Teratologiczna forma kwiatów zawilca gajowego (*Anemone nemorosa* L. f. *monoica* Hegi)

Forme tératologique des fleurs de l'Anemone nemorosa L.

J. MOWSZOWICZ i R. OLACZEK

Teratologiczne kwiaty *Anemone nemorosa* L. pochodzą z nadleśnictwa Spała, powiat Rawa Mazowiecka, woj. łódzkie, z oddziału 285 (około 150 m na wschód od osady Białaczew). Zebrane zostały w dniu 10.V.1962 roku, w drzewostanie dębowo-grabowym z domieszką sosny i brzozy i podszyciem złożonym głównie z grabu, leszczyny, dębu, jawora, trzmieliny europejskiej i in. Wszystkie okazy teratologiczne zawilca, w liczbie sześciu, rosły obok siebie wśród dużego i zwartego ładu normalnych egzemplarzy w optymalnych dla tego gatunku warunkach siedliska. Data zbioru wskazuje na koniec okresu wegetacyjnego.

Anemone nemorosa L., zawilec gajowy należy do rodziny *Ranunculaceae*, jaskrowatych, zaliczonej do rzędu *Polycarpicae*, wieloowockowców wykazujących, między innymi, pierwotną organizację kwiatu i uchodzących za wyjściowe spośród okrytozalążkowych według teorii euanthium. Przy omawianiu sprawy filogenii wieloowockowców należy jednak pamiętać, że współcześni przedstawiciele, należącej do tego rzędu rodziny jaskrowatych, przeszli bardzo długi okres rozwojowy, dlatego nie ma wśród nich roślin o wyłącznych cechach prymitywnych.

Ranunculaceae tworzą obszerną rodzinę liczącą około 1200 gatunków, odznaczającą się ogromną różnorodnością. Liczni przedstawiciele tej rodziny wyróżniają się niekiedy nieustabilizowaniem takich cech, jak np. nieokreśloną liczbą listków okwiatu, nie ustaloną liczbą pręcików i słupków. Należące tu rodzaje wykazują również dużą zmienność kwiatów, od form uproszczonych, występujących np. u *Trollius* (pełnika) i *Anemone* (zawilca), do wyspecjalizowanych grzbiecistych kwiatów hełmowych *Aconitum* (tojadu) i *Delphinium* (ostróżki).

Linneusz połączył w jeden wspólny rodzaj *Anemone* L. zbliżone do siebie następujące trzy rodzaje: *Anemone* L., zawilec, *Pulsatilla* Mill. (np. *Anemone pulsatilla* L.), sasanę oraz *Hepatica* Mill. (np. *Anemone hepatica* L.), przyłuszczkę. W ten sposób rodzaj *Anemone* L. *sensu latiore* obejmuje 120 gatunków, na *Anemone* L. zaś *sensu strictiore* przypada 76 gatunków, z czego w kraju dziko rosną 4 gatunki.

Rodzaj *Anemone* L. wykazuje 3-liściowy okółek podkwiatowy umieszczony na łodydze kwiatonośnej w pewnej odległości od kwiatu lub

T a b e l a 1

Liczba listków okwiatu i wymiary liści podkwiatowych teratologicznych okazów *Anemone nemorosa* L.

Nombre des tépales et les dimensions de feuilles situées au-dessous des fleurs d'exemplaires tératologiques d'*Anémone*

Nr okazu	Liczba listków okwiatu	Długość liścia mm Longueur de feuille			Szerokość liścia mm Largeur de feuille			Długość ogonka liściowego mm Longueur de pétioles		
		okółek verticelle			okółek verticelle			okółek verticelle		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	24	39	32	.	32	18	.	11	11	.
		39	31	.	28	18	.	10	12	.
		38	25	.	32	12	.	11	9	.
2	42	47	32	24	48	16	12	14	14	10
		38	35	21	35	28	9	17	12	7
		30	44	17	17	32	.	11	12	.
3	34	42	27	.	38	15	.	10	10	.
		39	18	.	22	10	.	11	7	.
		38	28	.	25	21	.	13	9	.
4	36	53	44	30	44	29	22	16	17	10
		50	35	26	42	21	17	16	14	10
		52	28	22	33	18	14	16	11	10
5	43	58	46	30	45	37	19	20	17	13
		56	42	28	44	28	15	19	15	13
		54	.	28	55	.	12	16	.	12
6	36	48	27	20	46	7	11	17	9	7
		42	24	17	33	5	9	16	8	5
		39	28	14	38	5	6	15	8	5

kwiatostanu. Zbliżony do zawilca rodzaj *Pulsatilla* Mill. wydaje pojedynczy kwiat, liście łodygowe zaś, pocięte na równowąskie łatki lub 2—3-krotne odcinki, zebrane są podobnie jak u zawilca w 3-liściowy okółek podkwiatowy i odsunięte od kwiatu. U *Hepatica* Mill. powyższy 3-liś-

ciowy okólek liści tak się zbliża do kwiatu, że 3-listkowa okrywa otulająca kwiat staje się zupełnie podobna do 3-działkowego kielicha, tworząc niby-kielich; przypadek ten wyjaśnia liściowe pochodzenie działek kielicha u przylaszczki.

Anemone nemorosa L. ma kłace poziome, walcowate, pęd kwiatonośny jednokwiatowy; w pewnej odległości od kwiatu występuje jeden okólek liści podkwiatowych, złożony z 3 liści głęboko 3-siecznych o odcinkach 3-wrębnych, brzegiem nierówno ząbkowanych, na 1—3 cm długich ogonkach. Okwiat niezróżnicowany na kielich i koronę, zwykle 6-listkowy. Pręciki i słupki liczne, w liczbie nie określonej, owoce liczne, niełupki nie pękające.

W przeciwieństwie do powyższego opisu normalnego zawilca gajowego, okazy teratologiczne ze Spały wykazują po dwa (okazy nr 1, nr 3) lub nawet po trzy (okazy nr 2, 4, 5, 6) okółki podkwiatowych liści. Kształtem swym liście te prawie nie odbiegają od liści normalnych okazów (tabela 1), wielkość liści podkwiatowych natomiast stopniowo zmniejsza się w poszczególnych okółkach w miarę zbliżania się do kwiatu. Jednocześnie zaznacza się mniejszy podział blaszki liściowej wykazującej mniej odcinków, brak głębszych wcięć, a także uproszczone ukształtowanie brzegu blaszki liściowej.

Tabela 1, przedstawiająca wymiary liści podkwiatowych, uwzględnia długość liścia wraz z ogonkiem, szerokość blaszki liściowej oraz długość ogonka liściowego. Długość liścia pierwszego okółka waha się od 30 do 58 mm, w drugim okółku wynosi od 18 do 46 mm, w trzecim zaś od 14 do 30 mm. Szerokość blaszki liściowej wykazuje również znaczne zróżnicowanie; w pierwszym okółku wynosi od 17 do 55 mm, w drugim — 15—37 mm, a w trzecim — waha się od 6 do 22 mm. Największą długość i szerokość blaszki liściowej posiadają liście pierwszego okółka, następnie drugiego, wreszcie najmniejsze liście występują w trzecim okółku podkwiatowym. Ogonek liściowy jest znacznie krótszy od długości blaszki i wynosi dla pierwszego okółka od 10 do 20 mm, dla drugiego 7—17 mm i dla trzeciego 5—13 mm.

Należy podkreślić, że dwa liście spośród liści podkwiatowych trzeciego okółka (okaz nr 2) mają niewielkie wymiary i wykazują wzdłuż brzegów blaszki liściowej białe pasemka. Podobne zjawisko występuje także u liści trzeciego okółka okazu nr 6.

Teratologiczne okazy wykazują wyraźne przemieszczenie okółka liściowego i zbliżenie się do niego kwiatu wraz ze znacznym skróceniem międzywęzli. Kwiat i sąsiadujące z nim dwa (okaz nr 1) lub trzy (okazy nr 2, nr 4) okółki liściowe zbliżyły się do siebie tak bardzo, że wyrastały jakby z jednego miejsca. Niekiedy kwiat zbliża się do górnego okółka liściowego, dolny okólek przykwiatowy natomiast znajduje się w odległości 6 mm od kwiatu (okaz nr 3), u okazu zaś nr 5 obserwujemy występowanie kwiatu w odległości 14 mm od trzech bardzo zbliżonych do

T a b e l a 2

Zestawienie liczby listków okwiatu *Anemone nemorosa* L.Nombres des tépales chez l'*Anemone nemorosa* L.

Liczba listków okwiatu Nombre des tépales	Liczba kwiatów Nombre des fleurs	%
5	10	2,50
6	293	73,25
7	84	21,00
8	12	3,00
9	1	0,25
	400	100,00

siebie okółków liściowych. Wreszcie u okazu nr 6 odległość między dolnym okółkiem przykwiatowym a górnymi okółkami, bardzo zbliżonymi do kwiatu, wynosi 49 mm.

Normalny kwiat *Anemone nemorosa* L. wykazuje zazwyczaj 6 jednakowych listków okwiatu, owalnych, od zewnątrz różowawo zabarwionych, ułożonych w dwa trójkrotne okółki. Na podstawie obfitych materiałów zielnikowych *Anemone nemorosa* L., zgromadzonych w Katedrze Systematyki i Geografii Roślin UŁ, a pochodzących z obszaru całego kraju, można było ustalić następujące wnioski dotyczące liczby listków okwiatu zawilca gajowego. Okazało się, że nieomal prawidłowością jest występowanie 6 listków okwiatu; spośród 400 zbadanych kwiatów 293 kwiaty, czyli 73,25% posiadało okwiat 6-listkowy, następnie okwiat 7-listkowy wykazało 21% kwiatów, 8-listkowy — 3% kwiatów, 5-listkowy — 2,5% kwiatów. Wyjątek stanowi jeden kwiat posiadający okwiat 9-listkowy.

Wyniki nasze potwierdzają wykonane przed 50 laty obliczenia Regla (1911), który przedstawił przeciętne liczby listków okwiatu spotykanych u *Anemone nemorosa* L. Spośród 178 zbadanych przez niego kwiatów tylko 126, czyli 70,82% miało 6 listków okwiatu, 48 kwiatów wykazało 7 listków okwiatu, 8-listkowy zaś okwiat wystąpił tylko u 4 kwiatów.

Liczba listków okwiatu u okazów teratologicznych wahała się od 24 do 43 (tabela 1) i wynosiła średnio 36, a więc wielokrotnie przewyższała przeciętną liczbę listków okwiatu u okazów normalnych. Listki te, o wymiarach od 0,5—3 mm szer. odbiegają swoją szerokością od listków normalnego okwiatu, rozszerzają się nieco w górnej połowie. Wewnętrzne

listki okwiatu są najwyższe, niektóre z nich mają postać nitkowatą, zbliżoną kształtem do nitki pręcika.

Brzegi niektórych listków okwiatu wykazują pewne zniekształcenia w postaci jednej lub dwu płytkich klap ulegających stopniowemu pogłębieniu. Obwodowe listki okwiatu przyjmują już wyraźny 3-wrębny kształt i zbliżają się kształtem do liści przykwiatowych.

Wszystkie wewnętrzne i środkowe listki okwiatu sześciu teratologicznych okazów są białe i pozbawione od zewnątrz różowawego zabarwienia. Wszystkie natomiast listki okwiatu zewnętrzne wykazują zzielenienie. Na poszczególnych listkach okwiatowych zewnętrznych okółków występuje barwnik zielony z wykształconymi normalnie chloroplastami w mezofilu. Początkowo zaznacza się on jako wąska zielona smuga, przechodząca wzdłuż środkowego nerwu listka, później zjawia się obok nerwów bocznych. Stopniowo od środka listka ku jego brzegom zajmuje całą powierzchnię listka okwiatu tak, że w najbardziej zewnętrznych listkach barwnik zielony często dominuje nad białym. Trzeba dodać, że zzielenienie wyraźniej występuje na spodniej stronie listków okwiatu.

Rys. R. Olaczek

Ryc. 1. Kształty listków okwiatu u teratologicznych okazów zawilca gajowego ze Spały (2 ×)

Formes des tépales d'exemplaires tératologiques de l'*Anémone* venant des forêts de Spała

Podkreślić należy zjawisko utrzymania się przez dłuższy czas po przekwitnięciu okwiatu u okazów teratologicznych, podczas gdy u okazów normalnych okwiat ten szybko opada.

Liczba pręcików w kwiatach normalnych *Anemone nemorosa* L. waha się w dość szerokich granicach, np. kwiaty pochodzące z okolic Łodzi

(Łagiewniki, Wiączyń) wykazywały 48, 53, 59, 91 pręcików, pochodzące zaś z okolic Szczecina — 70 pręcików. U okazów natomiast teratologicznych występowanie pręcików stwierdzono tylko w dwu przypadkach: okaz nr 1 posiadał jeden pręcik oraz kilka nitok pręcikowych pozbawionych główek, okaz nr 3 miał tylko dwa pręciki.

Co się tyczy słupkowie, to nie zauważono u okazów teratologicznych odchylenia od kwiatów normalnych, liczba słupków w jednym i drugim przypadku wynosiła przeciętnie 30—40.

Teratologia (z greckiego: *teras*, *teratos* = cudowne zjawisko, potwórność) zajmuje się badaniem różnych odchyłeń od normy i zniekształceń monstrialnych, pomaga w określonych wypadkach w rozwiązywaniu i tłumaczeniu zawiłych zagadnień morfogenetycznych (K o z o - P o l a ń s k i 1937). Niektóre anomalie mogą być rozważane z punktu widzenia filogenezy. Teratologiczną formę stanowią tak zwane kwiaty „pełne”, występujące samorzutnie w przyrodzie, bądź też powstające w wyniku ingerencji człowieka.

Problem pochodzenia okwiatu interesował od dawna botaników, w związku z czym wysunięto trzy zasadnicze punkty widzenia na temat jego powstawania. Pierwszego z nich, przyjmującego pochodzenie całego okwiatu z liści wegetatywnych, bronił P r a n t l (1887). Zgodnie z drugim poglądem okwiat powstał w wyniku przekształcania się pręcików. Według twierdzenia D e C a n d o l l e 'a (1827) wszystkie listki okwiatu, zarówno działki kielicha, jak i płatki korony, powstały ze sterylnych mikrosporofilów, pręcików. Ten punkt widzenia później potwierdzili również Č e l a k o w s k y (1900), N a e g e l i (1884) i W o r d s e l l (1903). Wreszcie zwolennicy trzeciego poglądu przyjmują, że okwiat powstał częściowo z liści wegetatywnych, a częściowo z pręcików (M a t t f e l d 1938). Listki okwiatu wykazują niejednakowe pochodzenie; podczas gdy działki kielicha pochodzą ze szczytowych, najwyższych liści wegetatywnych, to płatki korony powstały z przekształconych pręcików.

Najbardziej przekonującym przykładem liściowego pochodzenia działek kielicha wśród jaskrowatych jest *Paeonia officinalis* L., u której w wyniku skracania się międzywęzli i stopniowego uproszczenia liści powstały przejścia do właściwych działek kielicha (F o s t e r i B e r k l e y 1933). S a l i s b u r y (1919) przytoczył dowody równoznaczności liści wegetatywnych i działek kielicha na przykładzie przekształcania się liści szczytowych w niby-kielich u *Eranthis hiemalis* (L.) Salisb. i *Hepatica nobilis* Gars. W większości przypadków działki kielicha wykazują swoje liściowe pochodzenie. W prastarych rodzinach *Magnoliaceae* i *Ranunculaceae* występują gatunki o kwiatach, w których zaciera się granica pomiędzy kielichem a koroną, a można obserwować stopniowe przejścia od liści wegetatywnych do działek i płatków. Klasycznym przykładem przekształcania się sterylnych pręcików w płatki są kwiaty *Nymphaea* sp. (grzybieni).

Fot. J. Hereźniak

Ryc. 2. Normalne okazy zawilca gajowego, *Anemone nemorosa* L. o pięciu, sześciu, siedmiu, ośmiu i dziewięciu listkach okwiatu
Exemplaires normaux de l'Anémone des bois à cinq, six, sept, huit et neuf tépales (pétaloides)

Spośród jaskrowatych teratologiczne kwiaty nierzadko występują u *Caltha* (Dagajewa 1923; Stecki i Bogdański 1953) i u *Ranunculus* (Salisbury 1931; Tichonov 1928). W spokrewnionej z jaskrowatymi rodzinie różowatych opisane zostały teratologiczne formy u gatunków *Geum* (Beketov 1882; Gajewski 1953; Kreczewicz 1926) oraz u *Rubus* (Kościelny 1934).

Fot. J. Hereźniak

Ryc. 3. Teratologiczne okazy *Anemone nemorosa* L. pochodzące ze Spały
Exemplaires tératologiques venant des forêts de Spała

Fot. J. Hereźniak

Ryc. 5. Teratologiczny okaz *Anemone nemorosa* L. z osuniętym dolnym okółkiem liści podkwiatowych i dwoma okółkami skupionymi przy kwiecie
Exemplaire tératologique de l'Anémone des bois à verticille inférieure reculée et deux verticilles avoisinantes tout près avec la fleur

Ryc. 4. Teratologiczny okaz *Anemone nemorosa* L. o trzech okółkach liści podkwiatowych i siedzącym kwiatem z 36 listkami okwiatu

Exemplaire tératologique de l'Anémone des bois à trois verticilles des feuilles situées au-dessous des fleurs et à fleur sessile à 36 tépales (pétaloïdes)

Fot. J. Hereźniak

Opisywana przez nas teratologia kwiatów *Anemone nemorosa* L. należy do rzadko spotykanych i może być rozpatrywana w świetle zagadnienia powstawania okwiatu.

Prawie zupełny brak pręcików w anormalnych kwiatach oraz uwielokrotnienie liczby listków okwiatu świadczy niezaprzeczalnie o fakcie petaloidalnego przekształcania się pręcików w listki okwiatu. Podobne zjawisko obserwujemy u *Trollius europaeus* L. i *Hepatica nobilis* Gars. forma *flore pleno*, przylaszczki, pospolitej formy o pełnych kwiatach, u których — obok normalnie wykształconych pręcików — występują *staminodia* (prątniczki nie tworzące płodnego pyłku), *nectaria* (listki

miodnikowe) oraz *petaloidia* (płatkokształtne twory podobne do płatków). Obok nich występują pręciki mniej zmienione, stanowiące różne stadia przejściowe od normalnych pręcików, poprzez pręciki płonne do szczytkowych, a następnie do właściwych listków okwiatu powstających w wyniku sterylizacji pręcika wskutek zahamowania wzrostu w strefie łącznika i główki pręcikowej, co odbija się na niedokształceniu się listków okwiatu. Należy przypuszczać, że te formy teratologiczne powstały w wyniku zmienionych stosunków w produkcji substancji bódźcowych panujących w tych roślinach (Gajewski 1953).

Teratologiczna forma *Anemone nemorosa* L. znaleziona w Spale może być — ze względu na cechy kwiatu — zaliczona do formy *monoica* Hegi. Hegi (1906—1931) wymienia ją jako formę niezmiernie rzadko spotykaną.

Występujące w opisywanych okazach zawilca podwójne i potrójne okółki liści podkwiatowych, umieszczone tuż pod kwiatem i wykazujące w niektórych częściach biały barwnik, a z drugiej strony występowanie zielonego barwnika i tendencja do podziału blaszki zewnętrznych listków okwiatu, przemawiają za tym, że okwiat może powstać częściowo zarówno z liści przykwiatowych, jak i z przekształconych pręcików. W ten sposób powyższa forma teratologiczna kwiatów *Anemone nemorosa* L. byłaby potwierdzeniem poglądu na różnorodne powstawanie okwiatu.

STRESZCZENIE

W lesie dąbowo-grabowym około Spawy, pow. Rawa Mazowiecka, znalezionych zostało sześć okazów teratologicznych zawilca gajowego, *Anemone nemorosa* L. uznanych według opisu Hegiego jako forma *monoica* Hegi. Zawilce te posiadały następujące cechy: prawie zupełny brak pręcików, ogromną liczbę listków okwiatu od 24 do 43, kształt listków podługowato-równowąski, kłapowanie brzegów i obecność zielonego barwnika u zewnętrznych listków okwiatu, dwa lub trzy okółki liści podkwiatowych przeważnie bardzo zbliżonych do kwiatu, uproszczenie blaszki i obecność białego barwnika na brzegach liści wewnętrznego okółka. Autorzy rozważają poglądy na temat powstawania okwiatu i dochodzą do wniosku, że opisana forma teratologiczna jest przykładem jednoczesnego powstawania listków okwiatu z przekształconych pręcików oraz z liści podkwiatowych.

Katedra Systematyki i Geografii Roślin
Uniwersytetu Łódzkiego

(Wpłynęło dn. 3.10.1962)

RÉSUMÉ

Dans la forêt composée de chênes avec des charmes, située dans les environs de Spawa, district Rawa Mazowiecka, les auteurs avaient trouvé six exemplaires tératologiques de l'*Anemone nemorosa* L., considérés par Hegi comme forme *monoica* Hegi.

Les anémones en question se distinguaient par les caractères suivants: absence presque totale d'étamines, très grand nombre de tépales (pétaloïdes), notamment allant de 24 jusqu'à 43, forme de folioles allongée — linéaire, lobé des bords, présence du colorant vertissant sur les tépales (pétaloïdes) extérieures, deux ou trois verticilles des feuilles qui se trouvent au-dessous des fleurs, pour la plupart très rapprochées des fleurs, simplification de la limbe, apparition du colorant blanchissant sur les bords des tépales de verticilles intérieures.

Les auteures discutent la formation des tépales et concluent que la forme tératologique décrite est un exemple de l'origine simultanée des tépales (pétaloïdes) de l'étamine modifiée ainsi que des feuilles qui se trouvent au-dessous des fleurs.

*Chaire de Systématique et de Géographie
des Plantes à l'Université de Łódź*

LITERATURA

- Beketov A. N., 1882, Urodlivost cvetow *Geum intermedium* i *Geum rivale*. Trudy S. Ptb. Obsčestva Jestestvozn., 12, 290—299.
- Brouland M., 1935, Recherches sur l'anatomie florale des *Ranunculacées*. Le botaniste, 27, 1—278.
- Čelakowsky L. F., 1900, Über den phylogenetischen Entwicklungsgang der Blüte und über den Ursprung der Blumenkrone. Sitzungsberichte d. K. Bohm. Ges. d. Wissen., Math.-Nat. kl. 3, 15—221.
- Dagajeva B. K., 1923, Ob anomalii cvetka u *Caltha palustris*. Izv. Glavn. Botan. Sada, 28, 345—356.
- De Candolle A. P., 1827, Organographie végétale, 1—2, Paris.
- Foster A. S., and Berkley F. A., 1933, Organization and Development of Foliar Organs in *Paeonia officinalis*. Amer. Journ. Bot., 20, 365—385.
- Fraser M. S., 1936, A study of the vascular supply to the carpels in the bearing *Ranunculaceae*. Trans. Roy. Soc. Edinb., 59, 1—56.
- Gajewski W., 1953, Trochę obserwacji nad zaburzeniami w rozwoju kwiatów u *Geum* L. Some observations on disturbances of floral development in *Geum* species and hybrids. Acta Soc. Bot. Pol., 22, 3, 587—604.
- Glück H., 1919, Blatt- und Blumenmorphologische Studien. Jena.
- Hegi G., 1906—1931, Illustrierte Flora von Mitteleuropas, 1—7, München.
- Kościelny St., 1934, Ciekawa teratologiczna forma jeżyny (*Rubus* sp.) Acta Soc. Bot. Pol., 11 suppl., 169—174.
- Kozo-Polański B. M., 1936, Urodztwa u rastenij. Botan. Sad., 56, 270—271.
- Kozo-Polański B. M., 1937, Teratologia cvetka i nowyje woprosy jego teorii. Sowjetskaja Botanika, 6, 56—70.
- Krečetovicz L. M., 1926, Teratologija cvetow *Geum rivale* L. Dnevnik Vsesojuzn. Sjezda Botanikow v 1926 g., 107—109.
- Krečetovicz L. M., 1952, Voprosy evolucii rastitelnogo mira. Mosk. Obszcz. Ispyt. Prirody, Moskva, 1—349.
- Mattfeld J., 1938, Das morphologische Wesen und Phylogenetische Bedeutung der Blumenblätter. Bericht d. Deutsch. Bot. Ges., 56, 86—116.
- Mowszowicz J., 1959, Zmienność kwiatu w rodzinie jaskrowatych. Biol. w Szkole, 12, 2, 79—85.
- Mowszowicz J., 1961, Ogólny schemat filogenezy okrytozalążkowych. Biol. w Szkole, 2, 7—14; 4, 1—10.

- Naegeli C. W., 1884, Mechanische-Physiologische Theorie der Abstammungslehre.
- Penzig O., 1922, Pflanzenteratologie, Aufl. 2. Berlin.
- Prantl K., 1887, Beiträge zur Morphologie und Systematik der *Ranunculaceen*. Englers Bot. Jahrb., 9, 225—273.
- Regel R., 1911, Anzahl der Sepalen bei *Anemone nemorosa* L. Bull. Bureau f. Angew. Botanik. S. Petersburg, 256—264.
- Salisbury E. J., 1919, Variation in *Eranthis hyemalis*, *Ficaria verna* and other members of the *Ranunculaceae*, with special reference to trimery and origin of the perianth. Ann. Bot., 29.
- Salisbury E. J., 1931, On the morphology and ecology of *Ranunculus parviflorus* L. Ann Bot., 45, 539—578.
- Stecki K. i Bogdański K., 1953, Teratologie kwiatów i przykwiatków *Caltha palustris*. Acta Soc. Bot. Pol., 22, 1, 208—224.
- Tachtadžian A. L., 1948, Morfologičeskaja evolucija pokrytosemiennych. Moskva, 1—300.
- Tichnov S. L., 1928, Anomalii w strojenii cvetka niekotorych vidov roda *Ranunculus* L. Dnevnik Vsesojuzn. Sjezda Botanikov v 1928 g.
- Troll W., 1928, Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte. Berlin, 1—413.
- Worsdell W. C., 1903, The origin of the perianth of flowers. New Phytolog., 2, 43—48.