

Rozwój *Narcissus poeticus* L.

B. JAMIOŁKOWSKA i Z. ZAWADZKA

Katedra Roślin Ozdobnych S.G.G.W., Warszawa-Ursynów

Abstract:

B. Jamiołkowska, Z. Zawadzka. Department of Decorative Plants, Agricultural University, Warszawa-Ursynów, Poland. (Received; September 24, 1970).

Development of *Narcissus poeticus* L.

One generation of *Narcissus poeticus* develops during three seasons. The vegetative stage of the meristem lasts 11 months. It changes to a floral apex in the second year and initiates all the flower elements from the first days of June to mid August. The plants bloom in the third year.

WSTĘP

Dotychczasowe badania wykazały, że u bylin o wieloletnich cebulach, kłączach czy bulwach rozwój jednej generacji, począwszy od zainicjowania stożka vegetatywnego aż do wydania przez nią kwiatów, przebiega przeważnie w ciągu dwóch, lub trzech sezonów vegetacji. Proces ten zachodzi bardzo różnorodnie nawet u gatunków blisko ze sobą spokrewnionych — należących do tej samej rodziny, a także jednego rodzaju. Różnice dotyczą nie tylko czasu trwania stadium vegetatywnego i kwiatowego oraz terminu inicjacji stożków vegetatywnych, przechodzenia ich w stadium kwiatowe i kwitnienia roślin, ale również sposobu powstawania wszystkich elementów zapoczątkowanych przez merystem wierzchołkowy. Przykładem takiej różnorodności rozwoju jest między innymi *Lilium*. Np. u gatunków: *L. longiflorum* (Pfeiffer 1935), *L. martagon* (Rimbach 1898), *L. candidum* (Irmisch 1850) jedna generacja rozwija się w ciągu trzech sezonów vegetacji; stożki vegetatywne powstają przed zimą, w fazę generatywną przechodzą w drugim roku jesienią (październik, listopad), a wykształcone kwiaty kwitną w trzecim sezonie vegetacji w lecie. Natomiast *L. regale* (Krijthe 1938, Zawadzka 1964) rozwija się tylko w ciągu dwóch sezonów vegetacji. Stożek vegetatywny zostaje zainicjowany w przeciwieństwie do wyżej omówionych gatunków nie przed zimą, a wiosną, przechodzi w stadium

kwiatowe w drugim roku, ale nie jesienią tylko wczesną wiosną — właściwie już pod koniec zimy i w tym samym roku w lecie wydaje kwiaty.

Podobnie, bardzo dużą różnorodność w przebiegu rozwoju spotykamy u rodzaju *Iris* pomiędzy gatunkami: *I. tingitana* (Luyten 1942), *I. xiphium praecox* 'Imperator' (Blaauw 1935), *I. xiphium praecox* 'Wedgwood' (Nijhof i Harstema 1939), *I. reticulata* (Luyten 1935), *I. germanica* (Krämer 1932), *I. pumila* (Dziurgot 1958).

Wyniki powyżej przytoczonych prac, jak i wielu innych nasunęły myśl, aby prześledzić przebieg rozwoju najczęściej uprawianego w naszych ogrodach narcyza — *Narcissus poeticus*, w celu stwierdzenia, czy i ewentualnie jakie zachodzą różnice w jego czasokresie rozwoju w stosunku do zbadanego w Holandii *N. pseudonarcissus* 'King Alfred' (Huisman & Hartsema 1933).

MATERIAŁ I METODA

Materiał do badań stanowiły wierzchołki pędów wycinane co 7 dni z cebul od kilku lat uprawianych. Próby pobierano od połowy kwietnia do połowy października 1956 roku i następnie wiosną 1957 roku aż do czasu zakwitania roślin. Stożki wzrostu utrwalone w płynie Nawaszina po zatopieniu w parafinie cięto przy pomocy mikrotomu na skrawki grubości 7 μ . Przekroje robiono w trzech płaszczyznach: dwóch podłużnych — równoległej i prostopadłej do spłaszczenia pąka oraz poprzecznej do osi pąka. Preparaty były barwione hematoksyliną Erlicha. Wyniki badań są zilustrowane mikrofotografiami wykonanymi aparatem „Exakta”.

OBSERWACJE

Cebule *Narcissus poeticus* wykopane w połowie kwietnia, to jest w czasie rozpoczęcia pobierania materiału roślinnego, stanowią większe i mniejsze klony otoczone kilkoma suchymi łuskami. Osłaniają one cebulę mateczną i czasem znacznie zaawansowane w rozwoju cebule przybyszowe zdolne już do kwitnienia. Pod łuskami zeschniętymi w cebuli matecznej znajdują się dwie serie łusek mięsistych całkowicie otaczające znajdujący się w środku pąk główny. Prawie każda z nich zakończona jest tzw. „półłuską”, w pachwinie której można dostrzec resztki spłaszczonej łodygi przekwitniętego kwiatu. W pachwinach niektórych łusek znajdują się także, później zainicjowane, małe cebulki przybyszowe powstałe z pąków bocznych.

Pąk główny — zarówno cebuli matecznej, jak i każdej cebuli przybyszowej zdolnej do kwitnienia, który rozwinie się w bieżącym sezonie wegetacyjnym, jest lekko spłaszczony. Składa się z serii liści — zazwyczaj z 2 pochwiastych i 2-4 liści asymilujących oraz z całkowicie

wykształconego kwiatu. Wewnątrz pąka, u podstawy łodygi kwiatowej i w pachwinie przedostatniego liścia znajduje się jeszcze drugi pąk główny — wegetatywny, zainicjowany w ubiegłym sezonie wegetacyjnym (tabl. I rys. 1 ł, Lp_1 , Lp_2 , $L_1—L_3$, L_4^x , k , w). Podstawy liści otaczają dookoła elementy znajdujące się wewnątrz. Jedynie podstawa ostatniego liścia asymilującego — w przeciwieństwie do wszystkich innych — tylko z jednej strony osłania uformowany kwiat (Tabl. I rys. 1 L_4^x). Liście pochwiaste w górnej części tworzą błotniaste pochewki, które ochraniają liście asymilujące w czasie całego okresu ich kształtowania i przebijania się przez ziemię. Liście asymilujące wykształcają blaszki liściowe tylko po jednej stronie spłaszczonego pąka i są ustawione na przemian, przy czym należy zaznaczyć, że blaszka pierwszego liścia powstaje zawsze na-przeciw ostatniej blaszki należącej do poprzedniej serii, a blaszka liścia drugiego leży naprzeciw blaszki liściowej pierwszego liścia itd. W kwietniu liście wydostają się ponad ziemię.

Bezpośrednio przed kwitnieniem roślin, na początku maja, w pąku wegetatywnym można wyróżnić zainicjowane w ciągu ubiegłego sezonu wegetacyjnego i bieżącej wiosny zawiązki liści pochwiastych i asymilujących. W tym czasie blaszki liści asymilujących wysokością znacznie już przewyższają swe podstawy, które całkowicie otaczają merystem wierzchołkowy (Tabl. I fot. 1 $L_1—L_3$, $L_1,—L_3$).

W połowie maja rozwija się całkowicie wykształcony kwiat pąka głównego starego-kwiatowego. Z chwilą jego przekwitnięcia kończy się niejako istnienie tej generacji a wewnątrz cebuli pozostaje teraz tylko pąk wegetatywny zainicjowany w ubiegłym roku, czyli tylko jedna rozwijająca się generacja (wykres I, 1 rok).

W pierwszych dniach czerwca, to jest mniej więcej 10 - 14 dni po kwitnieniu roślin, stożek wzrostu tegoż pąka po zainicjowaniu ostatniego liścia, którego podstawa tylko z jednej strony otacza merystem wierzchołkowy, przechodzi ze stadium wegetatywnego w kwiatowe. Od tego momentu pąk ten staje się pąkiem kwiatowym. Tylko niekiedy, w warunkach nie sprzyjających, merystem wierzchołkowy nie inicjuje tego liścia i wtedy nie przechodzi do kształtowania kwiatu lecz pozostaje nadal w stadium wegetatywnym i daje początek nowej serii liści.

Przejście stożka w stadium kwiatowe objawia się powiększeniem merystemu apikalnego, a następnie zainicjowaniem naprzeciw ostatniego liścia zawiązku pochwy kwiatowej. Powstaje ona nie u samej podstawy stożka, lecz nieco wyżej (Tabl. I fot. 2 sk, L_3^x Pk). W miarę różnicowania się pochwy, krawędzie jej stopniowo zbliżają się do siebie i wreszcie całkowicie osłania ona spłaszczający się wierzchołek wzrostu (Tabl. I fot. 3 Pk, sk).

W połowie czerwca, wewnątrz tegoż pąka głównego, pomiędzy stożkiem kwiatowym a przedostatnim liściem asymilującym powstaje nowy

wierzchołek pędu, który z chwilą zainicjowania pierwszych zawiązków liści utworzy wraz z nimi nowy pąk główny wegetatywny (Tabl. I fot. 3 sk, L_3 , L_4^x , sw). Od tej chwili w cebuli znowu rozwijają się dwie generacje — jedna w postaci pąka głównego kwiatowego a druga wegetatywnego (wykres I, 1 rok VI miesiąc). Równocześnie, w pachwinie drugiego czy pierwszego liścia asymilującego, a więc również wewnątrz pąka głównego kwiatowego, może powstać pąk wegetatywny boczny, który da początek cebuli przybyszowej.

Obserwując w dalszym ciągu stożek kwiatowy można zauważyć, że w tym czasie na krawędzi spłaszczającego się coraz bardziej wierzchołka wzrostu zaznaczają się trzy wzgórki będące zawiązkami działek pierwszego okółka okwiatu (Tabl. II fot. 4 P_I). W miarę wzrostu zaginają się one nad wierzchołkiem, a na przemian w stosunku do nich pojawiają się zawiązki drugiego-wewnętrznego okółka działek okwiatu (Tabl. II fot. 5 P_I , P_{II}).

W drugiej połowie czerwca naprzeciw działek okwiatu zewnętrznego okółka inicjują się zawiązki pręcików pierwszego okółka, a zaraz po nich, naprzeciw działek okwiatu wewnętrznego okółka — zawiązki pręcików drugiego okółka. Zainicjowane elementy kwiatu szybko powiększają się, a merystem wierzchołkowy przyjmuje teraz postać miseczkowatego zagłębienia, w którym wyraźnie widać kilka warstw komórek merystematycznych (Tabl. II fot. 6 P_I , P_{II} , A_I , A_{II}).

Na początku lipca kształtujący się kwiat osiąga wysokość około 2 mm. Wklęśnięcie merystemu wierzchołkowego pogłębia się coraz bardziej, a u podstawy pręcików pierwszego okółka, po ich wewnętrznej stronie, powstają zawiązki trzech owocolistków (Tabl. II fot. 7 A_I , G). Rozrastające się owocolistki stopniowo stykają się ze sobą brzegami, a ponadto zaginają się nad środkową częścią zagłębienia (Tabl. III fot. 8 G, Z).

Już w drugim tygodniu lipca można dostrzec znaczne wydłużanie się kwiatu. Oczywiście jednocześnie zachodzą zmiany związane z dalszym rozwojem zainicjowanych elementów. Działki pierwszego okółka okwiatu teraz bardziej zaawansowane w rozwoju prawie całkowicie otaczają działki okwiatu wewnętrznego okółka. Można także zaobserwować w zawiązkach pręcików, po stronie wewnętrznej, tworzenie się wyraźnej bruzdy, która oddziela powstające pylniki (Tabl. III fot. 10 P_I , P_{II} , A_I , A_{II}). W tym czasie zachodzi też znaczne wydłużanie zwłaszcza części okołozalążniowej na skutek czego następuje wyciągnięcie ścian, a tym samym i powstałych już komór zalążni. Równocześnie z wyżej opisanymi zmianami zachodzącymi w różnicującym się kwiecie, stożek wegetatywny znajdujący się u jego podstawy wykształca pierwszy liść pochwisty (tabl. III fot. 9 Z, ł, sw, L_{P_I}).

W drugiej połowie lipca zaczyna wydłużać się część kwiatu znajdująca się poniżej pręcików dając początek przyszłej rurce okwiatu. Zmia-

Tablica I — Plate I

Rys. 1. Przekrój poprzeczny przez pąk główny przed zakwitnieniem kwiatu (kwiecień)

Fot. 1. Stożek wegetatywny z wytworzoną przez niego serią liści pochwiastych i asymilujących (początek maja)

Fot. 2. Przejście stożka wegetatywnego w stadium kwiatowe — inicjacja zawiązku pochwy kwiatowej (początek czerwca)

Fot. 3. Stożek kwiatowy i nowo utworzony stożek wegetatywny (pierwsza połowa czerwca)

l — zeszłoroczna łodyga kwiatowa; $Lp_1 - Lp_2$ — liście pochwiaste; $L_1 - L_3$ — liście asymilujące; $L_1, - L_3$ — podstawy liści asymilujących otaczające merystem wierzchołkowy; L_3^x, L_4^x — ostatni liść asymilujący; k — wykształcony kwiat; pw — pąk wegetatywny; sw — stożek wegetatywny; sk — stożek kwiatowy; Pk — pochwa kwiatowa

Fot. 1, 2, 3 — przekroje podłużne prostopadłe do spłaszczenia pąka.

Fig 1. Cross-section through main bud before flowering (April)

Photo 1. Vegetative apex with series of sheath-leaves and foliage-leaves formed (beginning of May)

Photo 2. Change from vegetative to floral form of apex initiation of flower spathe (beginning of June)

Photo 3. Flower apex and newly formed vegetative meristem (first half of June)

l — last year flower stalk; $Lp_1 - Lp_2$ — sheath-leaves; $L_1 - L_3$ — foliage-leaves; $L_1, - L_3$ — bases of foliage-leaves surrounding apical meristem; L_3^x, L_4^x — last foliage-leaf; k — fully developed flower; pw — vegetative bud; sw — vegetative apex; Pk — flower spathe

Photos 1, 2, 3 — longitudinal section perpendicular to flattened bud.

Tablica II — Plate II

Fot. 4. Inicjacja zawiązków działek okwiatu pierwszego okółka (połowa czerwca)

Fot. 5. Inicjacja zawiązków działek okwiatu drugiego okółka (połowa czerwca)

Fot. 6. Wykształcanie zawiązków pręcików pierwszego i drugiego okółka (druga połowa czerwca)

Fot. 7. Powstawanie zawiązków owocolistków (początek lipca)

L_3 — trzeci liść asymilujący; L_4^x — ostatni liść asymilujący; Pk — pochwa kwiatowa; P_I — działka okwiatu pierwszego okółka; P_{II} — działka okwiatu drugiego okółka; A_I — pręcik pierwszego okółka; A_{II} — pręcik drugiego okółka; G — owocolistek.

Fot. 4 - 7 — przekroje podłużne równoległe do spłaszczenia pąka.

Photo 4. Initiation of tepals primordia of the perianth first whorl (mid June)

Photo 5. Initiation of perianth tepals primordia of the second whorl (second half of June)

Photo 6. Development of staminal primordia of first and second whorl (second half of June)

Photo 7. Formation of carpel primordia (beginning of July)

L_3 — third foliage-leaf; L_4^x — last foliage-leaf; Pk — flower spathe; P_I — perianth tepal of first whorl; P_{II} — perianth tepal of second whorl; A_I — stamen of first whorl; A_{II} — stamen of second whorl; G — carpel

Photos 4 - 7 — longitudinal sections parallel to flattening of bud.

Tablica III — Plate III

Fot. 8. Powstawanie zalążni (początek lipca)

Fot. 9. Wydłużanie różnicującego się kwiatu oraz wykształcenie pierwszego liścia pochwiastego przez stożek vegetatywny (drugi tydzień lipca)

Fot. 10. Zaznaczanie się bruzdy pomiędzy pylnikami (drugi tydzień lipca)

Fot. 11. Formowanie się szyjki słupka oraz wyróżnicowanie główki i nitki pręcika (druga połowa lipca)

sw — stożek vegetatywny; *Lp_I* — pierwszy liść pochwiasty; *L_I-L₂* — liście asymilujące; *L₃^x* — ostatni liść asymilujący; *Pk* — pochwa kwiatowa; *P_I* — działka okwiatu pierwszego okółka; *P_{II}* — działka okwiatu drugiego okółka; *rP* — rurka okwiatu; *A_I* — pręcik pierwszego okółka; *A_{II}* — pręcik drugiego okółka; *G* — owocolistek; *gA* — główka pręcika; *nA* — nitka pręcika; *szs* — szyjka słupka; *Z* — zalążnia; *l* — łodyga różnicującego się kwiatu.

Fot. 8, 11 — przekroje podłużne równoległe do spłaszczenia pąka; Fot. 9 — przekrój podłużny prostopadły do spłaszczenia pąka; Fot. 10 — przekrój poprzeczny

Photo 8. Formation of ovary (beginning of July)

Photo 9. Elongation of differentiating flower and development of first sheath-leaf by vegetative apex (second week of July)

Photo 10. Appearance of furrow between anthers (second week of July)

Photo 11. Formation of style and differentiation of filament and anther in stamen (second half of July)

sw — vegetative apex; *Lp_I* — first sheath-leaf; *L_I-L₂* — foliage-leaves; *L₃^x* — last foliage-leaf; *Pk* — flower spathe; *P_I* — perianth tepal of first whorl; *P_{II}* — perianth tepal of second whorl; *rP* — perianth tube; *A_I* — stamen of first whorl; *A_{II}* — stamen of second whorl; *G* — carpel; *gA* — anther; *nA* — filament; *szs* — style; *Z* — ovary; *l* — stalk of differentiating flower.

Photos 8, 11 — longitudinal section parallel to flattening of bud; Photo 9 — longitudinal section perpendicular to bud flattening; Photo 10 — cross-section

Tablica IV — Plate IV

Fot. 12. Wykształcanie drugiego liścia pochwiastego i inicjacja pierwszego liścia asymilującego (druga połowa lipca)

Fot. 13. Powstawanie zalążków (przełom lipca i sierpnia)

Fot. 14. Powstawanie przykoronka (połowa sierpnia)

Fot. 15. Pąk kwiatowy po usunięciu dwóch pierwszych liści (połowa października)

Lp_I-Lp₂ — liście pochwiaste; *L_I-L₂* — liście asymilujące; *L₄^x* — ostatni liść asymilujący; *Pk* — pochwa kwiatowa; *szs* — szyjka słupka; *Z* — zalążnia; *z* — zalążek; *gA* — główka pręcika; *nA* — nitka pręcika; *kpl* — komora pyłkowa; *prC* — przykoronek.

Fot. 12 — przekrój podłużny prostopadły do spłaszczenia pąka; Fot. 13, 14 — przekroje podłużne równoległe do spłaszczenia pąka.

Photo 12. Development of second sheath-leaf and initiation of first foliage-leaf (second half of July)

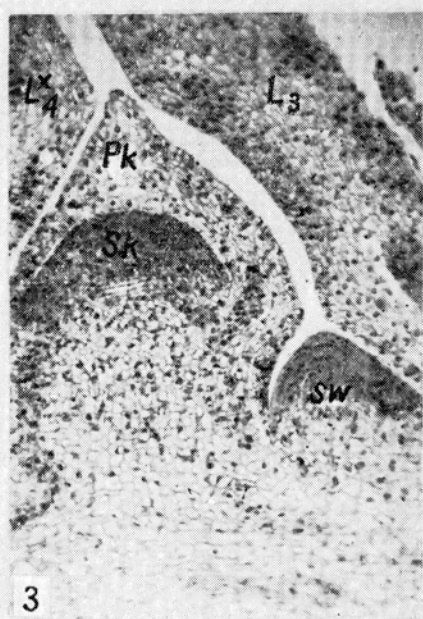
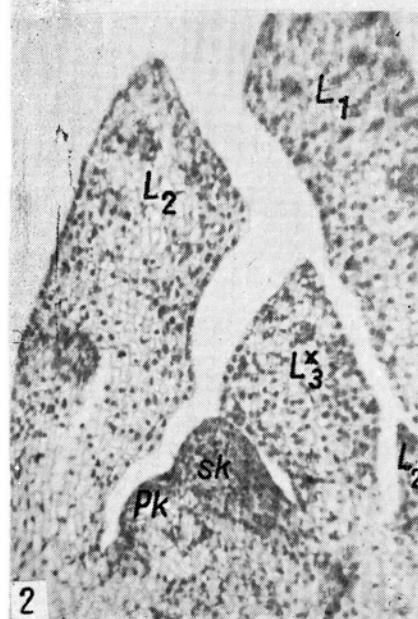
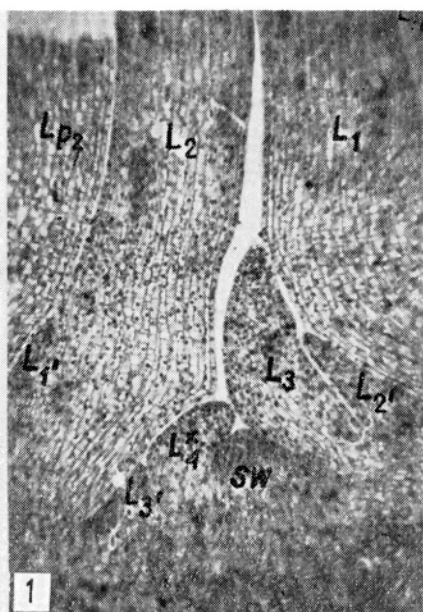
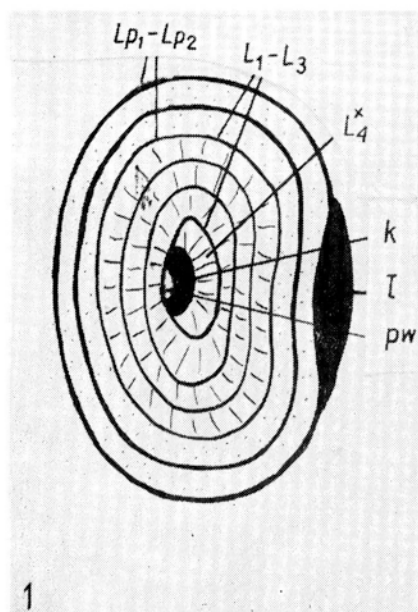
Photo 13. Formation of ovules (turn of July—August)

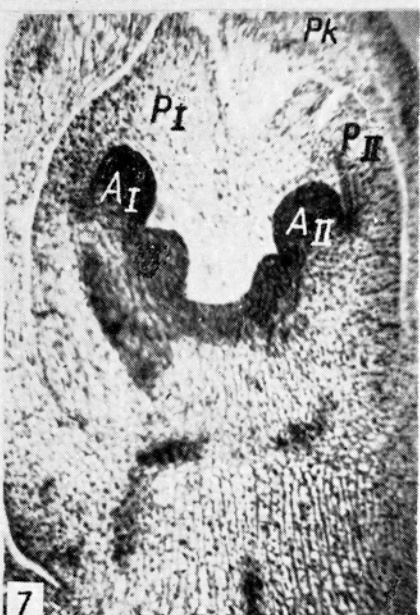
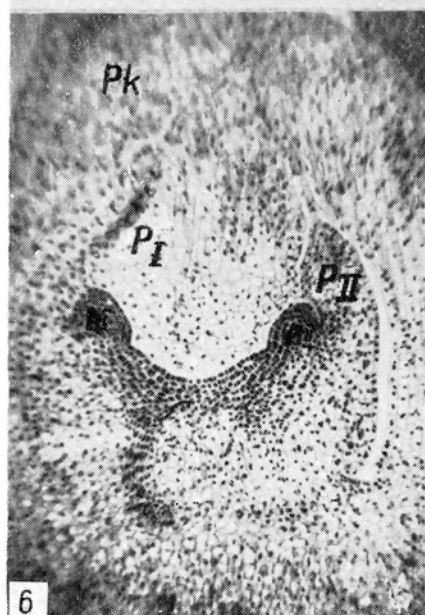
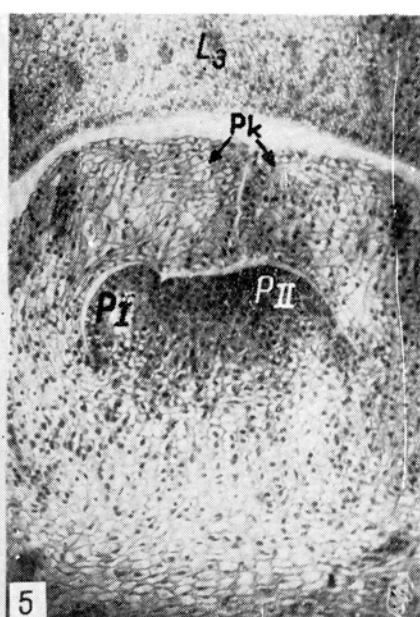
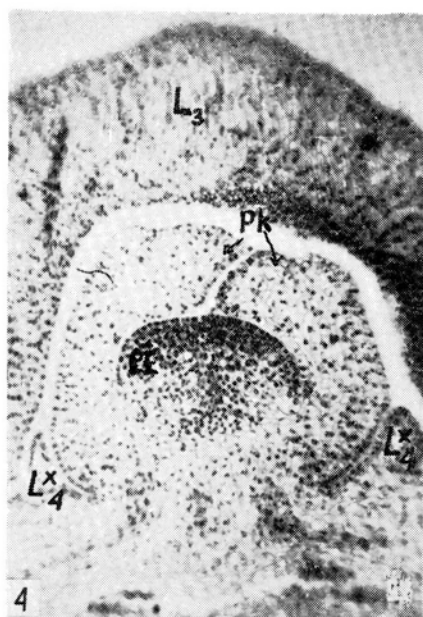
Photo 14. Formation of paracorolla (mid August)

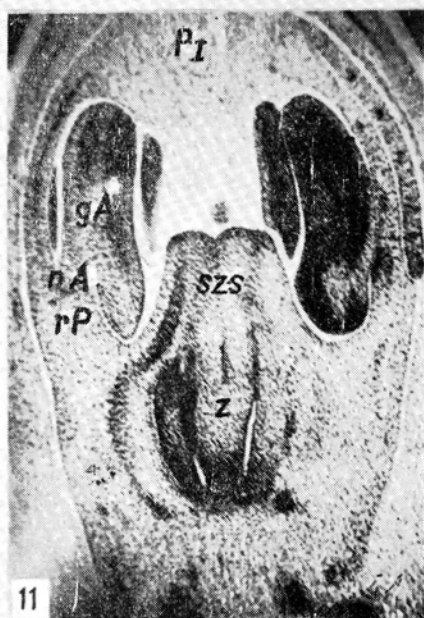
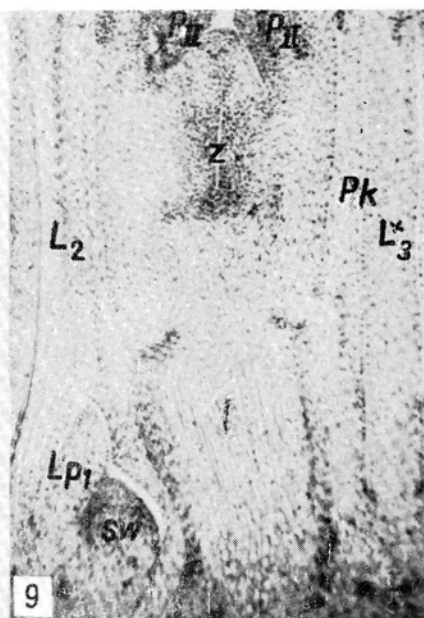
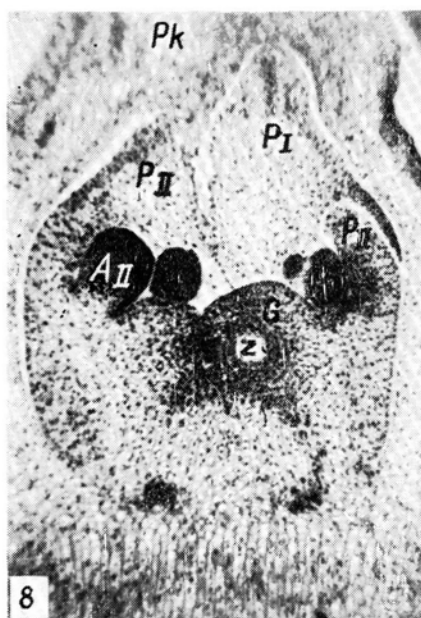
Photo 15. Flower bud after removal of first two leaves (mid October)

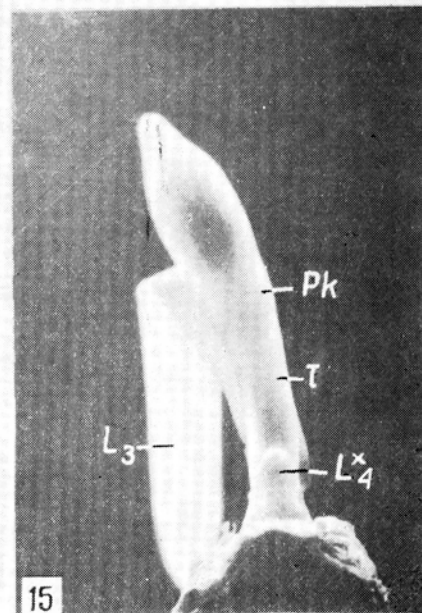
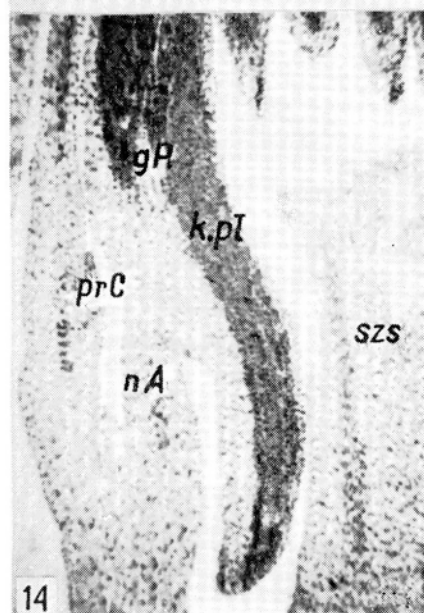
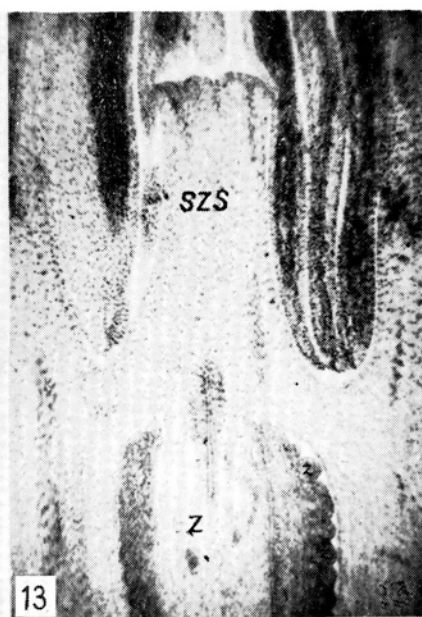
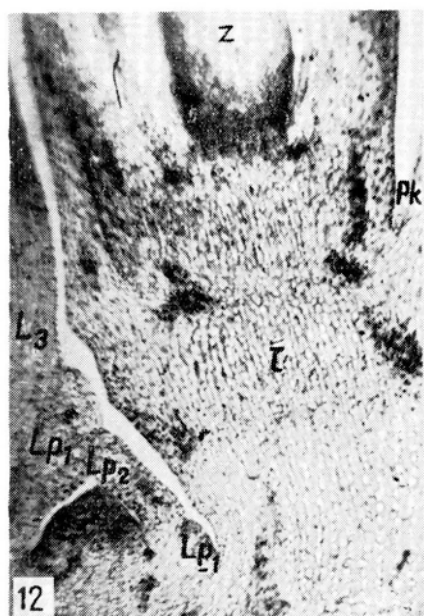
Lp_I-Lp₂ — sheath-leaves; *L_I-L₂* — foliage-leaves; *L₄^x* — last foliage-leaf; *Pk* — flower spathe; *szs* — style; *Z* — ovary; *z* — ovule; *gA* — anther; *nA* — filament; *kpl* — pollen sac; *prC* — paracorollam.

Photo 12 — longitudinal section perpendicular to bud flattening. Photo 13, 14 — longitudinal section parallel to bud flattening









ny zachodzą także w budowie pręcików. Wyraźnie już kształtuje się główka i nitka pręcikowa, a w pylnikach wyróżnicowują się komory pyłkowe, o czym świadczą zaznaczające się zgrupowania komórek tkanki archesporialnej. Ponadto, wzdłuż każdego pylnika zaznacza się bruzda biegnąca pomiędzy komorami pyłkowymi. Wydłuża się też nadzałazniowa część owocolistków tworząc szyjkę słupka (Tabl. III fot. 11 rP, gA, nA, szs). W tym czasie stożek wegetatywny również wykazuje swą aktywność: pierwszy liść pochwiasty zapoczątkowany w drugim tygodniu lipca wydłużył się, a jego podstawa rozrosła się i otacza dookoła podstawę stożka; wykształcił się też drugi liść pochwiasty przewyższający już merystem wierzchołkowy, który teraz inicjuje pierwszy liść asymilujący (tabl. IV fot. 12 L_{p1} , $L_{p'1}$, L_{p2} , L_1).

Na przełomie lipca i sierpnia wykształcający się kwiat osiąga długość około 6 mm. Zachodzi wówczas dalsze wydłużanie zainicjowanych już elementów, a w zalążni na łożyskach wyróżnicowanych na środkowych ścianach komór powstają zawiązki zalążków (Tabl. IV fot. 13 z). W tym czasie asymilujące w bieżącym roku liście należące do generacji, która już przekwitła czyli niejako zakończyła swe istnienie, zaczynają żółknąć i zasychać, a nasady ich — tak zresztą jak liści pochwiastych — są już mięsiste na skutek nagromadzenia substancji zapasowych.

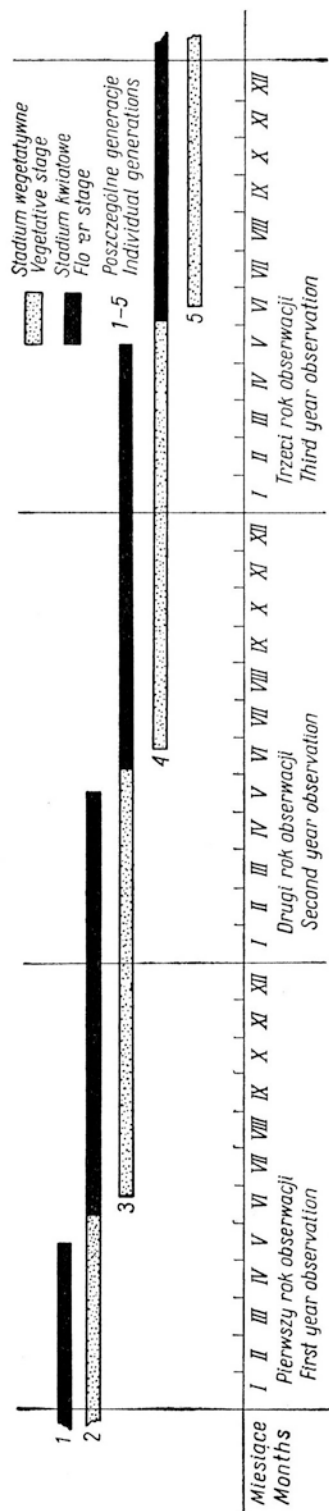
Około połowy sierpnia można zauważyć różnicowanie ostatniego elementu kwiatu, a mianowicie przykoronka (Tabl. IV fot. 14 prC). Z tkanki merystematycznej, która powstaje na brzegu rurki okwiatu, w miejscach naprzeciw stykania się środkowych części główek pręcików, czyli na poziomie łącznika zostają zainicjowane uwypuklenia, które rozrastają się i łączą ze sobą tworząc zamknięty pierścień. Zapoczątkowaniem przykoronka inicjacja poszczególnych części kwiatu u *Narcissus poeticus* zostaje zakończona. Teraz następuje już tylko dalszy rozwój wyróżnicowanych elementów.

W pierwszej połowie września wykształcają się osłonki zalążków, które występują w dwóch rzędach, po 15 - 20 w rzędzie, w każdej z trzech komór zalążni.

W drugiej połowie września rozwijający się kwiat osiąga długość 1,5 cm. Przykoronek jest wówczas widoczny gołym okiem i stanowi pierścień o brzegu wyraźnie ząbkowanym wysokości 1 mm.

W połowie października wyraźniej zaczyna zaznaczać się łodyga kwiatowa. W tym czasie długość pędu kwiatowego dochodzi do 2 cm. Liście asymilujące, osłaniające go, są prawie dwukrotnie od niego dłuższe. Ostatni liść, którego podstawa tylko częściowo otacza łodygę kwiatową, jest jeszcze niewyrośnięty i widoczny dopiero po usunięciu zewnętrznych liści (Tabl. IV fot. 15 L_3 , Pk, ł, L_4^x).

Od połowy października do połowy kwietnia, jak wykazały pierwsze obserwacje. przeprowadzone wiosną następnego roku, zaszły tylko nie-



Wykres I. Przebieg rozwoju poszczególnych generacji w cebuli *Narcissus poeticus* L.
Diagram I. Development of individual generations in bulb of *Narcissus poeticus* L.

znaczne zmiany w rozwoju kwiatu w porównaniu do jego stanu z końca ubiegłego sezonu wegetacyjnego. Zmiany te dotyczą głównie pochwy, która rozrosła się jeszcze silniej i otula wykształcony kwiat.

W drugiej połowie kwietnia wszystkie elementy głównego pąka kwiatowego szybko zaczynają się wydłużać. Liście wydostają się ponad ziemię. Najintensywniej rośnie ostatni liść asymilujący dorównując wzrostem liściom wcześniej wykształconym. Jednak niekiedy jego blaszka liściowa nie wyrasta i wówczas pozostaje on wewnątrz cebuli w postaci łuski. Zdarza się to stosunkowo rzadko. Także znacznie wydłuża się łodyga kwiatowa, w wyniku czego w końcu kwietnia pęd osiąga długość około 5 cm.

Dalszy wzrost zachodzi bardzo szybko. W pierwszych dniach maja wysokość pędów kwiatowych wynosi już około 10 cm, a długość kwiatów licząc od podstawy pochwy do jej wierzchołka — 2,5 cm. Pochwa jeszcze całkowicie otula kwiat i przybiera zielone zabarwienie. Zapoczątkowany w końcu lipca ubiegłego roku proces wydłużania się rurki okwiatu teraz przebiega intensywnie. Wydłuża się część rurki pomiędzy podstawą pręcików drugiego okółka a zalążnią, czyli ostatnie międzywęźle i na skutek tego zalążnia przesuwa się znacznie poniżej główek pręcików. Przedostatnie międzywęźle — część rurki okwiatu pomiędzy drugim i pierwszym okółkiem pręcików wydłuża się minimalnie. To właśnie jest powodem, że pręciki obydwóch okółków znajdują się w minimalnej odległości od siebie. Główki pręcików pierwszego okółka znajdują się na brzegu rurki okwiatu, a drugiego okółka nieco pod nimi. W czasie wydłużania rurki okwiatu wyrasta też szyjka słupka, którego znamię położone jest pomiędzy główkami pręcików. Następuje również ostateczne wykształcenie przykoronka.

W połowie maja łodygi dochodzą do 40 cm, wszystkie elementy kwiatu są już całkowicie wykształcone, pąki kwiatowe osiągają długość około 3,5 cm i są już gotowe do zakwitnięcia. W tym czasie pąk główny wegetatywny zapoczątkowany w połowie czerwca ubiegłego roku zainicjował już elementy liściowe i niedługo przejdzie w stadium kwiatowe (wykres I, 2 rok).

Jak wiadomo, kwitnienie roślin nie zawsze przypada dokładnie w tym samym czasie. W roku 1956 *Narcissus poeticus* był w pełni kwitnienia około 20 maja, natomiast w 1957 roku około 12 maja. Ponieważ jak już wspomniano, stożek wegetatywny przechodzi w stadium kwiatowe 10 - 14 dni po kwitnieniu, kształtowanie nowego kwiatu rozpoczęło się w 1957 roku odpowiednio wcześniej. Jednak różnice dotyczące czasu kształtowania się poszczególnych elementów kwiatu zaznaczyły się tylko w początkowym okresie. Później zacierały się coraz bardziej tak, że zakończenie inicjacji poszczególnych elementów kwiatu nastąpiło w 1956 i 1957 roku w przybliżeniu w tym samym czasie.

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazują, że pełny cykl rozwoju pąka głównego w starych cebulach *Narcissus poeticus*, podobnie jak i innych roślin z rodziny *Amaryllidaceae*, np. *Galanthus nivalis* (Luyten & Waveren 1952), *Leucojum aestivum* (Luyten & Waveren 1938), *Narcissus pseudonarcissus* (Huisman & Hartsema 1933), trwa prawie dwa lata, a zachodzi w ciągu trzech sezonów wegetacji. Rozpoczyna się od momentu zawiązania stożka wegetatywnego, który najpierw inicjuje zawiązki liści pochwiastych i asymilujących, a po roku czyli w drugim sezonie wegetacji, w 10 - 14 dni po przekwitnięciu roślin, przechodzi w stadium kwiatowe, które trwa około 11 miesięcy. Dopiero w trzecim sezonie wegetacji generacja ta wydaje kwiaty (wykres I, 1, 2, 3 rok).

Stożek wegetatywny zapoczątkowany w czerwcu, w pachwinie przedostatniego liścia (a tym samym u podstawy wierzchołka kwiatowego), z chwilą zainicjowania pierwszego zawiązku liściowego staje się wegetatywnym pąkiem głównym, który znajduje się wewnątrz kwiatowego pąka głównego. Istnieją więc w każdej cebuli 2 generacje rozwijające się jednocześnie: starsza — kwiatowa i o rok młodsza — wegetatywna. Stan ten trwa do maja następnego roku. Po przekwitnięciu roślin przez bardzo krótki okres czasu, 10 - 14 dni, występuje tylko jedna rozwijająca się generacja — pąk wegetatywny. Z chwilą gdy merystem wierzchołkowy tego pąka przejdzie w stadium kwiatowe znajduje się w cebuli w dalszym ciągu jedna generacja, ale kwiatowa — pąk kwiatowy. Trwa to bardzo krótko, gdyż w niedługim czasie zostaje zainicjowany nowy stożek wegetatywny i znowu występują dwie rozwijające się generacje — kwiatowa i wegetatywna.

Należy jeszcze zaznaczyć, że z chwilą przekwitnięcia kwiatu tylko w pewnym sensie kończy się istnienie danej generacji. W rzeczywistości trwa ona, gdyż liście jej w ciągu kilku tygodni jeszcze asymilują, a podstawy ich przekształcone w łuski spełniają rolę organów zapasowych w ciągu następnych kilku lat. Niezależnie od generacji powstałych z pąków głównych w klonie znajdują się też inne — siostrzane generacje cebul przybyszowych rozwijających się z pąków bocznych zainicjowanych w pachwinie drugiego czy pierwszego liścia asymilującego.

Przebieg rozwoju *Narcissus poeticus* uprawianego w Polsce i *Narcissus pseudonarcissus* var. 'King Alfred' badanego w Holandii (Huisman & Hartsema 1933) zachodzi bardzo podobnie. Okres inicjacji elementów kwiatu u obu omawianych gatunków trwa mniej więcej dwa i pół miesiąca. Zachodzą tylko niewielkie różnice co do terminów kwitnienia roślin oraz rozpoczęcia, a tym samym i zakończenia inicjacji kwiatów. *Narcissus pseudonarcissus* w Holandii kwitnie w połowie kwietnia, a więc o miesiąc wcześniej niż *Narcissus poeticus* w Polsce. Jego stożek

wegetatywny przechodzi w stadium kwiatowe po około 3 tygodniach a u *Narcissus poeticus* w 10 - 14 dni po kwitnieniu, wobec czego proces różnicowania kwiatu *N. poeticus* w stosunku do *N. pseudonarcissus* rozpoczyna się mniej więcej o 3 tygodnie później i odpowiednio później jest zakończony.

Jak widać z powyższego porównania różnice w czasokresie rozwoju występujące u omawianych gatunków są niewielkie. W istocie są jeszcze mniejsze, gdyż w pewnej mierze wynikają one także z odmiennych warunków klimatycznych, czego dowodem jest kwitnienie *Narcissus pseudonarcissus* w Polsce o 7 - 10 dni później, tj. pod koniec kwietnia, a nie w połowie tego miesiąca jak w Holandii. A więc różnice w przebiegu rozwoju, wynikające z cech *N. poeticus* i *N. pseudonarcissus*, są w istocie nieznaczne.

STRESZCZENIE

Pracę nad przebiegiem rozwoju kwiatu u *Narcissus poeticus* L. wykonano w Katedrze Roślin Ozdobnych SGGW w latach 1956 i 1957.

W kilkuletnich cebulach *N. poeticus* stożek wegetatywny powstaje u podstawy łodygi kwiatowej, w pachwinie przedostatniego liścia asymilującego. Zostaje zainicjowany w 2 tygodniu czerwca i w tym sezonie wegetacji wykształca liście pochwiaste i asymilujące.

W drugim sezonie wegetacji, na początku maja, stożek otacza już pełny komplet liści pochwiastych (1-2) i asymilujących (2-4). Na początku czerwca, w 10-14 dni po przekwitnięciu roślin, czyli prawie rok od chwili inicjacji, przechodzi w stadium kwiatowe; powiększa się i zmienia postać ze stożkowatej na kopolastą oraz inicjuje następujące elementy kwiatu: pochwę kwiatową, działki okwiatu, pręciki, owocolistki i przykoronek. Wszystkie części kwiatu są zainicjowane do połowy sierpnia, czyli w ciągu 2 i pół miesiąca. Do zimy zachodzi tylko dalszy ich rozwój.

W trzecim sezonie wegetacji — wiosną wykształcone elementy kwiatu ulegają głównie wydłużeniu, w połowie maja rośliny kwitną.

W kilkuletniej cebuli *N. poeticus* co roku w starym paku głównym powstaje nowy pak, a więc jednocześnie występują dwie rozwijające się generacje: generatywna i wegetatywna. Rozwój paka głównego — jednej generacji — przebiega w ciągu trzech sezonów wegetacji i trwa około 23 miesięcy.

Głęboką wdzięczność zachowujemy dla zmarłego profesora Dr. Stanisława Wóycickiego, za nadanie kierunku niniejszej pracy.

(Wpłynęło dn. 24.IX.1970 r.)

SUMMARY

Investigation of flower development on *Narcissus poeticus* L. have been made in the Department of Ornamental Plants of the Warsaw Agricultural University in 1956 and 1957.

In old bulbs of *N. poeticus* the vegetative apex arises at the base of the flower stalk, in the axil of the beforelast foliage-leaf. It is initiated in the second week of June and in the same vegetation season it develops sheath-leaves and foliage-leaves.

In the second vegetation season, at the beginning of May a full series of sheath-leaves (1-2) and foliage- (2-4)-leaves is already developed. In the beginning of June, 10-14 days after overblowing of the flowers that is almost one year after its initiation the vegetative apex enters the flowering stage; it enlarges and changes its shape from cone-like to domed, and initiates the following elements of the flower: the spathe, the perianth, stamina, carpels and the paracorolla. All the parts of the flower are initiated by mid August that is at the time of two and a half months. They develop further until winter.

In the third vegetation season, the flower elements developed in spring elongate, and the plants flower in mid May.

In an old bulb of *N. poeticus* a new bud is formed every year in the main old one, thus, two generations occur simultaneously: a generative and a vegetative one. The development of the main bud — one generation — occurs in the course of three vegetation seasons and lasts about 23 months.

The authors wish to mention here their indebtedness to the late professor Stanisław Wóycicki for his guidance in this work.

LITERATURA

- Blaauw A. H., 1935, Periodieke ontwikkeling van een boil-iris (*I. Xiphium praecox* var. *Imperator*), (Duch), Med. L.H.S. Wageningen 34(3):1-90.
- Dziurgot-Galińska Z., 1958, Studia porównawcze nad przebiegiem kształtowania się kwiatu u *Iris pumila* L. i *Iris tingitana* Boiss. et Reut., Katedra Roślin Ozdobnych SGGW, Warszawa, nie publikowane.
- Huisman E., Hartsema A. M., 1933, The periodical development of *Narcissus pseudonarcissus* L., Med. L.H.S. Wageningen 37(1):1-55.
- Irmisch T., 1850, Zur Morphologie der monokotylichen Knollen und Zwiebelgewächse, G. Reimer, Berlin, 286.
- Krämer S., 1932, Physiologische Studien an *Iris germanica*. I. Über die vegetative Vermehrung von *Iris germanica* und den Einfluss innerer und äusserer Faktoren auf deren Organe, Gartenbauwiss. 6:243-261.
- Krijthe N., 1938, Le développement des bourgeons de quelques végétaux réplantés au printemps. I. Le *Dahlia* 'Mignon' et le *Lilium regale* (Dutch), Med. L.H.S. Wageningen 42(3):1-53.
- Luyten I., 1935, The periodical development of *Iris reticulata* (Dutch), Med. L.H.S. Wageningen. 38:663-673.
- Luyten I., 1942, La formation frolare chez l'*Iris tingitana* Boiss. et Reuter (Duch), Med. L.H.S. Wageningen 46(2):1-28.
- Nijhoff J. B., Harstema A. M., 1939, Vergelijking van den eersten bloemanleg van *Iris Wedgwood* met *Iris Xiphium praecox* var. *Imperator*, Med. L.H.S., Wageningen 42.
- Pfeiffer N. E., 1935, Development of the floral axis and new bud in imported Easter Lilies, Contributions from Boyce Thompson Institute 7:311.
- Rimbach A., 1898, Über *Lilium martagon*, Ber. Deutsch. Bot. Gaz. 16:104-110.
- Zawadzka Z., 1964, Rozwój wierzchołka pędu *Lilium regale* Wils., Acta Agrobotanica, 16:105-131.