmianami ‘Anneke’ (8,1 cm) i ‘Golden Lights’ (5,7 cm). Katalog odmian podaje średnicę kwiatów odmiany ‘Anneke’ wynoszącą 6–8 cm oraz 9,5 cm ‘Oxydol’ [Kusibab i Kusibab 2003], natomiast Bartels [2006] opisuje odmianę ‘Sarina’ jako tworzącą kwiaty średnicy 7–9,5 cm.

Rozmiary krzewów, liczba i długość pędów jako naturalny stelaż dla kwiatostanów ma wpływ na wartość dekoracyjną azalii i polecane rozstawy sadzenia w ogrodach. Marosz i Matysiak [2005] obserwowali w szkółce większe krzewienie się różaneczników (więcej pędów jednorocznych, ale krótszych) jak w przypadku azalii. Michałojć i in. [2019] stwierdzili, że wraz z wiekiem azalie uprawiane w szkółce tworzyły większą ilość krótszych jednorocznych przyrostów. Jest to dobra cecha, ponieważ bez cięcia pozwala dorosłym, np. 10-letnim krzewom na uformowanie regularnej bryły. Dziesięcioletnie krzewy azalii z grupy Knap-Hill osiągają wysokość 1,5–2 m, a wywodzące się od *R. prinophyllum* 0,8–1,5 m [Grzeszczuk-Nowak i Muras 2014]. Badane azalie były w wieku 7 lat, a na miejscu stałym rosły od 2011 r. Wysokość i szerokość oraz długość pędów jednorocznych na krzewie azalii wielkokwiatowej w Spiczyń w 2014 r. przedstawia tabela 5. Wysokość krzewów azalii istotnie zależała od odmiany, wyniosła odpowiednio od 69,2 cm (‘Golden Lights’ – *R. prinophyllum*) do 118,2 cm (‘Cannon’s Double’ – Knap-Hill), co potwierdza silny wzrost tej odmiany.

Najbardziej rozłożyste były krzewy azalii wielkokwiatowej odmiany ‘Cannon’s Double’, która miała szerokość 145 cm × 152 cm, zaś najwęższa okazały się krzewy azalii odmiany ‘Anneke’, które osiągnęły szerokość 71 cm × 72 cm.

Badania przeprowadzone w 2014 r. wykazały, że odmiana miała istotny wpływ na długość pędu jednorocznego (jednorocznego przyrostu). Długość pędu jednorocznego wynosiła średnio 18,2 cm (tab. 5). Istotnie najdłuższe pędy jednoroczne wytworzyła azalia wielkokwiatowa odmiany ‘Cannon’s Double’ (28,2 cm), zaś najkrótsze miała ‘Anneke’ (8,4 cm). Michałojć i Koter [2012] uzyskali podobne wyniki dla odmian ‘Persil’ i ‘Kilian’.

Tabela 5. Wysokość i szerokość krzewu oraz długość pędu jednorocznego azalii w Spiczyń w 2014 r.
Table 5. Bush height and width and length of annual shoot of azalea in Spiczyń in year 2014

Odmiana Cultivar	Wysokość krzewu Bush height (cm)	Szerokość krzewu Bush width (cm)	Długość pędu jednorocznego (cm) Length of annual shoot (cm)
‘Anneke’	79,0	71 x 72	8,4
‘Cannon’s Double’	118,2	145 x 152	28,2
‘Golden Lights’	69,2	79 x 77	9,6
‘Oxydol’	89,6	96 x 95	24,4
‘Sarina’	90,0	105 x 98	20,3
Średnia/Average	89,2	99,2 x 98,8	118,2
NIR _{0,05}	12,134		5,2465

Liście azalii są najbardziej dekoracyjne jesienią, a także po kwitnieniu, gdy mają zdrowy wygląd (wielkość, barwa, brak uszkodzeń i objawów chorobowych) [Chojnowska i Chojnowski 2003, Bartels 2006]. Tabela 6 przedstawia średnią długość i szerokość liścia azalii wielkokwiatowej na pędzie jednorocznym w 2014 r. Średnia długość liścia azalii wielkokwiatowej na pędzie jednorocznym wynosiła 10,0 cm. Istotnie najdłuższe liście wykształciła odmiana ‘Oxydol’ (11,8 cm), a najkrótsze ‘Golden Lights’ (8,0 cm). Według Bärtelsa [2009] liście odmiany ‘Sarina’ osiągają długość 9–11 cm, co potwierdzają wyniki uzyskane w 2014 r. W przeprowadzonych badaniach nie wykazano istotnego wpływu odmiany na szerokość liścia, która wynosiła średnio 3,52 cm. Najszersze były liście odmiana ‘Sarina’ (3,73 cm), zaś najwęższe ‘Anneke’ (3,38 cm).

Tabela 6. Długość i szerokość liścia azalii w Spiczyń w 2014 r.

Table 6. Length and leaf width of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Długość liścia Leaf length (cm)	Szerokość liścia Leaf width (cm)
‘Anneke’	9,3	3,38
‘Cannon’s Double’	10,7	3,53
‘Golden Lights’	8,0	3,40
‘Oxydol’	11,8	3,58
‘Sarina’	10,5	3,73
Średnia/Average	10,0	3,52
NIR _{0,05}	0,9102	*R.N.

*R.N. – różnice nieistotne/ not significant

Analiza chemiczna liści

Różaneczniki w naturalnych warunkach rosną na glebach niskiej żyzności, dlatego uważane są za rośliny oligotroficzne, czyli o niewielkich wymaganiach pokarmowych [Czekalski 1991]. Odżywienie roślin wpływa na wzrost wegetatywny, generatywny, na walory dekoracyjne różaneczników i azalii takie jak kwitnienie, wielkość i wybarwienie kwiatów i liści [Alt i in. 1994, Bielenin i Matysiak 2004]. Nawożenie azotowe może zwiększać wrażliwość na ujemne temperatury [Czekalski 1975, Muras i Lukosek 2000]. Rośliny dobrze odżywione są bardziej odporne na czynniki środowiskowe: brak wody, wysokie zasolenie gleby lub niedobory światła. Nawozy o spowolnionym działaniu oraz nawozy fizjologicznie kwaśne lub gotowe mieszanki nawozów przeznaczonych dla rododendronów są dobrymi źródłami składników pokarmowych do nawożenia tych roślin w ogrodach [Czekalski 1988, 2011/2012]. Zawartość składników mineralnych w liściach azalii zmienia się podczas wegetacji. Tendencję spadkową wykazuje koncentracja azotu, fosforu oraz potasu, natomiast magnezu i wapnia nie zmienia się [Lis-Krzyżcin i Muras 1995]. Audenkerk [1997] proponuje zawartości składników pokarmowych nie niższe jak: 1,7% N; 0,1–0,2% P; 0,72% K; 0,6% Ca i 0,5% Mg. Zdaniem Bresia i in. [1997] zawartości te przedstawiają się inaczej, a mianowicie: 2,3–2,8% N, 0,2–0,4% P, 0,9–1,5% K, 0,5–1,5 Ca i 0,2–0,4% Mg. Takie rozbieżności utrudniają ocenę stanu odżywienia azalii.

Analiza statystyczna wyników analiz chemicznych liści azalii wielokwiatowej w przeprowadzonych w 2014 r. badaniach wykazała istotne różnice między odmianami w zawartości azotu, fosforu, potasu i wapnia oraz brak wpływu odmiany na zawartość magnezu (tab. 7).

Tabela 7. Zawartość składników mineralnych w liściach azalii w Spiczyń w 2014 r.

Table 7. Macronutrients content in leaves of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Składnik (% s.m.) Macronutrient (% d.m.)				
	N	P	K	Mg	Ca
‘Anneke’	1,93	0,10	0,91	0,91	1,18
‘Cannon’s Double’	1,50	0,11	0,98	0,71	0,87
‘Golden Lights’	1,66	0,15	0,83	0,53	1,36
‘Oxydol’	1,43	0,12	1,00	1,00	1,20
‘Sarina’	1,40	0,12	0,76	0,76	1,19
Średnia/Average	1,58	0,12	0,89	0,78	1,16
NIR _{0,05}	0,1324	0,0311	0,1724	*R.N.	0,3242

*R.N. – różnice nieistotne/ not significant

Azot. Azot był składnikiem, którego zawartość w liściach była największa spośród oznaczanych makroskładników. Według Bresia i in. [1997] zawartość azotu w częściach wskaźnikowych była w stanie odżywienia niedostatecznego, ale zdaniem Aedenkerka [1997] zależność ta dotyczyła tylko niektórych odmian. Liście azalii zawierały średnio 1,58% N s.m. Zawartość azotu była największa w liściach odmiany ‘Anneke’ (1,93% N s.m.), a najmniejszą w liściach ‘Sarina’ (1,40% s.m.). W badaniach Clarka i in. [2003] nad nawożeniem azalii różnymi formami azotu stwierdzono spadek zawartości azotu w liściach wraz ze wzrostem zawartości azotu amonowego w nawozie. Zawartości te były mniejsze od zawartości w liściach badanych odmian azalii w Spiczyń w 2014 r. Badania Michałojć i Kotera [2012] wykazały większe zawartości azotu niż w liściach czterech ocenianych odmian w Spiczyń, a podobną do odmiany ‘Anneke’ –1,90% N.

Fosfor. Zawartość fosforu w liściach była najmniejsza spośród oznaczanych składników pokarmowych i wynosiła średnio 0,12% s.m. Według Aedenkerka [1997] taka zawartość fosforu jest wystarczająca dla wzrostu azalii. Uzyskane w badaniach własnych wyniki zawartości P były mniejsze od podawanych przez Bresia i in. [1997]. Najwięcej fosforu oznaczono w liściach odmiana ‘Golden Lights’ (0,15% s.m.), a najmniej ‘Anneke’ (0,10% s.m.). Podobne wyniki zawartości fosforu w liściach azalii uzyskała Michałojć i Koter [2012] oraz Clark i in. [2003] tylko dla azotanowej formy azotu użytej do nawożenia azalii.

Potas. Analizy chemiczne wykazały, że liście azalii wielokwiatowej zawierały średnio 0,89% K s.m., a więc tyle co proponują Aedenkerk [1997] i Breś i in. [1997]. Istotnie najwięcej potasu oznaczono w liściach odmiany ‘Oxydol’ (1,00% s.m.), zaś najmniej ‘Sarina’ (0,76% s.m.). Podobne zawartości potasu uzyskali Michałojć i Koter [2012], stosując nawóz o spowolnionym działaniu (Hortiform), natomiast Clark i in. [2003] oznaczyli zawartość

potasu w liściach od 2,13–2,96% K (2–3 razy więcej niż w liściach azalii badanych w 2014 r. w ogrodzie w Spiczyńcu) zależnie od proporcji formy azotanowej do amonowej.

Magnez. Według zawartości proponowanych przez Aedenkerka [1997] i Bresia i in. [1997] liście azalii charakteryzowały się luksusową zawartością magnezu. Średnio liście badanych odmian azalii wielkokwiatowej zawierały 0,78% Mg s.m. Największą zawartość magnezu oznaczono w liściach odmiany ‘Oxydol’ (1,00% s.m.), a najmniejszą w liściach odmiany ‘Golden Lights’ (0,53% Mg s.m.). Różnice w zawartości magnezu w liściach badanych odmian były nieistotne statystycznie. W badaniach własnych oznaczono większą zawartość magnezu w częściach wskaźnikowych w porównaniu z innymi autorami [Clark i in. 2003, Michałojć i Koter 2012].

Wapń. Średnia zawartość wapnia w liściach azalii wielkokwiatowej wynosiła 1,16% s.m. i zdaniem Aedenkerka [1997] i Bresia i in. [1997] zapewniała prawidłowy stopień odżywienia. Istotnie największą zawartość wapnia oznaczono w liściach odmiany ‘Golden Lights’ (1,36% s.m.), natomiast najmniejszą w liściach ‘Cannon’s Double’ (0,87% s.m.). Zawartość wapnia była większa od wyników uzyskanych przez Clarka i in. [2003]. Badania Michałojć i Koter [2012] wskazują, że niezależnie od dawki czy formy nawożenia azotem występuje reakcja odmianowa. Zawartość wapnia oznaczona w badaniach własnych była zbliżona do zawartości oznaczonych przez Michałojć i Koter [2012] w liściach odmiany ‘Kilian’.

WNIOSKI

1. W 2014 r. kwitnienie badanych odmian azalii rozpoczęło się 7 maja (‘Anneke’ i ‘Golden Lights’), a zakończyło 2 czerwca (‘Anneke’). Najdłużej (27 dni) trwało kwitnienie odmiany ‘Anneke’.

2. Istotnie najliczniejsze były kwiatostany odmiany ‘Golden Lights’, chociaż jej kwiaty charakteryzowały się najmniejszą średnicą. Istotnie największą średnicę miały kwiaty odmiany ‘Anneke’.

3. Wśród odmian rosnących w ogrodzie największą siłę wzrostu miała azalia wielkokwiatowa odmiany ‘Cannon’s Double’, której krzewy odznaczały się największą wysokością i szerokością oraz długością jednorocznego przyrostu pędu.

4. Analiza statystyczna uzyskanych wyników pomiarów liści wykazała istotny wpływ odmiany na długość liścia, ale nie na jego szerokość. Najdłuższe były liście odmiany ‘Oxydol’.

6. Badane odmiany azalii wielkokwiatowej różniły się istotnie zawartością w liściach azotu, fosforu, potasu i wapnia.

7. Analiza chemiczna liści wykazała prawidłowe odżywienie azalii wielkokwiatowej fosforem, potasem i wapniem, natomiast niedostateczne azotem, przy jednocześnie nadmiernej zawartości magnezu.

PIŚMIENNICTWO

- Alt D., Hinrichs H., Kohstall H., 1994. Influence of increasing amounts of nitrogen on *Rhododendron*. Acta Hort. 364, 89–94. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.364.10>
- Aniśko T., Lindstrom O.M., 1994. Uszkodzenia azalii zawsze zielonych przez jesienne przymrozki. Erica. Rocznik Roślin Wrzosowatych 5, 53–54.

- Aendekerk T. 1997. Fertilization guide for nursery crops. Boomteelt Praktijkonderzoek, Boskoop, Netherlands.
- Bärtels A., 2009. Różaneczniki i azalie pielęgnacja, rozmnażanie, kompozycje, gatunki i odmiany, tł. J. Woźniak. Warszawa.
- Bielenin M., Matysiak B., 2004. Effect of nutrition on growth and flower bud formation of *Rhododendron* cultivated on ebb and flow benches. *Folia Hort. Ann.* 16(1), 101–105.
- Breś W., Golcz A., Komosa A., Kozik E., Tyksiński W., 1997. Nawożenie roślin ogrodnich. Cz. I. Diagnostyka potrzeb nawozowych. Poznań.
- Burnie G., Forrester S., Grieg D., Guest S., Harmony M., Hobley S., Jackson G., Lavarack P., Ledgett M., McDonald R., Macoboy S., Molyneux S., Moodie D., Moore J., Newman D., North T., Pienaar K., Purdy G., Silk J., Ryan S., Schien G., 1997. Botanica. Random House Australia Pty Ltd.
- Chojnowska E., Chojnowski M., 2003. Azalie, różaneczniki, wrzosi i inne wrzosowate. Warszawa.
- Clark M.B., Mills H.A., Robacker C.D., Latimer J.G., 2003. Influence of nitrate: Ammonium ratios on growth and elemental concentration in two azalea cultivars. *J. Plant Nutr.* 26(12), 2503–2520. <https://doi.org/10.1081/PLN-120025475>
- Czekalski M., 1975. Szkody mrozowe wśród różaneczników na Nizinie Śląskiej. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych. Poznańskie Towarzystwo Nauk* 39, 77–89.
- Czekalski M., 1988. Wymagania pokarmowe i nawożenie różaneczników. II Seminarium – Rośliny Wrzosowate, Kórnik, 21–26.
- Czekalski M., 1991. Różaneczniki, wyd. 2 popr. I uzup. Warszawa.
- Czekalski M., 2003. Możliwości różnorodnego zastosowania roślin wrzosowatych. *Erica Polonica* 14, 45–60.
- Czekalski M., 2011/2012. Wymagania pokarmowe i nawożenie różaneczników. *Erica Polonica* 20, 53–58.
- Goliszek K., Łagowska B., Golan K., 2011. Scale insects (*Hemiptera*, *Sternorrhyncha*, *Coccoidea*) on ornamental plants in the field in Poland. *Acta Sci. Pol., Hort. Cult.* 10(2), 75–84.
- Grzeszczak-Nowak H., Muras P., 2014. Różaneczniki i azalie. Kraków.
- Kowalik M., Muras P., Jurczyk A., 2007/2008. Grzyby obniżające walory dekoracyjne liści różanecznika. *Erica Polonica* 18, 7–11.
- Kowalik M., Żołna M., Kierpec B., 2012. Fungi living at the fallen leaves of rhododendron and azalea (*Rhododendron* L.). *Acta sci. Pol., Hort. Cult.* 11(2), 161–166.
- Kusibab E. Kusibab T. 2003. Katalog Odmian. Gospodarstwo Ogrodnicze i Laboratorium Kultur In vitro. Ewa i Tadeusz Kusibab. www.in-vitro.pl
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A., Korbin M., 2009. Ochrona ozdobnych roślin wrzosowatych. Poznań.
- Lis-Krzyżcin A., Muras P., 1995. Wpływ różnych form azotu na wzrost i rozwój kilku odmian różaneczników. Materiały Konferencji ISiK – Szkółkarstwo roślin ozdobnych, 20. Skierniewice, 11 stycznia 1995.
- Lubell J.D., Brand M.H. 2017. Flower color, color stability, and flower longevity in red flowered elepidote Rhododendrons. *HortTechnology* 27(5). <https://doi.org/10.21273/horttech03792-17>
- Marczyński S., 2013. Kierunki rozwoju szkółkarstwa ozdobnego w Polsce. W: J. Rabiza-Świder, E. Skutnik (red.), *Ogrodnictwo ozdobne sektorem gospodarki narodowej*. SGGW, Warszawa, 109–114.
- Marosz A., 2002. Produkcja roślin wrzosowatych w Polsce w latach 1989–2000. *Erica Polonica* 13, 25–30.
- Marosz A., 2013. Changes in ornamental nursery production after Polish integration with European Union. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, Horticult. Landsc. Architect* 34, 51–59.
- Marosz A., 2015. Perspektywy rozwoju ozdobnej produkcji szkółkarskiej. *Szkółkarstwo* 4, 48–54.
- Marosz A., Matysiak B., 2005. Influence of retardants on growth and flower bud formation in rhododendron and azalea. *Dendrobiology* 54, 35–40.

- Malciūtė A., Naujalis J.R., Šaulienė I., 2011. The seasonal development characteristics of different taxa and cultivars of rhododendrons in Northern Lithuania. 2. Flowering peculiarities. *Žemdirbystė* 98(1), 81–92.
- Michałojć Z., Koter M., 2012. Effect of different fertilization on the growth and nutrition of azalea (*Rhododendron* L.). *Acta Agrobot.* 65(4), 123–132. <https://doi.org/10.5586/aa.2012.029>
- Michałojć Z., Koter M., Dzida K., Jarosz Z., Pitura K., Jamiołkowska A., Księżniak A., 2019. Influence of fertilization and mycorrhiza on growth and development of rhododendron (*Rhododendron hybridum*) in a nursery. *J. Elem.* 24(4), 1349–1361. <https://doi.org/10.5601/jelem.2019.24.1.1798>
- Muras P. 2005. *Różaneczniki i azalie*. Wyd. Działkowiec, Warszawa.
- Muras P., Lukoszek J., 2000. Mrozoodporność liści różaneczników (*Rhododendron* L.). *Erica Polonica* 11, 45–51.
- Ostrowska A., Gawliński S., Szczubiałka Z., 1991. *Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin*. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Pacholczak A., Olewnicki D., Nowakowska K., Rzepka M., 2016. Obrót i struktura roślin szkółkarskich w sieciach supermarketów DIY. *Rocz. Nauk. SERiA* 18(6), 157–162.

Źródło finansowania: Publikacja została sfinansowana ze środków przyznanych Instytutowi Produkcji Ogrodniczej przez Ministerstwo Edukacji i Nauki na rozwój potencjału badawczego.

Abstract. The experiment was carried out in 2014 in garden located in Spiczyn (51°19'N, 22°44'E) in the Łęczna district. The aim of the study was to estimation the decorative values of five varieties of azalea: 'Golden Lights', 'Cannon's Double', 'Golden Lights', 'Oxydol' and 'Sarina'. And to determine the content of nutrients in the leaves. During the research, observations and biometric measurements of plants were made: height and width of plants, growth annual shoots, length and width of leaves. During flowering, the number of inflorescences, the number of flowers in the inflorescence and the diameter of flowers were measured, and the course of flowering was observed. Macronutrient were determined in the leaves: nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and calcium. The conducted research showed many significant differences between the observed azalea cultivars in terms of the height and growth strength of plants, the course of flowering, the size of inflorescences, and the content of nutrients in the leaves (nutritional status). The cv. 'Cannon's Double' was characterized by the greatest growth and plant size. The cv. 'Golden Lights' had the smallest flowers, but its inflorescences consisted of the largest number of flowers. The cv. 'Anneke' had the earliest and longest flowering, which began on May 7 and ended on June 2, after 27 days. Statistical analysis of the results of the nutrient content in the leaves of azalea under the conditions of the research showed significant differences between cultivars in the supply of plant with nitrogen, phosphorus, potassium and calcium. Azalea leaves contained the most nitrogen, and the least phosphorus.

Keywords: *Rhododendron*, Anneke, Cannon's Double, Golden Lights, Oxydol, Sarina

Otrzymano/Received: 6.02.2025

Zaakceptowano/Accepted: 5.03.2025

Opublikowano/Published: 3.04.2025