

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: doc. dr Tadeusz Szynal
Zakład Ogród Botaniczny, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Kierownik: doc. dr Dominik Fijałkowski

Tadeusz KRZACZEK, Wiesława KRZACZEK,
Jan CHYBOWSKI

Badania zawartości witaminy C w „owocach” róż Lubelszczyzny

Исследования содержания витамина С в плодах шиповника
Люблинского воеводства

A Research of the Vitamin C Content in the Fruits of Wild-growing Roses
in the Lublin Voivodeship

Badania zawartości witaminy C w hypancjach gatunków róż dziko rosnących w Polsce do czasu ukazania się pracy Grochowskiego i in. (1955) były fragmentaryczne i dotyczyły technologii produkcji koncentratów (Reinhercs 1951, Szczygłowa, Łuczykowa, Siczkówna 1950, Urbański, Chochelska 1951), lub przydatności do celów leczniczych (Gill 1953). Grochowski i inni (1955) badaniami swymi objęli cały kraj. Oznaczenia witaminy C wykonano dla 981 próbek. Następnie Strasburger i inni (1962) badali zawartość witaminy C róż dziko rosnących w okolicy Nałęczowa. W pracach tych badaniami objęto prawie wszystkie gatunki występujące w Polsce dziko i dziedziczące. Pomimo tego nadal nie znana nam jest właściwa wartość witaminowa poszczególnych gatunków dlatego, że wartości witaminy C, jakie są podawane dla poszczególnych gatunków, znacznie się różnią. Oczywiście należy pamiętać, że zawartość witaminy C w znacznym stopniu zależy od warunków ekologicznych i pewien rozrzut wartości jest oczywisty i nieunikniony. Dotychczas w Polsce badano zawartość witaminy C w materiale oznaczonym do gatunku i wszelkie wahania w ilości witaminy tłumaczono przyczynami geograficznymi lub ekologicznymi, nie próbowano natomiast szukać uzależnienia od zmienności systematycznej. Wiadomo, że taką zależność ustalono dla roślin uprawianych i dokładnie poznanych (Mowszowicz 1963), np. zawartość witaminy C w różnych odmianach winogron waha się od 0,43—12,3 mg%, czyli 30-krotnie, w odmianach pomidorów 22,5-krotnie, w czarnych porzeczkach 7-krotnie. Jednakże nawet i oznaczenia róż do gatunku budzą pewne zastrzeżenia. Grochowski (op. cit.) na przykład podaje, że oznaczeń botanicznych dokonano na podstawie kwitnących lub owocujących próbek, nato-

miast autor polskiej flory róż Szafer (1935), że do oznaczenia potrzebna jest gałązka z kwiatami, owocami, pęd płony i wycinek pędu starszego z kolcami. Dyskusyjne jest też zaliczenie przez tych autorów *Rosa rugosa* do gatunków pospolitych w Polsce, ponieważ jako gatunek obcy naszej florzce stosunkowo niedawno uległ zdziczeniu i jeśli jest częsty to tylko w miastach i osiedlach, gdzie jest sadzony. Należy też przypuszczać, iż tak wielkie wahania w zawartości wit. C w poszczególnych latach podane w pracy Strasburger i inni (op. cit.) wynikają z porównywania różnych gatunków. Świadczą o tym wyniki uzyskane przez Gilla (op. cit.), z których wynika, że wpływ warunków klimatycznych jest stosunkowo niewielki.

Nasze badania są próbą ustalenia zależności pomiędzy zawartością witaminy C a zmiennością systematyczną gatunku i siedliskiem. W tym celu wybrano teren zbadany pod względem rodologicznym (Krzaczek W. 1963, msk). Nomenklaturę podajemy za Kellerem (1931), Schenkiem (1955—1957), uwzględniając poprawki wynikające z przepisów Kodeksu Nomenklatury Botanicznej (1966); w synonimice uwzględniamy nomenklaturę „Roślin polskich” Szafera, Kulczyńskiego i Pawłowskiego (1970).

CHARAKTERYSTYKA SIEDLISK

Okolice Kazimierza

Bochotnica i Mięćmierz, zbocza marglowe nad Wisłą o bardzo silnym nasłonecznieniu, teren odkryty pozbawiony pokrywy leśnej. Zarośla kserotermiczne, na bardzo płytkiej wapiennej glebie. Korzenie większości roślin tkwią bezpośrednio w wietrzącym marglu. Zebrano tutaj owoce następujących gatunków: *Rosa tomentosa*, *R. canina* subsp. *canina*, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* i subsp. *coriifolia*, *R. eglanteria* i *R. agrestis*. Wymienionym krzewom róż towarzyszą tutaj najczęściej następujące gatunki: *Festuca glauca*, *Carex humilis*, *Poa compressa*, *Inula ensifolia*, *Potentilla arenaria*, *Thymus marschallianus*, *Th. lanuginosus* i inne często spotykane w zespole *Festucetum glaucae*. Z krzewów rosną *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Ligustrum vulgare*, *Ulmus scabra*, *Juniperus communis* i *Prunus vulgaris*.

Brody k. Szczepreszyna:

Zarośla kserotermiczne też na podłożu marglowym, na zboczu o wystawie południowej. Wszystkie krzewy bardzo dobrze nasłonecznione. Skład gatunków zielnych bardzo zbliżony do podanych z okolic Kazimierza. Zebrano tutaj owoce następujących gatunków róż: *Rosa tomentosa*, *R. canina* subsp. *canina*, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* i subsp. *subcanina*, *R. eglanteria*, *R. caryophyllacea*, *R. canina* subsp. *dumetorum*, *R. micrantha*.

Zawada i Kąty k. Zawady:

Zarośla kserotermiczne na rędzinie kredowej. Płaty zarośli na terenach płaskich, odkryte, dobre nasłonecznienie. Są to opracowane płaty stepowe (Fijałkowski, Izdebski 1957), obficie zakrzewione i miejscami żywo przypominające zespoły ze związku *Prunion fruticosae*. Występują tutaj następujące róże: *Rosa gallica*,

R. jundzilli, *R. tomentosa*, *R. afzeliana* subsp. *coriifolia* i subsp. *afzeliana*, *R. canina* subsp. *canina*, *R. eglantheria*, towarzyszą im dość licznie *Cerasus fruticosa*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Juniperus communis*. W warstwie zielnej licznie rosną gatunki kserotermiczne i wapniolubne jak *Carex humilis*, *Adonis vernalis*, *Inula ensifolia* i inne.

Wąwolnica k. Nałęczowa:

Zarośla na zboczach wąwozów, o wystawie południowej. Gleba brunatna wytworzona z lessu na podłożu marglowym. Bardzo licznie rośnie tutaj tarnina; róże występują tylko po brzegach, gdzie jest intensywniejsze nasłonecznienie. Owocowały gatunki: *Rosa canina* subsp. *canina* i subsp. *dumetorum*, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana*, *R. eglantheria*. Po przychaciach osady występuje *R. cinnamomea*.

Okolice Lublina

Rury, Wilcze Doły, Sławinek, Dys, Ciecierzyn:

Róże zbierano w zaroślach nalessowych po brzegach wąwozów i na wysokich miedzach, w miejscach dobrze nasłonecznionych, gdzie oprócz licznie występujących gatunków róż: *Rosa canina* subsp. *canina* i subsp. *dumetorum*, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* i subsp. *coriifolia*, *R. eglantheria*, *R. omissa*, *R. pomifera*, *R. caryophyllacea* występują krzewy — tarniny, głógów, szakłaku, leszczyny, z roślin zielnych charakterystyczny jest dość liczny udział gatunków z rodzajów *Galium* i *Thalictrum*.

Goraj i Frampol:

Też zarośla na brzegach wąwozów i wysokich miedz, o podłożu lessowym. Owoce róż *Rosa canina* subsp. *canina* i subsp. *dumetorum*, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* i subsp. *coriifolia*, *R. eglantheria* i *R. caryophyllacea* zbierano w zaroślach o składzie podobnym do okolic Lublina.

Józefów k. Biłgoraja:

Róże dość licznie występują tutaj w zaroślach na wzgórzach z wapienia litotamniowego. Gatunkom róż *Rosa canina* subsp. *canina*, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* i subsp. *coriifolia*, *R. eglantheria*, *R. tomentosa*, *R. obtusifolia* bardzo licznie towarzyszą *Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Pinus silvestris*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Ligustrum vulgare*. Z roślin zielnych liczniej rosną *Sanguisorba minor*, *Poa compressa*, *Fragaria moschata*, *Helianthemum ovatum*, *Euphorbia cyparissias*.

BADANIA WŁASNE

Dzięki pracom rodologicznym W. K r z a c z e k (op. cit.) znamy z terenu Lubelszczyzny ponad 1 000 stanowisk gatunków róż, co odpowiada około 10 000 krzewów. Dlatego też do badań można było wybrać kilka

miejsowości obfitujących w zarośla różane. Zbiorów owoców dokonano w okolicach Lublina, Kazimierza n. Wisłą, Zawady, Szczebreszyna i Józefowa k. Biłgoraja. Do badań zebrano 170 próbek owoców w miesiącu wrześniu, przy czym z każdego gatunku starano się zebrać próbki z kilku krzewów z danej miejscowości. Szczególną uwagę zwrócono na jakość owoców, zbierano je tylko ze zdrowych krzewów, jak też odrzucono owoce ze śladami nakłuć owadzych, lub uszkodzone przez grzyby. Zebrano w woreczki z folii polietylenowej owoce z każdego krzewu oddzielnie i tego samego dnia umieszczano je w lodówce w temperaturze $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Następnie poddawano je badaniom na zawartość wit. C, badania te kończono zawsze w przeciągu 5 dni, przy czym ustalono, że tak przechowywane próbki owoców zachowują stałą wartość witaminy C przynajmniej przez okres 15 dni. Ustalono też, że w przeciągu miesiąca września, przy zachowaniu warunku pobierania owoców dojrzałych nie występowały uchwytne zmiany w zawartości witaminy C.

W dotychczasowych pracach nad zawartością witaminy C stosowano metodę Tillmansa (1927) z wyjątkiem Strasburger i inni, gdzie przy oznaczaniu kwasu askorbowego posłużono się metodą kondensacji formaldehydowej Robinsona i Stolza (1945) oraz metodą Pijanowskiego (1954) przy oznaczaniu kwasu dehydroaskorbowego. Mowszowicz (op. cit.) stosuje tylko metodę Pijanowskiego (op. cit.)

W naszym przypadku w zasadzie stosowaliśmy metodę Tillmansa, ponieważ pozwalało to nam na znaczne skrócenie czasu analiz i względne wykluczenie wpływu dłuższego przechowywania owoców. Losowo stosowaliśmy również metodę kondensacji formaldehydowej oraz metodę Pijanowskiego i uzyskaliśmy wyniki zbliżone do Mrożewskiego (1962) dla warzyw i niektórych owoców. Ilość więc reduktorów białkowych i cukrowych jest w zasadzie podobna do ilości kwasu dehydroaskorbowego, tak że redukcyjność bezpośrednią oznaczoną metodą Tillmansa można przyjąć za charakteryzującą ilość witaminy C (tab. 1).

W celu oznaczenia witaminy C oddzielano od hipancjum owoczeki, pobierano średnią próbę i odważano naważkę 5 g, którą natychmiast umieszczano w 20 ml 9% roztworu kwasu szczawowego i rozcierano w moździerzu porcelanowym z 6 ml przemytego i wyprażonego piasku rzecznoego na jednolitą papkę. Następnie przenoszono ilościowo do kolbki miarowej na 100 ml spłukując moździerz 13 ml 9% kwasu szczawowego i uzupełniano wodą do kreski, po czym dolewano 3,5 ml wody (taką bowiem objętość zajmuje w wodzie 6 ml piasku), tak aby końcowe stężenie kwasu szczawowego wynosiło 3%. Mieszano i odstawiano na 10 minut. Umieszczenie surowca w początkowej fazie ekstrakcji w 9% roz-

Tab. 1. Zawartość witaminy C (KA+KDA) oraz reduktorów towarzyszących białkowych (RB) i cukrowych (RC) w „owocach” róż wyrażone w mg%
 Contents of vitamin C (KA+KDA) and accompanying protein (RB) and sugar (RC) reductants in the fruits of roses given in mg%

Takson	Witamina C KA+KDA	Redukcyj- ność Till- mansa (bez- pośrednia)	Reduktory towarzyszące RB+RC
<i>R. tomentosa</i> subsp. <i>tomentosa</i> var. <i>dumosa</i>	477+ 47= 524	530	34+21= 55
<i>R. afzeliana</i> subsp. <i>subcollina</i>	811+115= 926	928	96+21=117
<i>R. canina</i> subsp. <i>dumetorum</i>	730+ 45= 775	782	31+21= 52
<i>R. tomentosa</i> subsp. <i>pseudo-sca-</i> <i>briuscula</i>	842+ 85= 927	930	49+39= 88
<i>R. canina</i> subsp. <i>canina</i> var. <i>dumalis</i>	499+ 64= 563	568	53+21= 74
<i>R. afzeliana</i> subsp. <i>coriifolia</i>	1042+ 75=1107	1112	9+21= 30
<i>R. afzeliana</i> subsp. <i>subcanina</i>	1100+ 88=1188	1203	80+23=103
<i>R. eglanteria</i> subsp. <i>comosa</i>	1097+ 99=1196	1193	70+23= 93

KA — kwas askorbowy, KDA — kwas dehydroaskorbowy.

KA — ascorbic acid, KDA — dehydroascorbic acid.

tworze kwasu szczawiowego skutecznie zapobiega utlenianiu kwasu askorbowego (Krauze, Bożyk, Piekarski 1966). Następnie odwirowano przy przeciążeniu 4000 g. Z klarownego wyciągu pobierano 10 ml, rozcieńczano 3% roztworem kwasu szczawiowego do 50 ml. Z tak przygotowanego roztworu podstawowego pobierano 5 ml próbki do miareczkowania 0,001 n roztworem 2,6-dwuchlorofenoloindofenolu, o mianie wyznaczonym w wzorcowym roztworze kwasu l-askorbowego. Miareczkowano z mikrobiurety do uzyskania słabioróżowego zabarwienia utrzymującego się przez 10 sekund. Za wynik przyjmowano średnią arytmetyczną z trzech pomiarów, przy czym różnice pomiędzy pomiarami nie przekraczały nigdy 0,02 ml. Wynik wyrażono w miligramach witaminy C na 100 g świeżej masy mięszu hypancjum (mg%).

A. Metoda Tillmansa: 5 ml roztworu podstawowego miareczkuje się 2,6-dwuchlorofenoloindofenolem. Wynik odpowiada sumie kwasu askorbowego (KA), reduktorów białkowych (RB) i reduktorów cukrowych (RC). Wynik $A = KA + RB + RC$, co w przybliżeniu odpowiada ilości witaminy C.

B. Metoda Pijanowskiego (1954): do 4 ml roztworu podstawowego dodajemy 1,5 ml 1 n roztworu HCl oraz 0,7 ml 1 M roztworu Na_2S , mieszamy i odstawiamy na 15 minut, po czym dodajemy 1 ml 1 M roztworu $HgCl_2$ i uzupełniamy wodą do 10 ml. Następnie odwirowujemy

i pobieramy próbki 1 ml do miareczkowania. Wynik oznaczenia $B = KA + KDA + RC$.

C. Zawartość reduktorów białkowych oznaczono metodą kondensacji formaldehydowej Robinsona i Stolza (1945). Do 10 ml roztworu podstawowego dodawano 1 ml 50% roztworu H_2SO_4 i 2 ml 26% roztworu formaliny. Mieszano i odstawiano na 8 minut, po czym miareczkowano. Wynik oznaczenia $C = KA + RC$.

D. Zawartość reduktorów cukrowych oznaczano po kondensacji reduktorów białkowych i kwasu askorbowego (Robinson i Stoltz 1945). Do 10 ml roztworu podstawowego dodawano 3,8 ml buforu cytrynianowego oraz 6,2 ml 26% roztworu formaliny i mieszano. Po 8 minutach miareczkowano. Wynik oznaczenia $D = RC$.

Obliczenia wyników przeprowadzono wg Mroźewskiego (op. cit.):

Kwas askorbowy: $KA = C - D$

Kwas dehydroaskorbowy: $KDA = B - C$

Witamina C: $WC = B - D$

Reduktory białkowe: $RB = A - C$

Reduktory cukrowe: $RC = D$

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Do gatunków rzadkich na Lubelszczyźnie zaliczamy *Rosa cinnamomea* (1904 mg% wit. C), *R. pomifera* subsp. *pomifera* (1453 mg%), *R. micrantha* (1130 mg%), *R. agrestis* (1130 mg%), *R. caryophyllacea* (1043 mg%), *R. omissa* (937 mg%), *R. gallica* (712 mg%), *R. obtusifolia* (497 mg%), *R. jundzilli* (427 mg%). Róże te zazwyczaj występują na ściśle określonych siedliskach i stąd wynika ich rzadkość, stanowią one w większości pozostałość po florze pontyjskiej (*Rosa gallica*, *R. jundzilli*, *R. caryophyllacea*), górskiej, lub północnej (*Rosa cinnamomea*, *R. pomifera*, *R. omissa*). Z wyjątkiem *R. caryophyllacea* są to stosunkowo drobne, dobrze odgraniczone gatunki, toteż nie obserwujemy tutaj większych zmian w zawartości witaminy C, występują tylko nieznaczne wahania u gatunków występujących na różnych glebach (tab. 2). Jedynie niejasne jest stanowisko systematyczne *Rosa caryophyllacea* i pomimo tego, że nie mamy wątpliwości co do odgraniczenia gatunku, to przy obecnym stanie wiedzy w Polsce o tej róży niemożliwe jest bliższe określenie zmienności. W tym gatunku występują duże wahania zawartości witaminy C (580—1551 mg%) wywołane pozornie warunkami siedliskowymi (tab. 2). Wydaje się jednak słuszniejsze stwierdzenie, że przypuszczalnie, tak jak i u innych zmiennych gatunków (tab. 3), wahanie zawartości witaminy C wywołane jest zmiennością systematyczną,

Tab. 2. Zawartość witaminy C w „owocach” badanych gatunków róż w zależności od siedliska

Vitamin C content in the fruits of the examined species of roses in relation to habitat

Gatunek	Minimum w mg%	Maximum w mg%	Średnia w mg%	Średnia w mg% w zależności od siedliska		
				less	margiel i rędzina	wapień litotamniowy
<i>R. cinnamomea</i>	—	—	1904	1904	—	—
<i>R. pomifera</i>	—	—	1453	1453	—	—
<i>R. agrestis</i>	986	1275	1130	—	1130	—
<i>R. micrantha</i>	1002	1256	1130	1194	1002	—
<i>R. caryophyllacea</i>	580	1551	1043	831	1316	—
<i>R. eglantheria</i>	764	1567	1028	1009	1062	942
<i>R. afzeliana</i>	618	1445	986	931	1055	911
<i>R. omissa</i>	—	—	939	939	—	—
<i>R. rugosa</i>	836	994	892	892	—	—
<i>R. tomentosa</i>	447	1205	821	—	776	759
<i>R. gallica</i>	620	795	712	795	620	—
<i>R. canina</i>	362	837	580	638	549	609
<i>R. obtusifolia</i>	486	509	497	—	486	509
<i>R. jundzilli</i>	426	429	427	429	426	—

a nie środowiskiem. Przemawia za tym fakt, że wahania zawartości witaminy C dla krzewów rosnących na lessie wynoszą 580—1206 mg%, a na marglu 1082—1551 mg%, zwłaszcza, że na tych glebach rosną inne odmiany, o czym świadczy różne ogruczenie i ząbkowanie liści (K r z a c z e k W. 1967).

Do gatunków pospolitych na Lubelszczyźnie zaliczamy *Rosa canina*, *R. tomentosa*, *R. eglantheria* i *R. afzeliana*. Mają one praktyczny wpływ na jakość surowca pozyskiwanego ze stanu naturalnego. Ze względu na dużą zmienność wewnątrzgatunkową każdy gatunek omówimy oddzielnie.

Rosa canina L. (tab. 3)

W gatunku tym wyróżniamy dwa podgatunki, w obrębie których biorąc globalnie obserwujemy prawie tę samą zmienność w zawartości witaminy C (362—837 mg%). Z zestawienia sumarycznego wynika, że u subsp. *canina* najbogatsze w witaminę C są owoce krzewów rosnących na piasku litotamniowym, a najuboższe na marglu. Przy takim zestawieniu ukrywa się cały szereg krzewów o niższej wartości witaminowej jak średnie. W tym przypadku większość autorów w dotychczasowych pracach ucieka się do zależności od warunków edaficznych,

Tab. 3. Zawartość witaminy C w „owocach” *Rosa canina* w zależności od zmienności i siedliskaVitamin C content in the fruits of *Rosa canina* in relation to variability and habitat

Takson	Minimum w mg%	Maximum w mg%	Średnia w mg%	Średnia w mg% w zależności od siedliska		
				less	margiel i rędzina	wapień litotamniowy
<i>subsp. canina</i>	384	837	568	562	550	661
<i>var. lutetiana</i>	736	800	750	—	726	793
<i>var. puberula</i>	562	837	656	581	804	—
<i>var. transitoria</i>	416	628	509	—	586	628
<i>var. dumalis</i>	384	573	470	524	462	426
<i>subsp. dumetorum</i>	408	806	603	768	596	504
<i>var. subglabra</i>	768	806	780	768	783	—
<i>var. thuillieri</i>	—	—	648	—	—	648
<i>var. plathyphylla</i>	362	576	455	—	471	362

określanych bardzo ogólnie, lub rzadziej do zmienności wewnątrzgatunkowej. Okazuje się, że przy oznaczaniu krzewów róż do odmian wahania zawartości witaminy C wyraźnie zmniejszą się i chociaż występuje dość wyraźna zależność pomiędzy siedliskiem a wartością witaminową w obrębie poszczególnych odmian, to nie jest ona tak wielka jak zależność od poszczególnych taksonów. Uzyskane wyniki w zasadzie potwierdzają znaną już dość niską wartość witaminową *R. canina* (Gill op. cit., Grochowski op. cit.), to jednak poprzez wyeliminowanie *subsp. subcanina* na pewno zaliczanej do omawianego gatunku przez Grochowskiego (op. cit.) i Strasburger (op. cit.) określa wartość maksymalną na 837 mg⁰% zamiast podawanych odpowiednio 1472 i 1611 mg%.

Rosa tomentosa Smith (tab. 4)

W owocach róży kutnerowatej obserwujemy 3-krotne wahania pomiędzy minimum i maksimum zawartości witaminy C. Występuje wyraźna zależność pomiędzy taksonami a wartością witaminową, prawie niezależnie od siedliska, ponieważ po kilka odmian rośnie na jednym i tym samym stanowisku. Bardzo często są to krzewy rosnące obok siebie. Należy podkreślić, że pomimo dość znacznej witaminodajności *var. cuspidatoides*, czy *subsp. pseudoscabriuscula* R. Keller, *R. tomentosa* nie można brać pod uwagę do praktycznego wykorzystania, gdyż jej owoce szybko mięknią i psują się, są zazwyczaj objadane przez owady, a większość owoców jest opanowana przez pasożyty, często też wymarza.

Tob. 4. Zawartość witaminy C w „owocach” *Rosa tomentosa* w zależności od zmienności i siedliskaVitamin C content in the fruits of *Rosa tomentosa* in relation to variability and habitat

Takson	Minimum w mg%	Maximum w mg%	Średnia w mg%	Średnia w mg% w zależności od siedliska		
				less	margiel i rędzina	wapień lito- tamniowy
subsp. <i>pseudosca-</i> <i>briuscula</i>	930	1205	1083	—	1083	—
subsp. <i>tomentosa</i>	447	1086	664	—	528	753
<i>var. cuspidatoides</i>	—	—	1086	—	—	1086
<i>var. subglobosa</i>	—	—	643	—	—	643
<i>var. pseudocuspi-</i> <i>data</i>	—	—	612	—	612	—
<i>var. dumosa</i>	—	—	532	—	—	532
<i>var. cinerascens</i>	—	—	447	—	447	—

Wraz ze zmianami organoleptycznymi w owocniach gwałtownie spada zawartość witaminy C, więc niskie minima podane przez Grochowskiego wynikają prawdopodobnie ze zbyt długiego okresu przechowywania, chociażby tylko czas przesyłki.

Rosa eglantheria L. (tab. 5)

Gatunek łatwy do rozpoznania, dlatego też występują duże zgodności ogólnych wyników. Wartości maksymalne otrzymane przez nas są prawie identyczne z podanymi przez Grochowskiego i Strasburger, jednak wartości minimalne są w naszym przypadku 2—3-krotnie wyższe. Wydaje się że te ostatnie są związane z pobieraniem przez nas próbek owoców z krzewów intensywnie nasłonecznionych. Owoce z krzewów zacienionych, oprócz powszechnie znanej niższej zawartości witaminowej, zawierają zdecydowanie mniej mięszu, co dodatkowo wpływa na mniejszą ilość witaminy C.

Przy stosunkowo wyrównanej średniej zawartości witaminy C w owocniach krzewów rosnących na trzech badanych przez nas podłożach występuje wyraźna zależność od zmienności systematycznej. Odmiiany występujące tylko na jednym typie siedliska, o wyrównanej ilości witaminy C są równoznaczne z ekotypami. Gatunek, ze względu na duże rozpowszechnienie *var. umbellata* f. *dimorphacantha*, formy wysoko witaminowej (1038—1567 mg%), w zależności od środowiska może mieć duże znaczenie praktyczne. Forma ta odznacza się bardzo dużą plennością. Owoce zawsze są zdrowe i ładnie wykształcone, dojrzewają

Tab. 5. Zawartość witaminy C w „owocach” *Rosa eglantheria* w zależności od zmienności i siedliskaVitamin C content in the fruits of *Rosa eglantheria* in relation to variability and habitat

Takson	min mg%	max mg%	średnia mg%	Średnia w mg% w zależności od siedliska		
				less	margiel i rędzina	wapień lito-tamniowy
subsp. <i>comosa</i>	1130	1236	1183	—	1183	—
subsp. <i>eglantheria</i>	764	1564	980	1009	1004	916
var. <i>eglantheria</i>						
for. <i>dimorphocantha</i>	1038	1567	1166	—	1242	1052
var. <i>pimpinelloides</i>	1003	1015	1009	1009	—	—
var. <i>eglantheria</i>	864	929	896	—	—	896
var. <i>spinossissima</i>	809	843	825	825	—	—

prawie równocześnie na całym krzewie, pomimo długotrwałego kwitnienia. Po zbiorze długo zachowują jędrność i wysoką wartość witaminową. Jedyną niedogodnością jest dość częste występowanie szczeciniastych gruczołów na owocniach, utrudniających zbiór.

Rosa afzeliana Fries (tab. 6)

Jest to największy gatunek z badanych, składa się z czterech podgatunków. Jednocześnie pospolitością na Lubelszczyźnie przewyższa *R. canina*. Ponieważ dwa te gatunki często są mylone, toteż należy przypuszczać, że większość wysokich wartości witaminy C podawanych dla *R. canina* pochodzi od *R. afzeliana*, natomiast większość minimalnych wartości tej witaminy podawanych dla *R. afzeliana* pochodzi od *R. canina* więc średnia wartość witaminowa dla obu gatunków podana przez Grochowskiego (op. cit.) jest prawie identyczna. Strasburger i inni (op. cit.) nie wymienia *R. afzeliana* z okolic Nałęczowa, gdzie jest ona najpospolitsza (K r z a c z e k W. 1964), dlatego też dane o zawartości witaminy C podane przez nią dla *R. canina* odnoszą się również do *R. afzeliana*, zwłaszcza zawartości powyżej 1 000 mg%.

W naszym przypadku minimalne wartości witaminy C u *R. afzeliana* są zbliżone do maksymalnych wartości witaminy u róży dzikiej, natomiast wartości maksymalne zbliżają się do gatunków zaliczanych do najbardziej witaminodajnych. Wartości maksymalne są zgodne z danymi podawanymi w literaturze. W róży sinej tak jak i w poprzednich gatunkach występuje przede wszystkim zależność od taksonu, a dopiero

Tab. 6. Zawartość witaminy C w „owocach” *Rosa afzeliana* w zależności od zmienności i siedliskaVitamin C content in the fruits of *Rosa afzeliana* in relation to variability and habitat

Takson	Minimum w mg%	Maximum w mg%	Średnia w mg%	Średnia w mg% w zależności od siedliska		
				less	margiel i rędzina	wapień lito- tamniowy
subsp. <i>subcolina</i>	1053	1281	1147	—	1085	1280
subsp. <i>subcanina</i>	790	1449	1027	956	1243	—
„szeroki otwór”	1011	1449	1135	1071	1243	—
„wąski otwór”	790	838	811	811	—	—
subsp. <i>afzeliana</i>	618	1345	967	922	1098	855
var. <i>myriodonta</i>	838	1345	1108	1120	1098	1152
var. <i>afzeliana</i>	922	978	952	952	—	—
var. <i>sandbergi</i>	—	—	744	—	—	744
var. <i>complicata</i>	618	790	677	679	—	669
subsp. <i>coriifolia</i>	888	1128	944	914	1095	—

w obrębie niego od siedliska. Większość taksonów rosnących na marglu i borowinie kredowej osiąga wartości witaminowe powyżej 1000 mg%. Dość trudne do wytłumaczenia były stosunkowo duże wahania zawartości witaminy C w subsp. *subcanina*, podgatunku powstałego najprawdopodobniej w wyniku skrzyżowania *R. canina* i *R. afzeliana*, ponieważ takson ten na terenie Polski należy do słabo zbadanych i z braku zbiorów porównawczych nie można określić odmian. Okazało się jednak, że okazy zaliczone do tego podgatunku mają w różnym stopniu wyraźne cechy swych rodziców. Na tej podstawie udało się podzielić zebrane okazy na dwie grupy — jedną z szerokim otworem w dysku kwiatowym, cesze charakterystycznej dla subsp. *afzeliana* i drugą grupę z wąskim otworem w stożkowatym dysku, cesze charakterystycznej dla subsp. *canina*. Po takim uporządkowaniu okazało się, że owoce z okazów bardziej zbliżonych do subsp. *afzeliana* zawsze zawierają ponad 1000 mg% witaminy C, podczas gdy z okazów bardziej zbliżonych do subsp. *canina* nie przekraczają 838 mg% niezależnie od siedliska.

WNIOSKI

Z punktu widzenia praktyki, a zwłaszcza selekcji i hodowli ważna jest częstotliwość osobników wysokowitaminowych. Spośród zbadanych gatunków, tylko w części taksonów wszystkie próbki wykazywały zawartość witaminy C powyżej 1000 mg%. Z tych to jednostek można uzyskać materiał wyjściowy do selekcyjnej hodowli. Próbkę owoców

z następujących taksonów wykazywały zawsze powyżej 1 000 mg% witaminy C: *Rosa cinnamomea*, *R. pomifera* subsp. *pomifera*, *R. micrantha*, *R. eglantheria* subsp. *comosa* i subsp. *eglantheria* var. *umbellata* for. *dimorphocantha*, *R. afzeliana* subsp. *subcollina* i subsp. *afzeliana* var. *myriodonta*. Na uwagę zasługują też taksony odznaczające się co prawda nieco mniejszą witaminodajnością (800—1 000 mg%), ale stanowiące materiał bardzo wyrównany zarówno pod względem witaminodajności, jak też ogólnej jakości owoców i dużej plenności: *R. afzeliana* subsp. *coriifolia* i subsp. *afzeliana* var. *afzeliana*, *R. caryophyllacea* o liściach silnie ogruczołonych, *R. agrestis* var. *indora*, *R. rugosa*.

Stosunkowo dobry pogląd na przydatność owoców do celów praktycznych daje ilość witaminy znajdująca się w jednostce ciężaru (1 kg). Według Grochowskiego (op. cit.) można ją wyliczyć mnożąc witaminodajność wyrażoną w mg% przez procent miąższu i iloczyn dzieląc przez 10. W ten sposób otrzymujemy liczby wskazujące na praktyczną przydatność owoców poszczególnych jednostek systematycznych róż (tab. 7), a badane taksony możemy ułożyć w szereg: *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* var. *myriodonta* 8 087 mg/kg, *R. afzeliana* subsp. *subcanina* „szeroki otwór”, 7 948 mg/kg, *R. afzeliana* subsp. *subcollina* 7 733 mg/kg, *R. eglantheria* subsp. *comosa* 7 322 mg/kg, *R. eglantheria* subsp. *eglantheria* var. *eglantheria* for. *dimorphocantha* 7 322 mg/kg, *R. caryophyllacea* 6 819 mg/kg, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* var. *afzeliana* 6 653 mg/kg, *R. afzeliana* subsp. *afzeliana* 6 454 mg/kg, *R. eglantheria* 6 427 mg/kg, *R. rugosa* 6 422 mg/kg (Grochowski (op. cit.) 6 031 mg/kg). Jak wynika z tego szeregu mamy w krajowej florze róż stosunkowo dużo jednostek systematycznych, które wysoko przewyższają *Rosa rugosa*, uważaną dotychczas za najbardziej wydajną w naszych warunkach, pod względem zawartości witaminy C w kilogramie owoców. Wszystkie te gatunki, podgatunki i odmiany są u nas rozpowszechnione. Dobrze znoszą nasze warunki glebowe i klimatyczne. Są odporne na choroby. Szczególne zainteresowanie budzi *Rosa afzeliana* subsp. *afzeliana* var. *myriodonta*, w populacji której nierzadko trafiają się owoce do 3 g wagi i do 75% miąższu przy zawartości witaminy C dochodzącej do 13 000 mg/kg. Należy podkreślić, że odmiana ta oznacza się bardzo wysoką plennością.

Zastosowane oznaczanie róż do mniejszych taksonów jak gatunek okazało się bardzo pożyteczne, ponieważ wydaje się prawie za udowodnione, że przede wszystkim ilość witaminy C zależy od jednostki systematycznej, a następnie dopiero od siedliska i warunków klimatycznych. Jak się okazuje ilość witaminy C w owocniach poszczególnych podgatunków i odmian jest niekiedy tak charakterystyczna, że będzie ją można uznać za dodatkowe kryterium diagnostyczne. Oczywiście w celu

Tab. 7. Przeciętne wskaźniki wartości użytkowej części występujących taksonów róż

Mean indices of the use value of more frequently occurring rose taxa

Takson	Przeciętny ciężar owocu w g	Przeciętny % miąższu	Przeciętna zawartość wit. C w mg/kg owoców
<i>R. caryophyllacea</i>	1,45	65,48	6819
<i>R. eglantheria</i>	1,12	62,53	6427
— subsp. <i>comosa</i>	1,02	61,90	7322
— subsp. <i>eglantheria</i>	1,12	63,00	6174
— — var. <i>eglantheria</i> for. <i>dimorphocantha</i>	1,11	62,80	7322
— — var. <i>eglantheria</i>	1,12	69,49	5426
<i>R. rugosa</i>	4,30	72,00	6422
<i>R. afzeliana</i>	1,50	64,80	6377
— subsp. <i>subcanina</i> „szeroki otwór”	1,65	70,03	7948
— subsp. <i>subcolina</i>	1,54	67,42	7733
— subsp. <i>afzeliana</i>	1,55	66,75	6454
— — var. <i>myriodonta</i>	1,56	72,99	8087
— — var. <i>afzeliana</i>	1,50	69,89	6653
— — var. <i>complicata</i>	1,56	61,44	4159
— subsp. <i>coriifolia</i>	1,67	66,59	6286
<i>R. micrantha</i>	1,00	54,57	6165
<i>R. canina</i>	1,33	64,10	3717
— subsp. <i>dumetorum</i>	1,40	66,30	3997
— — var. <i>subglabra</i>	1,40	67,20	5241
— — var. <i>plathyphylla</i>	1,41	65,90	2998
— subsp. <i>canina</i>	1,27	64,33	3653
— — var. <i>lutetiana</i>	1,30	67,14	5035
— — var. <i>puberula</i>	1,37	63,50	4165
— — var. <i>transitoria</i>	1,18	62,70	3191
— — var. <i>dumalis</i>	1,14	66,48	3124
<i>R. obtusifolia</i>	1,40	68,85	3411

ustalenia takiego kryterium badania należy dalej kontynuować. Ponieważ zagadnienie to jest nadal dyskusyjne autorzy zamierzają badania swe rozszerzyć na inne tereny znane pod względem rodologicznym, objąć wszystkie wyróżnione odmiany oraz większą liczbę siedlisk.

PIŚMIENNICTWO

1. Fijałkowski D., Izdebski K.: Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, 12, 167—199, (1957), 1959.
2. Gill S.: Acta Pol. Pharm. 10, 229—236, 1953.
3. Grochowski W., Kaczorowska M., Milewski J., Mrożewski S.,

- Podsekowska H., Świdorski A., Świerczyński A.: Roczniki Nauk Leśnych, 8, 273—310, 1955.
4. Keller R.: Sonopsis Rosarum Spontanearum Europae Mediae, Gebr. Fretz, Zürich 1931, 1—170.
 5. Krauze S., Bożyk Z., Piekarski L.: Podręcznik laboratoryjny analityka żywnościowego, PZWL, Warszawa 1966, 24, 176—181.
 6. Krzaczek W.: Fragm. Flor. et Geobot. 10, 299—317, 1964.
 7. Krzaczek W.: Fragm. Flor. et Geobot. 12, 475—482, 1967.
 8. Krzaczek W.: msk, Rodzaj róza (*Rosa* L.) na Lubelszczyźnie. Cz. II.
 9. Międzynarodowy Kodeks Nomenklatury Botanicznej 1961, PWN, Warszawa 1966.
 10. Mowszowicz J.: Łódź. Tow. Nauk. Prace Wyd. III Nauk Mat.-Przyr., 90, 1—86, 1963.
 11. Mrożewski S.: Przemysł Spożywczy, 16, 43(307)—44(308), 1962.
 12. Pijanowski E.: Przemysł Rolny i Spożywczy, 8, 410—415, 1954.
 13. Reinhercs A.: Przemysł Rolny i Spożywczy, 5 (11), 1951, 496—499.
 14. Robinson H. B., Stolz I.: Biol. Chem. 160, 217, 1945.
 15. Schenk E.: Bestimmungsflorea der Deutschen Wildrosen, I—II, Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. Stolzenau Weser, 1955—57, 5, 5—36, 6/7, 7—51.
 16. Strasburger M., Hoff M., Sarzyński W.: Rocznik Dendrologiczny PTB, 16, 163—181, 1962.
 17. Szafer W.: Flora Polska, 5, Rodzaj: *Rosa* L., Róża, PAU Kraków, 1935, 1—51.
 18. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: Rośliny polskie, PWN, Warszawa 1969, 279—286.
 19. Szczygłowa M., Łuczakowa J., Siczakówna J.: Roczniki PZH, 2, 1950, 523—532.
 20. Tillmans I.: Z. Unters. Lebensmittel, 33, 54, 1927.
 21. Urbański T., Chechelska B.: Prace GIPRiS, 3, 1951, 77—80.

Otrzymano 22 IV 1970.

РЕЗЮМЕ

Исследовали 170 кустов, принадлежащих к 14 видам, выделенных по Келлеру (1931 г.). Обследованные кусты определили до таксонов меньших от вида. Для исследования количества витамина С брали образцы плодов с кустов, растущих в разных биотопах, местах с хорошей инсоляцией.

Содержание витамина С определяли методом Тильманса (1927), Робинсона и Штольца (1945), а также Пияновского (1954), при этом констатировали, что удовлетворительные и достаточно точные результаты были получены только при применении метода Тильманса.

В пределах исследованных видов констатировали очень выразительную зависимость между количеством витамина С и меньшими от вида таксонами. Биотоп только в небольшой степени влияет на

колебания количества витамина С в выделенных небольших систематических единицах. До настоящего времени подаваемые в литературе очень большие колебания количества витамина С в отдельных видах вызывались внутривидовой заменяемостью.

S U M M A R Y

One hundred and seventy shrubs of wild-growing roses, belonging to 14 species distinguished by Keller (1931), were examined. The examined shrubs were identified as taxa inferior to the species. Fruit samples for research of the vitamin C content were obtained from wild-growing roses distributed in different habitats and well insolated places.

The contents of vitamin C were determined by the methods of Tillmans (1927), Robinson and Stolz (1945), and Pijanowski (1954). Reliable results were obtained only by the method of Tillmans. In the examined species a considerable relationship was found between the vitamin C content and taxa inferior to the species. The habitat was found to have a slight effect on the variations of the vitamin C content in the distinguished small systematic units. Considerable variations of the vitamin C content in separate species, reported so far, are due to intraspecific variability.

