

Katedra Ogrodnictwa, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 21, 10-957 Olsztyn

EMILIA MIKULEWICZ, JOANNA MAJKOWSKA-GADOMSKA

**Miechunka pomidorowa (*Physalis ixocarpa* Brot.
ex Hornem.) – roślina ozdobna i lecznicza
o wielokierunkowym działaniu**

Husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) – a decorative and healing
plant with multidirectional activity

Streszczenie. Miechunka pomidorowa (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) należy do rodziny psiankowatych (*Solanaceae* Juss.). Duże zdolności adaptacyjne rośliny sprawiły, iż uprawiana jest w różnych rejonach świata. W Polsce jest mało znana mimo dużej wartości odżywczej, wysokiej zawartości substancji biologicznie czynnych oraz coraz bardziej cenionych przez konsumentów walorów smakowych. Surowcem miechunki pomidorowej jest jadalna jagoda (*Fructus Physalis*), a głównymi składnikami biologicznie czynnymi są polifenole. Część jadalna jest zasobna również w kwas L-askorbinowy, β -karoten, antocyjany, garbniki, pektyny, fitosterole oraz związki mineralne i witaminy z grupy B. Owoc miechunki wykazuje aktywność przeciwdrobnoustrojową, antyoksydacyjną, działa moczopędnie, przeciwzapalnie, antynowotworowo oraz przeciwalergicznie. Obniżając zdolności mutagenne prokarcerogenów, wzmacnia odporność organizmu. Przyczynia się do utrzymania prawidłowego metabolizmu energetycznego, a także zmniejsza uczucie zmęczenia i znużenia. Wpływa pozytywnie na funkcjonowanie układu nerwowego i krwionośnego. Stosowany bywa jako naturalne lekarstwo na choroby układu moczowego i skóry. Miechunka pomidorowa staje się znaczącym warzywem często wykorzystywanym w farmacji, a także przemyśle spożywczym. Coraz bardziej doceniany jest również aspekt dekoracyjny tej rośliny.

Słowa kluczowe: tomatillo, właściwości dekoracyjne, właściwości fitochemiczne, związki bioaktywne

WSTĘP

Produkty spożywcze pochodzenia roślinnego są ważnym elementem współczesnej farmacji. Obserwuje się zwiększone zainteresowanie fitolecznictwem. Światowa Organizacja Zdrowia postuluje, aby spożycie warzyw i owoców wynosiło 400 g dziennie. Od wielu lat szczególną uwagę poświęca się roli warzyw w utrzymaniu prawidłowego stanu ludzkiego zdrowia [Gwóźdź i Gębczyński 2015]. Badania naukowe dowodzą, iż zwiększona konsumpcja warzyw odgrywa korzystną rolę w profilaktyce przewlekłych chorób, w tym cywilizacyjnych. Warzywa stanowią źródło cennych i niezbędnych składników, takich jak witaminy, biopierwiastki, błonnik pokarmowy, fitoestrogeny oraz łatwo przyswajalne cukry czy kwasy organiczne [Markowski i in. 2012]. Cennym źródłem związków biologicznie czynnych jest pochodząca z terenów Meksyku miechunka pomidorowa (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) ($2n = 2x = 24$) [Ramírez-Godina i in. 2013]. Zna ją jako tomatillo, miltomate, jamberry lub pomidor skórzasty. Nazwą synonimową często stosowaną w literaturze jest *Physalis philadelphica* Lam. [Sobrinho Vesperinas i Sanz Elorza 2007]. Jednak badania Fernandes [1974] wykazały, iż rośliny stanowią odrębne gatunki różniące się długością szypułki i wielkością owoców. Jak twierdzą Sciarapa i in. [2004], warzywo to uprawiane było już 3 tysiące lat temu na terenach obecnego Meksyku. Według Vanghan i Geissler [2001] miechunka była uprawiana w Meksyku znacznie wcześniej niż pomidor, zwykle jako roślina jednoroczna. Odkrycia archeologiczne z doliny Tehuacán wskazują, że miechunka pomidorowa stanowiła składnik diety Majów i Azteków w czasach prekolumbijskich i została spopularyzowana w innych częściach świata podczas kolonizacji europejskiej [Díaz-Pérez i in. 2005, Agata i in. 2010, Small 2011]. Jej właściwości lecznicze wykorzystywane są w całej Ameryce Łacińskiej.

Celem pracy było podsumowanie istniejącej wiedzy na temat miechunki pomidorowej (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) – jako rośliny o różnorodnych właściwościach biologicznych i leczniczych oraz oryginalnych walorach dekoracyjnych – dla upowszechnienia jej uprawy i spożycia w Polsce.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Nazwa rodzajowa *Physalis* L. pochodzi z języka greckiego i oznacza pęcherz, miech lub bańkę, co nawiązuje do rozrośniętego kielicha okrywającego jagodę [Agata i in. 2010]. Rodzaj *Physalis* L. obejmuje ok. 90 gatunków, z czego 70 występuje powszechnie na terenie Ameryki Łacińskiej [Broda i Mowszowicz 2001, Zamora-Tavares i in. 2015]. Obecnie jako forma dzika spotykana jest powszechnie w ciepłych rejonach Ameryki Północnej, Europy, Afryki i Azji [Mulato-Brito i Peña-Lomeli 2007].

Miechunka pomidorowa zaliczana jest do warzyw o dużym znaczeniu gospodarczym i zajmuje czwarte miejsce pod względem powierzchni upraw w Meksyku – ok. 49 177 ha [Peña-Lomelí i in. 2018]. Warzywo to zostało sprowadzone do Polski w 1983 r. i jak dotychczas jest rozpowszechnione jedynie w uprawie amatorskiej [Jankiewicz i Borkowski 1990]. Spożywane jest w stanie świeżym i po przetworzeniu. Napar z łusek owoców dodawany jest do ciast, aby zwiększyć ich pulchność, jest również stosowany do nadawania smaku białemu ryżowi i czerwonemu mięsu [Montes Hernández i Aguirre Rivera 1994].

MORFOLOGIA I UPRAWA

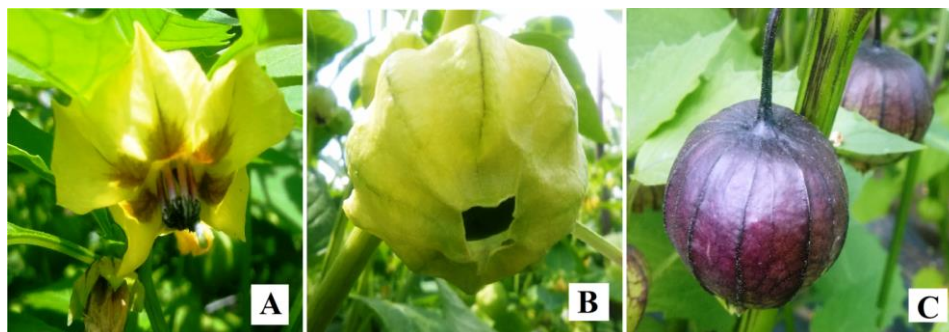
Miechunka pomidorowa jest rośliną jednoroczną, wysokości od 0,6 do 1,5 m, w zależności od odmiany [Sciarappa i Quinn 2004, Singh i in. 2013, <https://extension.usu.edu>] (tab. 1). Ma silnie rozgałęzioną łodygę o sympodialnym wzroście. Główny pęd złożony jest z 3–5 międzywęźli. Liczne pędy boczne pokładają się pod wpływem ciężaru owoców. Liście spiczaste i falistobrzegie o asymetrycznej nasadzie i długości 6 cm. Górna powierzchnia liści oraz łodyga pokryte są delikatnymi włoskami. Kwiaty żółte, drobne, z fioletową plamką u nasady wyrastają w rozgałęzieniach pędów i kątach liści. Owocem miechunki pomidorowej jest zmienna morfologicznie jagoda [Nowak i Schulz 2002]. Ze względu na dekoracyjny wygląd torebek podczas owocowania rośliny, szczególnie o barwnych owocach, miechunka pomidorowa ma także dekoracyjne zastosowanie. Może być sadzona pojedynczo bądź stanowić tło dla niższych roślin [Zamora i in. 2014].

Physalis ixocarpa Brot. ex Hornem. odznacza się dużymi wymaganiami termicznymi. Optymalną temperaturą wzrostu roślin jest 18,3–21,1°C [digitalcommons.usu.edu/extension_curall1631]. Wymagania wodne miechunki pomidorowej zależą od fazy rozwojowej. Stanowiskiem zalecanym pod jej uprawę jest gleba piaszczysta, niezachwaszczona, przewiewna, o pH 6,0–6,8 [Smith i in. 1999, Reyes 2002]. Owoce powstają po 11 tygodniach od wschodów. Jednakże ze względu na dużą liczbę zawiązków na roślinie większość z nich opada. Owocowanie roślin kończą spadki temperatury do ok. 0°C [Nowak i Schulz 2002]. Skórzasta osłonka zabezpiecza owoce przed wybrudzeniem, gniciem oraz zapewnia wydłużenie przechowywania do 4 tygodni. Średnie plony dla miechunki pomidorowej na terenie Meksyku wynoszą 19,14 t ha⁻¹ [infosiap.siap.gob.mx]. Zbliżone dane przedstawiają Peña-Lomeli i in. [2018] – 16,10 t ha⁻¹. Jak twierdzi wielu autorów, potencjał plonowania rośliny miechunki pomidorowej jest znacznie większy i wynosi 40,00 t ha⁻¹ [Castro-Brindis i in. 2000, López-López i in. 2009].

SUROWIEC LECZNICZY (*Fructus Physalis*)

Surowcem miechunki pomidorowej są dojrzałe owoce – *Fructus Physalis* [Lewkowicz-Mosiej 2003]. W warunkach klimatycznych Polski żółte, zapyłane przez owady kwiaty ukazują się od końca maja do pierwszych jesiennych przymrozków [Nowak i Schulz 2002]. W trakcie wzrostu kielich kwiatowy powiększa się i ostatecznie staje się „papierowy” [Singh i in. 2013] (fot. 1). Częścią jadalną *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. jest soczysta, gładka, pokryta 2-milimetrową warstwą kleistej okrywy jagoda [Nowak i Schulz 2002]. Charakteryzujący się dużą zmiennością morfologiczną owoc może mieć różną barwę (zielona, żółta, fioletowa) oraz masę (20–60 g), zależnie od odmiany (tab. 1). Fioletowa barwa w pełni dojrzałych owoców odmian ‘Purple’ i ‘De Milpa’ wynika z zawartości antocyjanów, żółta zaś u odmian ‘Amarylla’ i ‘Pineapple’ – z wysokiej zawartości luteiny. Wewnątrz jagody znajduje się gąbczasty, aromatyczny miąższ o specyficznym słodko-kwaśnym smaku [Morton 1987, Nowak i Schulz 2002]. Surowiec miechunki pomidorowej zbierany jest w różnych etapach rozwoju, jednak jadalne są owoce tylko po osiągnięciu dojrzałości [Rupp 2010]. W pełni dojrzałe jagody opadają na ziemię [Singh i in. 2013]. Pojedyncza roślina jest w stanie wyprodukować do 200 jagód. Do obrotu handlowego zaleca się zbieranie dobrze wykształconych, zielonych owoców wypełniających kielich. Zbyt zielone lub przejrzałe i żółknące owoce powinny być od-

rzucane ze względu na słabą jakość. Z powodu wysokiej aktywności enzymatycznej, która sprzyja gniciu owoców, zwłaszcza po uszkodzeniach mechanicznych, spożywanie miechunki pomidorowej jest ograniczone [Bravo i Osorio 2016]. Zróżnicowana dostępność owoców miechunki pomidorowej wynika z położenia geograficznego i pory roku (tab. 2). Jankiewicz i Borowski [1990] podają, iż w Polsce zbiory *Fructus Physalis* trwają od czerwca do pierwszych jesiennych przymrozków.



Fot. 1. A – kwiat miechunki pomidorowej, B – rozrastający się kielich kwiatowy,
C – kielich kwiatowy wypełniony przez owoc ('Purple') (fot. E. Mikulewicz)

Phot. 1. A – husk tomato flower, B – growing floral cup, C – floral cup filled with fruit ('Purple')
(photo E. Mikulewicz)

Tabela 1. Najpopularniejsze odmiany *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hormen. [Ostrzycka i in. 1988,
Freyre i Brent Loy 2000, Sciarappa i Quinn 2004]

Table 1. The most popular varieties *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hormen. [Ostrzycka i in. 1988,
Freyre i Brent Loy 2000, Sciarappa i Quinn 2004]

Odmiana <i>Physalis ixocarpa</i> Brot. ex Hormen.	Pochodzenie lub firma nasienna	Barwa owocu	Wysokość roślin (m)	Masa owocu (g)	Czas do zbioru (dni)	Uwagi
'Amarylla'	SGGW	żółta	0,60	30–40	62–75	pierwsza polska odmiana
'Cisineros'	Tomato Growers	jasna zielona	1,28	60	62–75	bardzo duże owoce
'De Milpa'	Johnny's	fioletowa	0,85	20–40	62–70	małe fioletowe owoce
'Gigante'	Johnny's	zielona	1,20	40–60	62–75	duże owoce
'Pineapple'	Tomato Growers	żółto-zielona	0,8–1,0	10–30	70–75	bardzo małe owoce
'Purple'	Johnny's	fioletowa	1,20	30–40	62–75	owoc słodki, ale cierpki
'Rendidora'	Johnny's	zielona	1–1,20	30–40	62–75	jedna z popularniejszych odmian
'Rio Grande Verde'	Johnny's	zielona	1,50	60	62–70	bardzo duże owoce
'Toma Verde'	Johnny's	jasna zielona	1,20	20–40	62–75	owoc słodki, ale cierpki
'Verde Puebla'	Gurney's	zielono-żółta	1,20	40	62–75	bardzo smaczne owoce

Tabela 2. Sezonowa dostępność surowca miechunki pomidorowej według danych Foodservice Australia, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Herbarium University of Michigan, Purdue University Extension, Texas A&M Extension, University of California Vegetable Research and Information Center [extension.usu.edu]

Table 2. Seasonal availability of raw husk tomato bellows according to Foodservice Australia, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Herbarium University of Michigan, Purdue University Extension, Texas A&M Extension, University of California Vegetable Research and Information Center [extension.usu.edu]

Kraj		Miesiąc											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Stany Zjednoczone	Kalifornia				•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Floryda	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•
	Michigan								•	•			
	Teksas					•	•	•	•	•	•		
Australia		•	•	•	•							•	•
Gwatemala						•	•	•	•	•	•	•	•
Indie		•	•	•	•	•							•
Meksyk						•	•	•	•	•	•	•	•
Nowa Zelandia			•	•	•								
Republika Południowej Afryki		•	•										•
Polska							•	•	•	•			

• – dostępność owoców *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.

WŁAŚCIWOŚCI FITOCHEMICZNE I ZASTOSOWANIE *FRUCTUS PHYSALIS*

Zainteresowanie miechunką pomidorową jako surowcem leczniczym wzięło swój początek w medycynie tradycyjnej. Badania dotyczące składu chemicznego i wykorzystania owoców prowadzone były niemal wyłącznie w Meksyku. Owoce miechunki pomidorowej (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) charakteryzują się wysoką wartością odżywczą, dobrymi właściwościami zdrowotnymi i dietetycznymi oraz niską wartością energetyczną. Zawierają one ok. 90% wody, 0,68% tłuszczu, 0,57% białka, 7,80% popiołu, 1,33% błonnika całkowitego, do 11% garbników oraz śluz [Ostrzycka 1988, Poprzedzki 1990]. O wartości odżywczej i smaku owoców miechunki pomidorowej decyduje głównie zawartość cukrów, która według Ostrzyckiej i in. [1988] wynosi średnio 3–4,0 g·100 g⁻¹ św.m. Mięiste jagody o małej wartości energetycznej (31 kcal) stanowią bogate źródło soli mineralnych i błonnika, witaminy A, witamin z grupy B oraz polifenoli i innych metabolitów wtórnych [Singh i in. 2013, Tammu i Venkata Ramana 2015]. Jak podają Ostrzycka i in. [1988], 100 g świeżej masy owocu zawiera: 258 mg 100 g⁻¹ św.m. wapnia, 3025 mg 100 g⁻¹ św.m. fosforu i 297,4 mg 100 g⁻¹ św.m. żelaza. Jagody *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. stanowią źródło kwasu L-askorbinowego, którego

zawartość wg badań Wierzbickiej i Kuskowskiej [2002] jest istotnie zależna od wielkości owocu i wynosi średnio 24,0–59,2 mg 100 g⁻¹. Singh i in. [2014] podają, iż kwasowość owoców wynosi 3,76, zaś według Silva i in. [2016] pH jagód jest równe 4,37. Nowiński [1983] informuje, iż karotenoid fyzelina występuje we wszystkich organach rośliny. Owoce miechunki pomidorowej stanowią także źródło witamin z grupy B odpowiadających za funkcjonowanie układu nerwowego, wpływających na nastrój i poprawiających sprawność intelektualną, uspokajających oraz uczestniczących w metabolizmie węglowodanów.

Biotesty potwierdzają, iż *Frutus Physalis* działa dietetyczne, antykancerogenne, a także reguluje procesy trawienia [Majewska i Cieczot 2009]. W krajach tropikalnych miechunka pomidorowa była wykorzystywana jako naturalny środek na choroby układu moczowego, malarię, rzeżączkę, reumatoidalne zapalenie stawów, bóle żołądka i gardła [Lewkowicz-Mosiej 2003, Agata i in. 2010, Khan i Bakht 2015].

Związki biologicznie czynne o wysokim działaniu antyoksydacyjnym zawarte w surowcu miechunki pomidorowej odgrywają istotną rolę w profilaktyce chorób nowotworowych i cywilizacyjnych. Należą do nich kwas L-askorbinowy, all-trans-retinol, β -karoten, i α -tokoferol. Związki te działają destrukcyjnie wobec nadtlenków lipidów i wolnych rodników, powstających zarówno podczas przygotowywania żywości, jak i w wyniku procesów metabolicznych w organizmie [Kanner i in. 1994].

Ze względu na różnorodność wytwarzanych metabolitów wtórnych wzrasta farmakologiczne znaczenie miechunki pomidorowej [Tammu i Venkata Ramana 2015]. Wysoka zawartość tiaminy sprzyja metabolizmowi energetycznemu oraz pracy serca. Pektyny zawarte w miąższu wykazują zdolności zagęszczające, emulgujące i żelujące, które od dawna wykorzystywane są w przemyśle spożywczym, a obecnie znajdują zastosowanie także w farmacji i medycynie [Pińkowska i Złocińska 2014].

Ze względu na dużą zawartość fitosteroli warzywo to polecane jest osobom cierpiącym na nadwagę, miażdżycę i z podwyższonym ryzykiem zawału. Sterole roślinne powodują istotne zmniejszenie zawartości cholesterolu całkowitego i cholesterolu LDL we krwi. Dodatkowo sole mineralne zawarte w surowcu *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. wpływają korzystnie na gospodarkę kwasowo-zasadową organizmu.

Związki fenolowe zawarte w miąższu owoców miechunki pomidorowej wywierają istotny pozytywny wpływ na wydolność układu sercowo-naczyniowego. Wykazują działanie przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, przeciwalergiczne, wiążą metale i zapobiegają zapaleniu mięśni i stawów. Szczególną aktywność wykazują odpowiedzialne za odporność organizmu antocyjany [Piątkowska i in. 2011]. Odmianami miechunki pomidorowej o fioletowym zabarwieniu owoców są 'Purple' i 'De Milpa'. Antocyjany działają synergistycznie z kwasem L-askorbinowym, ułatwiając jego wchłanianie. Poprawiają zdolności adaptacyjne oka oraz wykazują ochronne działanie przed powstaniem zakrzepów w naczyniach krwionośnych. Ograniczają utlenianie lipoprotein niskiej gęstości, hamują proces peroksydacji lipidów oraz przyczyniają się do wzrostu zdolności antyoksydacyjnej osocza. Liczne badania wykazały także, iż spożywanie antocyjanów przyczynia się do zmniejszenia zawartości trójglicerydów we krwi. Antocyjany poprawiają także drożność naczyń tętniczych i ograniczają rozwój miażdżycy. Normalizują ciśnienie krwi, przez co mogą wspomagać leczenie farmakologiczne u osób z patologicznie wysokim ciśnieniem krwi [Olędzik i Harasym 2016]. Według najnowszych badań antocyjany mogą zapobiegać i leczyć nowotwory, których rozwój jest inicjowany przez stres oksyda-

cyjny i stany zapalne wywołane substancjami o silnym działaniu rakotwórczym. W badaniach na zwierzętach stwierdzono, że antocyjany ograniczały ryzyko pojawienia się raka przelyku [Matés i in. 2011, Lin i in. 2016]. Badania potwierdziły leczniczy wpływ tych substancji na procesy zapalne przelyku. Zwiększając wrażliwość insulinową i wydzielanie insuliny, antocyjany obniżają stężenie glukozy we krwi. Suplementacja antocyjanami wpływa korzystnie na metabolizm u osób chorych na cukrzycę typu 2. Przyspieszając metabolizm glukozy, przyczyniają się do redukcji masy ciała.

Antocyjany wspomagają również działanie neuroprzekazników w mózgu. W efekcie spożywanie dużych ilości pokarmów bogatych w antocyjany hamuje rozwój demencji. Stosowanie diety bogatej w antocyjany korzystnie wpływa na poprawę pamięci i koncentracji, zmniejsza ilość objawów depresyjnych [González-Mendoza i in. 2010, Tan i in. 2014, Olędzik i Harasym 2016]. Ze względu na zielone zabarwienie owoców odmian ‘Toma Verde’ i ‘Rio Grande Verde’ stanowią one bogate źródło chlorofilu, który wspomaga immunizację organizmu, funkcjonowanie wątroby i leczenie anemii oraz łagodzi stany zapalne. Z kolei owoce odmian ‘Amarylla’ i ‘Pineapple’, charakteryzujące się żółtym zabarwieniem dzięki zawartości luteiny, wpływają korzystnie na wydajność widzenia ludzkiego oka [Kwiatkowska 2010].

Kwercetyna zawarta w miąższu miechunki pomidorowej wykazuje silne działanie przeciwalergicznie i przeciwzapalne, uszczelnia naczynia krwionośne, przeciwdziała zakrzepom oraz spowalnia procesy starzenia. Fizyniny charakterystyczne dla psiankowatych wykazują silne działanie przeciwbakteryjne, przeciwnowotworowe i przeciwpasożytnicze oraz wpływają korzystnie na układ immunologiczny, dlatego też owoce miechunki pomidorowej zalecane są do spożycia przez alergików [Tammu i Venkata Ramana 2015].

PODSUMOWANIE

Miechunka pomidorowa jest rośliną o interesującym profilu fitochemicznym i ciekawych walorach dekoracyjnych. Może rosnąć jako soliter lub stanowić tło dla innych roślin. Surowiec (*Fructus Physalis*) znany jest i ceniony zarówno w etnomedycynie, jak i współczesnej fitofarmakologii. Wskazywane są również inne części rośliny jako potencjalne źródło substancji aktywnych. Owoce miechunki pomidorowej działają przeciwutleniająco, przyczyniają się do utrzymania prawidłowego metabolizmu energetycznego i pracy serca. Wpływają pozytywnie na funkcjonowanie układu nerwowego i krwionośnego. Wyniki najnowszych badań wskazują także możliwość wykorzystania surowca miechunki w profilaktyce cukrzycy i chorób nowotworowych. Miechunka pomidorowa staje się warzywem coraz bardziej cenionym nie tylko ze względu na walory smakowe, ale i właściwości zdrowotne.

PIŚMIENNICTWO

- Agata K., Kusiak J., Stępień B., Bergier K., Kuźniak E., 2010. Bioaktywne metabolity wtórne z rodzaju *Physalis*. *Postępy Hig. Med. Dośw.* 64, 665–673.
- Bravo K., Osorio E., 2016. Characterization of polyphenol oxidase from Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) fruit. *Food Chem.* 197(1), 185–190, DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.10.126.
- Broda B., Mowszowicz J., 2001. Przewodnik do oznaczania roślin leczniczych, trujących i użytkowych. PZWL, Warszawa, 601.

- Castro-Brindis R., Sánchez-García P., Peña-Lomelí A., Alcántar-González G., Baca-Castillo G., López-Romero R.M., 2000. Niveles críticos, de suficiencia y toxicidad de N-NO₃ en el extracto celular de pecíolos de tomate de cáscara. *Terra* 18(2), 141–146.
- Díaz-Pérez J., Phatak S.C., Giddings D., Bertrand D., 2005. Root zone temperature, plant growth, and fruit yield of tomatillo as affected by plastic film mulch. *HortScience* 40(5), 1312–1319, DOI: 10.21273/HORTSCI.40.5.1312.
digitalcommons.usu.edu/extension_curall/1631 [dostęp 10.09.2019].
extension.usu.edu [dostęp 28.07.2019].
- Fernandes R.B., 1974. Sur l'identification d'une espece de *Physalis* souspontanee au Portugal. *Bol. Soc. Brot.* 44, 343–366.
- Freyre R., Loy J.B., 2000. Ewaluation and yield trails of tomatillo in New Hamshire. *HortTechnology* 10(2), 374–377, DOI: 10.21273/HORTTECH.10.2.374.
- González-Mendoza D., Grimaldo-Juárez O., Soto-Ortiz R., Escoboza-García F., Santiguillo-Hernández J.F., 2010. Evaluation of total phenolics, anthocyanins and antioxidant capacity in purple tomatillo (*Physalis ixocarpa*) genotypes. *Afr. J. Biotechnol.* 9(32), 5173–5176.
- Gwóźdź E., Gębczyński P., 2015. Prozdrowotne właściwości owoców, warzyw i ich przetworów. *Post. Fitoter.*, 16(4), 268–271.
infosiap.siap.gob.mx [dostęp 27.07.2019].
- Jankiewicz L., Borkowski J., 1990. The development of tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot.) in Polish conditions. II. Flowering and fruiting. *Acta Agrobot.* 43(1–2), 11–23.
- Kanner J., Frankel E., Granit R., 1994. Natural antioxidants in grapes and wines. *J. Agric. Food Chem.* 42, 64–69.
- Khan W., Bakht J., 2015. Development of efficient and optimized protocol for rapid micropropagation of *Physalis ixocarpa*, a medical herb. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 21(3), 381–391.
- Kwiatkowska E., 2010. Luteina – źródła w diecie i potencjalna rola prozdrowotna. *Post. Fitoter.* 2, 97–100.
- Lewkowicz-Mosiej T., 2003. *Leksykon roślin leczniczych. Świat Książki*, Warszawa, 165.
- Lin B.W., Gong C.C., Song H.F., Cui Y.Y., 2016. Effects of anthocyanins on the prevention and treatment of cancer. *Br. J. Pharmacol.* 174(11), 1226–1243., DOI: 10.1111/bph.13627.
- López-López R., Arteaga-Ramírez R., Vázquez-Peña M.A., López-Cruz I.L., Sánchez-Cohen I., 2009. Producción de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) basado en láminas de riego y acolchado plástico. *Rev. Chapingo, Horticultura* 15(1), 83–89.
- Majewska M., Czczot H., 2009. Flawonoidy w profilaktyce i terapii. *Ter. Leki* 65(5), 362–377.
- Markowski J., Plocharski W., Pytasz U., 2012. Owoce, warzywa, soki – ich kaloryczność i wartość odżywcza na tle zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze. Cz. I. Kaloryczność i mit o wpływie na otyłość. *Przem. Farm. Owoc.-Warzyw.* 9, 24–7.
- Matés J.M., Segura J.A., Alonso F.J., Márquez J., 2011. Anticancer antioxidant regulatory functions of phytochemicals. *Curr. Med. Chem.* 18, 2315–2338, DOI: 10.2174/092986711795656036.
- Montes Hernández S., Aguirre Rivera J.R., 1994. Tomatillo husk-tomato (*Physalis philadelphica*). W: J.E. Hernando Bermejo, J. León (red.), *Neglected crops: 1492 from a different perspective*. FAO Plant Production and Protection Series, 26. FAO, Rome, 117–122.
- Morton J., 1987. *Mexican Husk Tomato*. W: J. Morton, *Fruit of warm climates*. Miami, 434–437.
- Mulato-Brito J., Peña-Lomelí A., 2007. Germplasm evaluation of tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot.) cropped under Ontario, Canada and Chapingo, Mexico environmental conditions. *Veg. Crop. Res.* 66, 117–127, DOI: 10.2478/V10032-007-0014-8.
- Nowak B., Schulz B., 2002. *Atlas owoców egzotycznych*. Grupa Wydawnicza Bertelsmann Media „Horyzont”, Warszawa, 196–199.
- Nowiński M., 1983. *Dzieje upraw i roślin leczniczych*. PWRiL, Warszawa, 135.

- Olędzik R., Harasym J., 2016. Antocyjany w medycynie, farmacji i przemyśle. W: M. Maciąg, M. Szklarczyk (red.), Rośliny w medycynie, farmacji i przemyśle. Wyd. Nauk. Tygiel, Lublin, 85–99.
- Ostrzycka J., Horbowicz M., Dobrzański W., Jankiewicz L.S., Borkowski J., 1988. Nutritive value of tomatillo fruit (*Physalis ixocarpa* Brot.). Acta Sci. Bot. Pol. 57(4), 507–521.
- Peña-Lomelí A., Magaña-Lira N., Gámez-Torres A., Mendoza-Celino F.A., Pérez-Grajales M., 2018. Manual pollination in two tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot. ex. Hornem.) varieties under greenhouse conditions. Rev. Chapingo, Horticultura 24(1), 41–52, DOI: 10.5154/r.rchsh.2017.02.011.
- Piątkowska E., Kopeć A., Leszczyńska T., 2011. Antocyjany – charakterystyka, występowanie i oddziaływanie na organizm człowieka. Żywn. Nauk. Technol. Jakość 4(7), 24–35.
- Pińkowska H., Złocińska A., 2014. Pektyny – występowanie, budowa chemiczna i właściwości. Wiad. Chem. 68, 7–8.
- Poprzęcki W., 1990. Ziołolecznictwo. Zakłady Graficzne Dom Słowa Polskiego, Warszawa, 223–224.
- Ramírez-Godina F., Robledo-Torres V., Foroughbakhch-Pournabav R., Benavides-Mendoza A., Hernández-Piñero J.L., Reyes-Valdes M.H., Alvarado-Vázquez M.A., 2013. Yield and fruit quality evaluation in husk tomato autotetraploids (*Physalis ixocarpa*) and diploids. Aust. J. Crop. Sci., 7, 933–940.
- Reyes F.G., 2002. Revista de Panorama Agropecuario de Sinaloa.
- Rupp C., 2010. Ogród warzywny. KDC, Warszawa, 88–89.
- Sciarappa W.J., Quinn V., 2004. Tomatillos. Rutgers Cooperative Research & Extension, NJAES, Rutgers, The State University of New Jersey.
- Silva D.F., Pio R., Rodrigues Soares J.D., de Siqueira Elias H.H., Villa F., Barros Vilas Boas E.V. de, 2016. Light spectrum on the quality of fruits of physalis species in subtropical area. Bragantia 75(3), 371–377, DOI: 10.1590/1678-4499.463.
- Singh D.B., Ahmed N., Mirza A., Lal S., Pal A.A., 2013. Introduction, characterisation and evaluation of husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.) genotypes under temperate climate. Indian J. Plant. Genet. Resour., 26(3), 226–230.
- Small E., 2011. Top 100 Exotic Food Plants. CRC Press, Boca Raton, 117–120.
- Smith R., Jimenez M., Cantwell M., 1999. Tomatillo Production in California. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Vegetable Research and Information Centre Vegetable Production Series, Publication 7246.
- Sobrinho Vesperinas E., Sanz Elorza M., 2007. Sobre el status de *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. Acta Bot. Malacit. 32, 232–233.
- Tammu J., Venkata Romana K., 2015. Pharmacological review on *Physalis* species: A potential herbal cure – All. World J. Pharm. Res., 4(2), 247–256.
- Tan L., Yang H.P., Pang W., Lu H., Hu Y.D., Li J., Lu S.J., Zhang W.Q., Jiang Y.G., 2014. Cyanidin-3-O-galactoside and blueberry extracts supplementation improves spatial memory and regulates hippocampal ERK expression in senescence-accelerated mice. Biomed. Environ. Sci. 27(3), 186–196, DOI: 10.3967/bes2014.007.
- Vaughan J.G., Geissler C.A., 2001. Rośliny jadalne. Prószyński i S-ka, Warszawa, 136.
- Wierzbička B., Kuskowska M. 2002. Wpływ wybranych czynników na zawartość witaminy C w warzywach. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 1(2), 49–57.
- Zamora P., Vargas-Ponce O., Sánchez-Martínez J., Cabrera-Toledo D., 2014. Diversity and genetic structure of the husk tomato (*Physalis philadelphica* Lam.) in Western Mexico. Gen. Res. Crop Evol. 62(1), 141–153, DOI: 10.1007/s10722-014-0163-9.

Źródło finansowania: Badania sfinansowano ze środków statutowych Katedry Ogrodnictwa na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa UWM w Olsztynie, temat statutowy: 20.610.017-300.

Summary. Husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) belongs to the nightshade family (*Solanaceae* Juss.). High adaptability of plants influenced the cultivation of plants in various regions of the world. In Poland, the plant is little known despite the high nutritional value, a high content of biologically active substances and taste values increasingly appreciated by consumers. The raw material of husk tomato tarts is an edible berry (*Fructus Physalis*), while the main biologically active ingredients are polyphenols. The edible part of the discussed species is rich in L-ascorbic acid, β -carotene, anthocyanins, tannins, pectins, phytosterols and mineral compounds and B vitamins. The fruit of the husk tomato shows antimicrobial, antioxidant, diuretic, antiinflammatory, anticancer and antiallergic activity. By lowering the mutagenic potential of procarcinogens, it strengthens the body's immunity. It helps to maintain the normal energy metabolism, and reduces fatigue and tiredness. It has a positive effect on the nervous system and blood circulation. It is used as a natural remedy for diseases of the urinary tract and skin. Husk tomato is becoming a significant vegetable often used in pharmacy and the food industry. The decorative aspect of this vegetable is also increasingly appreciated.

Key words: tomatillo, decorative properties, phytochemical properties, bioactive compounds

Otrzymano:/ Received: 1.08.2019
Zaakceptowano:/ Accepted: 15.09.2019