

**ZARAZA GAŁĘZISTA *PHELIPANCHE RAMOSA* L.
PASOŻYT POMIDORA
BRANCHED BROOMRAPE *PHELIPANCHE RAMOSA* L.
PARASITE OF TOMATO**

Anna Stębowska, Barbara Dyki, Jan Borkowski

Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

e-mail: anna.stepowska@inhort.pl

WSTĘP

Zaraza gałęzista (*Phelipanche ramosa* L.) jest znanym pasożytem roślin prawie na całym świecie (Borkowski i Dyki 2008, Buschmann 2004) i stanowi poważne zagrożenie dla gatunków uprawnych, szczególnie w krajach ciepłego klimatu. Postępujące zmiany klimatyczne na świecie mogą spowodować, że *Phelipanche ramosa* L. będzie również problemem w uprawach warzyw w Polsce. Potwierdzeniem tego może być fakt, iż obszar zagrożenia przez *P. ramosa* stale się zwiększa, sięgając już krajów graniczących z Polską, jak Słowacja czy Niemcy. Wcześniej pasożyt ten występował na konopiach i ziemniakach, a obecnie atakuje również pomidory, tytoń, marchew, bakłażan, bobik, wykę, soczewicę, selery, pietruszkę, słoneczniki, rośliny kapustowate oraz liczne gatunki chwastów. W latach 2002-2008 w Instytucie Warzywnictwa prowadzone były prace nad wpływem zarazy gałęzistej (*Phelipanche ramosa* L.) na wzrost, rozwój i plonowanie pomidora szklarniowego oraz nad metodami zwalczania pasożyta (Borkowski, Robak 2002, Borkowski, Dyki 2007, 2008).

W pracy przedstawiono również wyniki ostatnich badań obejmujące morfogenezę zarazy gałęzistej *Phelipanche ramosa* L. i jej wpływ na rośliny pomidora oraz wykorzystanie różnych metod nawożenia do zwalczania pasożyta (Dyki i in. 2009, Stębowska i in. 2011, Stębowska, Dyki 2012).

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono w szklarni na roślinach pomidora odmian Corindo F₁ (2003- 2005), Remiz F₁ (2006 i 2008) i odmian: Admiro F₁, Bigdena F₁, Euforia F₁, Flexion F₁, Grace F₁ Growdena F₁ Zouk F₁, Starbuk F₁ (2010-2012).

Nasiona wysiewano zwykle 5-8 marca w szklarni, a pod koniec kwietnia rośliny wysadzano na miejsce stałe do 12 litrowych pojemników z substratem torfowym lub kompostem, obficie nawożonym

(pH 6,5, zasolenie około $5\text{ g NaCl}\cdot\text{L}^{-1}$). W każdym obiekcie znajdowało się po 10 roślin. Po posadzeniu pomidorów, powierzchnię podłoża pokrywano warstwą (ok. 10 cm) ziemi darniowej o zasoleniu $1\text{ g NaCl}\cdot\text{L}^{-1}$, ponieważ wykazano wcześniej, że nasiona zarazy gałęzistej nie kiełkują przy dużym stężeniu azotu lub potasu. Nasiona pasożyta wysiewano (ok. 100 sztuk w każdym pojemniku) w pobliżu korzeni przybyszowych wyrastających z podłścieniowej części pędów pomidorów. W czasie wegetacji wszystkie rośliny nawożono mieszanką Azofoska, siarczanem potasu lub kredą. Kiedy wyrastające z podłoża pędy zarazy gałęzistej miały 2-5 cm wysokości posypywano je saletrą wapniową i chlorkiem potasu w ilości 5g. W 2008 roku do badań nad rozwojem *Phelipanche ramosa* L. i jej wpływem na pomidory użyto 2,5% Biochikolu 0,20 PC w formie oprysków (15.04, 25.05, 16.06, 14.08) i podlewania (15.04, 25.05) po 250 ml/roślinę oraz Bionu 50 WG ($60\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$), 400 ml/roślinę, którym podlano pomidory dwukrotnie: 19.05 i 17.06. Rośliny prowadzono na 3 pędy, z których 2 boczne były przycinane nad 3 gronem. Owoce zbierano co 3-7 dni i plon oceniano z każdej rośliny osobno. Doświadczenia prowadzono do końca października.

Do badań morfologicznych i anatomicznych pasożyta *Phelipanche ramosa* L. pobierano jego części podziemne i pędy nadziemne, w różnych stadiach rozwoju tylko z obiektów kontrolnych, nie traktowanych środkami zwalczającymi. Izolowane fragmenty świeżych roślin analizowano i fotografowano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego Olympus SZX16 (STM), a następnie materiał utrwalano w mieszaninie FAA (formalina, kwas octowy, alkohol etylowy) i po odwodnieniu w etanolu zatapiało w parafinie, krojono (skrawki poprzeczne i podłużne grubości 12-15 μm) i barwiono safraniną z zielenią mocną (Gerlach 1972). Analizę struktury tkanek i komórek wykonano przy pomocy mikroskopu Nikon Eclipse 80i z programem NIS-Elements BR 2.30 (LM) do pomiarów i dokumentacji fotograficznej oraz elektronowego mikroskopu skaningowego Jeol JSM-S1 (SEM).

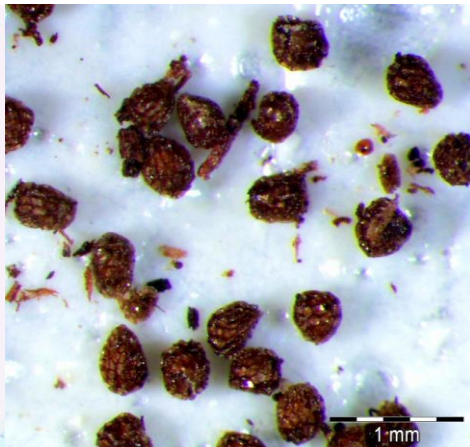
WYNIKI I DYSKUSJA

Warunkiem koniecznym do kiełkowania nasion zarazy gałęzistej *Phelipanche ramosa* L. jest obecność rośliny – gospodarza, co opisali Zehhar i in. (2003) i potwierdziły liczne doświadczenia prowadzone przez autorów tej pracy (Borkowski, Dyki 2007, 2008; Dyki i in. 2009; Stębowska i in. 2011; Stębowska, Dyki 2012). Obserwacje zarazy gałęzistej pasożytującej na różnych odmianach pomidora wskazywały, że czę-

ści nadziemne rośliny charakteryzowały się zawsze podobnym pokrojem i barwą niezależnie od liczby pędów wyrastających w obecności jednej rośliny żywicielskiej (fot.1,2). Fioletowo-niebieskie kwiaty w liczbie kilku-kilkunastu na jednym pędzie, osadzone na krótkich szypułkach wyrastają z kątów małych przysadek (fot.1). Częściowo zrosnięte płatki tworzą dwuwargową, grzbiecistą, koronę kwiatu, w głębi której są cztery pręciki z żółtymi pylnikami. Po przekwitnięciu pasożytnicze rośliny wytwarzały torebki z licznymi, bardzo małymi nasionami, o mało zróżnicowanej wielkości i kształcie, ale bardzo podobnej strukturze powierzchni (fot.3,4), co wykazały wcześniejsze obserwacje autorów (Borkowski i Dyki 2008), jak i ostatnie wyniki badań nasion prowadzone z wykorzystaniem elektronowego mikroskopu skaningowego (Stępowska, Dyki 2012). Części podziemne pasożyta początkowo wytwarzają haustorium w kształcie bulwki (tubercule) z wieloma podobnymi do korzeni wypustkami - ssawkami (fot.5). Haustoria osiągały różną wielkość, zwykle od 1-12 mm średnicy. Z bulwki wyrastały jeden lub kilka żółto-brązowych pędów nadziemnych z drobnymi, łuskowatymi liśćmi o tej samej barwie (fot.2). Pędy zarazy gałęzistej w miarę rozwoju wchodzą w fazę generatywną (fot.1), ale liczba pędów w jednym pojemniku może być różna, co zanotowano w doświadczeniach z kilkoma odmianami pomidora (tab.1). Może to być efektem zróżnicowanej wrażliwości odmian pomidora na pasożytnicze działanie zarazy gałęzistej. Wiadomo, że warunkiem niezbędnym do kiełkowania nasion zarazy jest wydzielanie przez korzenie rośliny żywicielskiej strigolaktonów, związków chemicznych stymulujących ten proces (Goldwasser, Yoder 2001, Cardoso i in. 2010). Być może odmiany pomidora testowane w naszych doświadczeniach charakteryzują się różną zdolnością do wydzielania strigolaktonów - stymulatorów kiełkowania nasion *Phelipanche ramosa* L. Nie zanotowano pędów zarazy gałęzistej w obecności żywicielskiego pomidora odmiany Growdena F₁ (tab.1), podczas gdy w kilku doświadczeniach największą liczbę pędów wytwarzał pasożyt rosnący na roślinach odmiany Zouk F₁ i Admiro F₁. Pomiar wysokości roślin pomidora wskazywały zwykle mniejsze wartości w obiektach pasożytowanych przez *Phelipanche ramosa* L. niż w kontroli (tab.2, 3) co sugeruje, że zaraza gałęzista hamuje wzrost roślin pomidora, a analiza plonowania wykazywała również mniejsze plony owoców (tab.3, 4).



Fot.1,2. Rośliny *Phelipanche ramosa* L. - kwiatnące (Fot.1) i z widoczną bulwką (Fot.2)
 Phot.1,2. *Phelipanche ramosa* L. plants - flowering (Phot.1) and with visible tubercle (Phot.2)



Fot. 3,4. Torebka z nasionami *Phelipanche ramosa* L. (Fot.3) i nasiona (Fot.4). STM
 Phot. 3,4. *Phelipanche ramosa* L. bag with seeds (Phot.3) and seeds (Phot.4). STM

Tabela 1. Rozwój zarazy gałęzistej na różnych odmianach roślin pomidora
Table 1. Development of branched broomrape on different tomato cultivars

Odmiana Cultivars F ₁	% roślin pomidora porażonych przez <i>P. ramosa</i> % tomato plants infected by <i>P. ramosa</i>	Średnia liczba pędów <i>P. ramosa</i> / roślinę pomidora The average number of <i>P. ramosa</i> shoots/tomato plant				
		2011				
		25.07	09.08	24.08	05.09	12.09
Growdena	0	-	-	-	-	-
Grace	33,3	-	-	2	4	7
Admiro	50	-	-	4	8	10
Zouk	83,3	3	4	6	10	16
Flexion	16,6	-	-	1	2	-
Euforia	33,3	-	2	3	7	8
Bigdena	16,6	-	-	-	1	2
Starbuk	16,6	-	-	2	2	3

Tabela 2. Wpływ zarazy gałęzistej (*Phelipanche ramosa* L.) na wysokość pędów 8 odmian pomidora

Table 2. The effect of branched broomrape (*Phelipanche ramosa* L.) on the height of 8 tomato cultivars

Wysokość roślin; Hight of tomato plants								
Odmiana Cultivars F ₁	06.07.10		16.07.10		20.08.10		17.09.10	
	Kontrola Control	Rośliny porażone <i>P. ramosa</i> Plants infected by <i>P. ramosa</i>	Kontrola Control	Rośliny porażone <i>P. ramosa</i> Plants infected by <i>P. ramosa</i>	Kontrola Control	Rośliny porażone <i>P. ramosa</i> Plants infected by <i>P. ramosa</i>	Kontrola Control	Rośliny porażone <i>P. ramosa</i> Plants infected by <i>P. ramosa</i>
Growdena	22,5	22	30,5	31	140	125	190	185
Grace	24	24,5	48	47	155	140	205	180
Admiro	23	22	41	41	165	150	185	175
Zouk	18,5	19	32,5	33	180	165	215	190
Flexion	15,5	15	33	32,5	130	120	170	155
Euforia	20	19,5	46	44	185	170	210	195
Bigdena	23	24	34	34,5	145	130	180	155
Starbuk	20,5	20	31	30	155	145	190	160

Tabela 3. Wpływ zarazy gałęzistej (*Phelipanche ramosa* L.) na wysokość pędów i plon pomidora Corindo F₁ (2003)

Table 3. The effect of Branched broomrape (*Phelipanche ramosa* L.) on the height and yield of tomato cultivar Corindo F₁ (2003)

Obiekty Object	Wysokość roślin Plants height (cm) 15.08.	Plon ogólny Total yield (kg)	Owoce spękane Cracked fruits (kg)	Liczba dni od traktowania do zniszczenia pasożyta Number of days after treatment to parasite destruc- tion
Rośliny kontrolne Control plants	195 b	6,92 a	1,14 a	-
Rośliny porażone zarazą gałęzistą Plants infected by branched broomrape	159 a	6,44 a	1,46 a	-
Zaraza gałęzista zwalczana saletrą wapniową Branched broomrape treated by calcium nitrate	195 b	6,96 a	0,97 a	3

Jako roślina pasożytnicza *Phelipanche ramosa* L. nie zawiera chlorofilu, ale przez system korzeniowy żywiciela korzysta z jego metabolitów. Nie pozostaje to bez znaczenia dla wzrostu, rozwoju i plonowania pomidora, na co wskazują wyniki doświadczeń prowadzonych przez autorów (Borkowski i Robak 2002, Borkowski i Dyki 2007, 2008, Stębowska i in. 2011) oraz wyniki obserwacji prezentowane w tej pracy (tab.2-4).

Tabela 4. Wpływ Biochikolu 020 PC i Bionu 50 WG na pojawienie się pędów zarazy gałęzistej (*Phelipanche ramosa* L.) oraz wzrost i plon pomidorów odmiany Remiz F₁ (2008)

Table 4. The effect of Biochikol 020PC and Bion 50 WG on the appearance of branched broomrape (*Phelipanche ramosa* L.) stems and the weight, yield of tomato cultivar Remiz F₁ (2008)

Obiekty Object	Procent roślin pomidorów z pędami zarazy Percentage of tomato plants with broomrape shoots				Średnia liczba pędów zarazy w wazonie The average number of broomrape shoots/ pot	Wyso- kość roślin Plant height (cm)	Plon Yield (kg)
	10 VI	26 VI	5 IX	18 XI	18 XI	22 IX	22 IX
Kontrola; Control	-	-	-	-	-	193 a	3,94 a
Zaraza gałęzista Branched broomrape	0	25,0	50,0	87,5	21,6	182 a	3,70 a
2,5% Biochikol Opryskiwanie; spaying	-	-	-	-	-	185 a	4,07 a
<i>P.ramosa</i> + 2,5% Bio- chikol + Bion (60mg/L) Podlewanie; watering	0	12,5	50,0	62,5	11,7	189	3,70
<i>P.ramosa</i> + 2,5% Bio- chikol Podlewanie; watering	25,0	25,0	62,5	75,0	24,0	180 a	3,97 a
2,5% Biochikol 020 + Bion (60mg/L) Podlewanie; watering	-	-	-	-	-	211 a	3,65 a

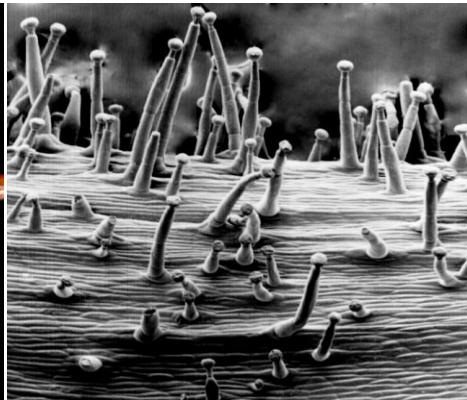
Badania mikroskopowe umożliwiły poznanie struktury komórkowej poszczególnych organów zarazy gałęzistej i wzbogaciły wiedzę na temat histologicznych powiązań między pasożytem i żywicielską rośliną pomidora (Stębowska, Dyki 2012). W bulwiastym haustorium pasożyta (fot.5), pokrytym zgrubiałą warstwą martwej tkanki obecne są elementy przewodzące, ksylem i floem, w układzie charakterystycznym dla łodygi (fot.8). W jednowarstwowej epidermie pędu nadziemnego (fot.7) znajduje się duża liczba wielokomórkowych włosków wydzielniczych (fot.6), a subepidermalne komórki mięksiszowe tworzą korę pierwotną otaczającą różnej grubości pierścieni wiązek przewodzących, w których zaznacza się ksylem i floem (fot.8). Krótkie, nierówne człony naczyń ksylemu, charakteryzują się spiralnymi, siatkowatymi i drabinkowatymi zgrubieniami wtórnych ścian komórkowych (Stębowska, Dyki 2012). Poza centralnym

cyldrem waskularnym obserwowano wiązki przewodzące w miejscach przypadkowych, powstałe poprzez różnicowanie i podziały komórek parenchymatycznych kory pierwotnej. Uważa się, iż czynnikiem warunkującym pobudzenie tych podziałów i różnicowań jest obecność tkanek gospodarza (Pennypacker i in.1979). Obserwowano dużo ziaren skrobi w komórkach parenchymatycznych górnej części pędu kwiatostanowego oraz w komórkach miękiszowych załączni kwiatów pasożyta (fot.9). Miękkisz podstawy pędu badanych roślin *Phelipanche ramosa* L. nie zawierał skrobi. Zaraza gałęzista jako pełny pasożyt, nie jest w stanie syntetyzować cukrów, a obecność skrobi w komórkach jej pędów i w załączniach wskazuje, że pobiera związki cukrowe od żywiciela, których transport wymaga ciągłości struktur komórkowych, stanowiących połączenie między pasożytem a żywicielem. Pennypacker i in. (1979) twierdzili, że w miejscu połączenia zaraza/gospodarz brak jest komórek floemu, przy czym występują one nad i pod tym miejscem. W miarę rozwoju tkanek *Phelipanche ramosa* L. tworzą się polimorficzne komórki, które rosną w kierunku członów naczyń gospodarza. Takie komórki obserwowano również w naszych badaniach histologicznych (Stębowska i in. 2011, Stębowska, Dyki 2012). Komórki polimorficzne mogą pośredniczyć w transporcie substancji odżywczych z rośliny pomidora do pasożytującej na niej zarazy gałęzistej.



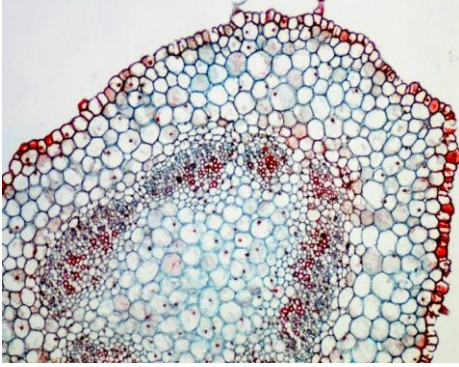
Fot. 5. Haustorium (P) rośliny pasożytnej *Phelipanche ramosa* L. (brązowe) w połączeniu z korzeniem rośliny pomidora (H). STM - 5x

Phot. 5. The parasite (P) haustorium - tubercle (brown) *Phelipanche ramosa* L. in contact with the tomato (H) root. STM - 5x

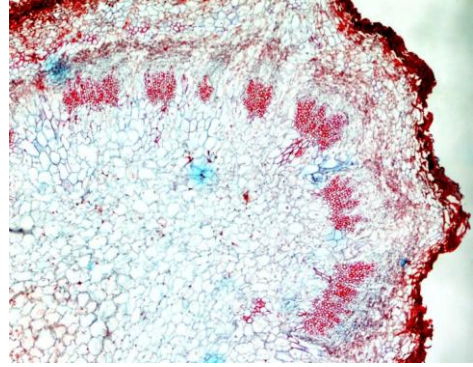


Fot. 6. Wielokomórkowe, wydzielnicze włoski na powierzchni łodygi pasożytnej rośliny *Phelipanche ramosa* L. SEM -200x

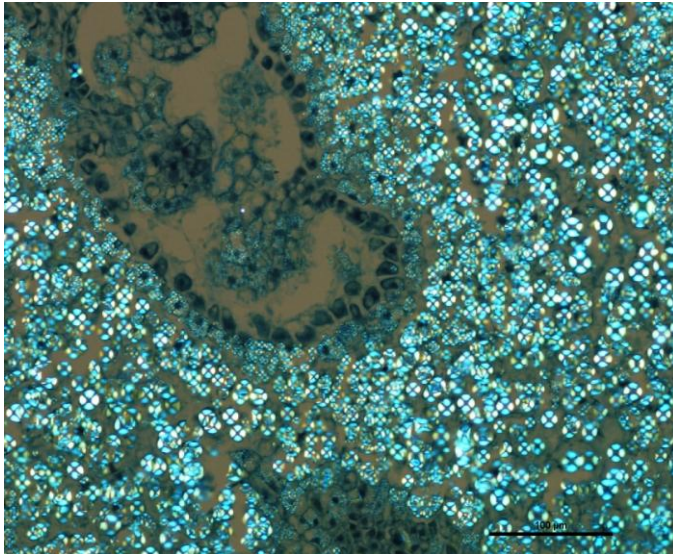
Phot. 6. Multicellular, glandular hairs on the surface of *Phelipanche ramosa* L. stem. SEM - 200x



Fot. 7. Przekrój poprzeczny tkanek łodygi *Phelipanche ramosa* L. LM - 100 x
 Phot. 7. Cross section of the *Phelipanche ramosa* L. stem tissues. LM-100x



Fot. 8. Przekrój poprzeczny przez haustorium - bulwkę *Phelipanche ramosa* L. LM - 100x
 Phot. 8. Cross section of the *Phelipanche ramosa* L. haustorium - tubercle tissues. LM -100x



Fot. 9. Przekrój poprzeczny przez fragment zalążni *Phelipanche ramosa* L. z licznymi ziarnami skrobi w miękiszu. LM polaryzacja - 200x
 Phot. 9. Cross section of *Phelipanche ramosa* L. ovary fragment with numerous starch grains in parenchyma. LM with polarization - 200x

W doświadczeniach nad biologią rozwoju zarazy gałęzistej *Phelipanche ramosa* L. i jej wpływem na wzrost, rozwój i plonowanie pomidora szklarniowego zanotowano, że pędy zarazy pojawiały się na powierzchni substratu nie wcześniej niż po 62 dniach od momentu wysiewu

nasion pasożyta do pojemników z roślinami pomidora. W warunkach szklarni posypanie saletrą wapniową pędów zarazy wychodzących z ziemi powodowało ich zniszczenie w ciągu 2 dni, a posypanie solą potasową pylistą niszczyło je w ciągu 2-4 dni (tab.3). W warunkach polowych proces niszczenia trwał nieco dłużej. Wczesne pojawienie się pasożyta (w lipcu) istotnie osłabiało wzrost roślin i miało tylko nieznaczny wpływ na obniżenie plonu ogólnego. Dwukrotne podlewanie roztworem 2,5% Biochikolu 020 PC przyspieszało wybijanie pędów zarazy gałęzistej ok. 6 dni i były one liczniejsze niż w kontroli. Natomiast podlewanie pomidorów preparatem Bion 50 WG znacznie opóźniało pojawianie się pędów pasożyta i notowano mniejszą ich liczbę (tab.4). Podobne wyniki otrzymał Buschmann (2004). Najwyższe rośliny pomidora znajdowały się w obiekcie podlewanych Biochikolem 020 PC oraz Bionem 50 WG, ale plon owoców był tu najniższy, chociaż różnice nie były istotne statystycznie. Przyczyną mogła tu być duża wrażliwość odmiany Remiz F₁ na odglebowe choroby korzeni, na których (u wszystkich roślin, w różnym natężeniu) wystąpił grzyb korkowatości korzeni (*Pyrenochaeta lycopersici*), a u wielu roślin stwierdzono *Fusarium oxysporum*, jednak nie doszło do całkowitego zniszczenia roślin. W trakcie badań zaobserwowano pojawienie się mszycy ogórkowej (*Aphis gossypi* Kalt.) na pędach *Phelipanche ramosa* i stwierdzono, że pędy te zamierały pod wpływem żerowania szkodnika. Być może żerowanie mszycy ogórkowej będzie jedną z biologicznych metod zwalczania pasożytów z rodzaju *Orobanche*, ale to pozostaje do sprawdzenia.

Literatura

- Borkowski J., Dyki B. 2007. Zaraza gałęzista w uprawie pomidorów. Hasło Ogrodnicze 64 (8): 120-121.
- Borkowski J., Dyki B. 2008. Zaraza gałęzista (*Orobanche ramosa* L.) i jej zwalczanie na roślinach uprawnych, głównie na pomidorach. Postępy Nauk Rolniczych 60 (8): 35-42.
- Borkowski J., Robak J. 2002. Występowanie zarazy gałęzistej (*Orobanche ramosa* L.) na pomidorach i jej zwalczanie. Ochrona Roślin 7: 20-22.
- Buschmann H. 2004. Hanftod, Tabakwurger- bald auch eine Bedrohung für den Raps? Das parasitische Unkraut *Orobanche ramosa* auf dem Vormarsch. Gesunde Pflanzen 56 (2): 39-48
- Cardoso C., Ruyter-Spira C., Bouwmeester H.J. 2010. Strigolactones and root infestation by plant- parasitic *Striga*, *Orobanche* and *Phelipanche* spp. Plant Science 180: 414-420.

- Dyki B., Borkowski J., Stepowska A. 2009. Zaraza gałęzista (*Orobanche ramosa* L.) na korzeniach pomidora – morfologia pasożyta i zwalczanie. Mat. Konferencji. „Postęp w technologii uprawy warzyw psiankowatych” Skierniewice 22 październik 2009: 45-47.
- Gerlach D. 1972. Zarys mikrotechniki botanicznej. PWRiL Warszawa 1972.
- Goldwasser Y., Yoder J.I. 2001. Differential induction of *Orobanche* seed germination by *Arabidopsis thaliana*. Plant Science 160: 951-959.
- Pennypacker B.W., Nelson P.E., Wilhelm S. 1979. Anatomic changes resulting from the parasitism of tomato *Orobanche ramosa*. Phytopathology 69: 741-748.
- Stepowska A.A., Dyki B., Borkowski J., Anyszka Z. 2011. Morphological response of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) to the parasitic weed-*Phelipanche ramosa* L. Pomel and pathogen – *Oidium neolycopersici* L. Kiss. 11th World Congress on Parasitic Plants, Martina Franca, Italy 7-12 June 2011. Program and Abstracts. pp. 38.
- Stepowska A.A., Dyki B. 2012. Light and scanning electron microscopy studies on the *Phelipanche ramosa* L. Pomel development parasitizing tomato plants. 6th International Weed Science Congress 17-22 June, Hangzhou, China. Proceeding, p.105.
- Zehhar N., Labrousse P., Arnaud M.-C., Boulet C., Bouya D., Fer A. 2003. Study of resistance to *Orobanche ramosa* in host (oilseed rape and carrot) and non-host(maize)plants. European Journal of Plant Pathology 109: 75-82.

Anna Stepowska, Barbara Dyki, Jan Borkowski

BRANCHED BROOMRAPE *PHELIPANCHE RAMOSA* L.
PARASITE OF TOMATO

Summary

Due to global climate changes area where branched broomrape *Phelipanche ramosa* L. occurs (plant parasite of warm climate countries) is constantly increasing, and in the near future could also become a threat to vegetable crops in Poland. Confirmation can be the fact that *Phelipanche ramosa* L. already danger crops reaching the Polish border countries such as Slovakia and Germany. For several years in the Research Institute of Horticulture studies on branched broomrape with tomato as host plant are conducted. In the greenhouse experiments relations between the parasite and several tomato cultivars were analyzed. With the use of stereomicroscope, light and scanning electron microscope *Phelipanche ramosa* L. morphogenesis was examined. The effect of *Phelipanche ramosa* L. on growth, development and yield of tomato confirm adverse impact on host plants. In the work efforts to combat the parasite also have been made. Observations of branched broomrape growing with different

tomato cultivars showed that aboveground parts of parasites was characterized by a similar habit and color. However it reveals significant differences in the number of shoots appearing in the presence of different host cultivars. The results suggest that among tested tomato plants may be genotypes with tolerance / resistance traits to *Phelipanche ramosa* L. It was also shown that different methods of fertilization may cause damage to parasite stems. During the studies cucumber aphid (*Aphis gossypii* Kalt.) appeared on the branched broomrape shoots. It was found that these shoots wither in the result of pest impact. Cucumber aphid could be one of the biological control method for parasites from genus *Orobanche*, which still remain to be tested.

Praca została wykonana w ramach Programu Wieloletniego „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.