

SKŁAD CHEMICZNY FORMY MŁODOCIANEJ I DOJRZALEJ BLUSZCZU POSPOLITEGO (*Hedera helix* L.) A UKORZENIANIE SADZONEK PĘDOWYCH

Irena Olszewska-Kaczyńska, Wiesław Szydło, Ewa Łuksza

Katedra Roślin Ozdobnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wstęp

Bluszcz pospolity (*Hedera helix* L.) jest zimozielonym pnączem stosowanym również jako roślina okrywowa. Oprócz walorów dekoracyjnych, ze względu na specyficzny skład chemiczny, liście bluszczu są ważnym surowcem leczniczym. Wyciąg z liści stosowany jest jako składnik syropów wykrztuśnych.

Charakterystyczną cechą tego pnącza jest dymorfizm faz rozwojowych. Na tej samej roślinie można znaleźć dwie formy: młodocianą i dojrzałą. Formy te różnią się morfologicznie. Przede wszystkim kształtem i ułożeniem liści, występowaniem lub brakiem korzeni powietrznych i kwiatostanów oraz zdolnością do ukorzeniania sadzonek pędowych. Formę młodocianą łatwo rozmnaża się przez sadzonki pędowe przez cały rok, sadzonki pędowe formy dojrzałej ukorzeniają się dużo trudniej [HESS 2000]. Fakt, że obie formy występują na tej samej roślinie sugeruje, że różnice w zdolności do ukorzeniania sadzonek nie zależą od uwarunkowań genetycznych. Forma młodociana silnie reaguje na substancje sprzyjające ukorzenianiu, np. NAA (kwas 1-naftylooctowy), natomiast u formy dojrzałej obserwowano tylko niewielką odpowiedź. Może to sugerować, że u formy dojrzałej występować mogą substancje hamujące proces ukorzeniania albo brakuje substancji wymaganych do zainicjowania procesu ukorzeniania.

Celem pracy była analiza składu chemicznego sadzonek pędowych obu form bluszczu oraz próba określenia jego wpływu na przyczyny różnic w zdolności do ich ukorzeniania.

Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiły dwudziestoletnie rośliny obu form pochodzące z kolekcji Katedry Roślin Ozdobnych SGGW w Warszawie. Przedmiotem badań były 5–6 cm długości półdrewniałe sadzonki z jednym liściem (powierzchnię liścia ograniczono do 1 cm, stosując odpowiednią średnicę korkoboru). Sadzonki pobierano w październiku 2004 r. po 30 sztuk z każdej formy.

Ogólną zawartość cukrów w przeliczeniu na glukozę oznaczano metodą DUBOIS i in. [1956].

Zawartość skrobi oznaczano metodą antronową według SAMOTUS i in. [1988]. Zawartość białka w przeliczeniu na albuminę określano metodą LAWRY'EGO [1951] wykorzystując barwną reakcję białek z odczynnikiem Folina.

Chlorofile *a* i *b* oraz karotenoidy ekstrahowano 80% acetonem a ich zawartość oznaczano metodą spektrofotometryczną według LICHTENTHOLER i WELLBURN [1983].

Polifenolokwasy w przeliczeniu na kwas kawowy oznaczano według Polskiej Normy-91/R-87019.

Ogólną zawartość związków flawonoidowych oznaczano metodą Christa-Mullera w przeliczeniu na kwercetynę [STRZELECKA i in. 1982].

Związki antocyjanowe ekstrahowano 1% HCl w metanolu przez 24 godziny w temperaturze pokojowej. W otrzymanych ekstraktach zawartość antocyjanów obliczano z różnicy pomiaru ekstynkcji dwóch roztworów buforowych o pH = 1 i pH = 4,5 metodą Fuleki i Francisa [ELBANOWSKA, NAPIERAŁA 1989].

Zawartość garbników w przeliczeniu na pirogallol oznaczano z proszkiem skórzanym według FARMAKOPEI POLSKIEJ [2002].

Związki saponinowe ekstrahowano 50% metanolem na wrzącej łaźni wodnej przez 30 minut. Otrzymane eluaty po przesączeniu przez warstwę tlenku glinu i zagęszczeniu analizowano metodą chromatografii cienkowarstwowej stosując szklane płytki chromatograficzne z żelem krzemionkowym firmy MERCK. Układ rozwijający stanowiła mieszanina: n-butanu, kwasu octowego lodowatego i wody (6 : 1 : 3). Chromatogramy wywoływano odczynnikami Liebermana-Burcharda.

Związki śluzowe po wstępnej 24 godzinnej maceracji w wodzie w temp. pokojowej wytrącano 1% kwasem octowym w alkoholu etylowym. Otrzymany śluz oznaczano wagowo. Rozdział i identyfikację monosacharydów w śluzie po jego hydrolizie 10% kwasem siarkowym przeprowadzono metodą chromatografii cienkowarstwowej na szklanych płytkach z żelem krzemionkowym firmy MERCK, stosując układ rozwijający: n-butanol, aceton, woda (7 : 2 : 1) [KLIMEK 1991]. Chromatogramy wywoływano roztworem waniliny w kwasie siarkowym. Cukry identyfikowano na podstawie odpowiednich wzorców.

Oznaczenia spektrofotometryczne wykonywano na spektrofotometrze firmy Shimadzu UV-1601PC.

Zawartość oznaczanych związków chemicznych przeliczano na 1 g suchej masy. Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji jednozmiennikowej. Do porównania wartości średnich zastosowano test Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki badań, ich omówienie i dyskusja

W wyniku przeprowadzonych analiz chemicznych stwierdzono różnice w zawartości oznaczonych związków chemicznych w sadzonkach formy juwenilnej i dojrzałej bluszczu. Różnice te mogą być jedną z przyczyn ich różnej zdolności ukorzeniania się (tab. 1). Sadzonki pędowe formy juwenilnej charakteryzowały się istotnie wyższą zawartością cukrów ogólnych, skrobi i związków śluzowych niż sadzonki formy dojrzałej. Wyższe zawartości węglowodanów, białka, chlorofilu *a* i *b* w sadzonkach formy młodocianej mogą wpływać stymulująco na proces ukorzeniania. Badania CORREA i in. [2005] porównujące 2 gatunki eukaliptusów (*Eucalyptus saligna* i *E. globulus*) o różnej zdolności do ukorzeniania wykazały, że

węglowodany są podstawowym źródłem energii w procesie rozwoju korzeni. Autorzy ci podkreślają także znaczenie rodzaju podawanego węglowodanu (glukoza lub sacharoza) na proces ukorzenia saszonki. Z badań COUVILLOU [1988] wynika, że zbyt niski poziom węglowodanów w saszonkach, które wymagają dłuższego okresu ukorzenia hamuje proces tworzenia korzeni, np. zastosowanie preparatów z 5–20% zawartością sacharozy wpłynęło na wzrost liczby ukorzenionych saszonki sosny zwyczajnej. Badania te potwierdzają pogląd, że w trakcie ukorzenia saszonki spada poziom fotosyntezy i utrzymuje się na niskim poziomie aż do pojawienia się korzeni. Wyższa zawartość skrobi (144,48 mg·g⁻¹ s.m.) w saszonkach formy młodocianej w porównaniu z formą dojrzalą (74,27 mg·g⁻¹ s.m.) może mieć również wpływ na ukorzenie, jak i na inne procesy życiowe saszonki, które odbywają się przede wszystkim kosztem skrobi.

Tabela 1; Table 1

Zawartość związków chemicznych w saszonkach pędowych formy młodocianej i dojrzalej bluszczu pospolitego (mg·g⁻¹ s.m.)

Chemical composition of juvenile and mature form cuttings of ivy (mg·g⁻¹ of dry matter)

Związek chemiczny; Chemical compound	Forma młodociana Juvenile form	Forma dojrzala Mature form
Cukry ogółem; Total carbohydrates	85,06b	39,93a
Skrobia; Starch	144,48b	74,27a
Śluz; Mucus	7,05b	4,10a
Chlorofil <i>a + b</i> ; Chlorophylls <i>a + b</i>	1,91b	1,76a
Karotenoidy; Carotenoids	0,28a	0,26a
Białko; Protein	15,00b	12,47a
Polifenolokwasy; Polyphenolic acids	2,24a	2,10a
Flawonoidy; Flavonoids	1,49b	0,99a
Antocyjany; Anthocyanins	0,17b	0,02a

W saszonkach formy młodocianej bluszczu stwierdzono także wyższą zawartość związków fenolowych: flawonoidów i antocyjanów. Śladowe ilości antocyjanów w saszonkach formy dojrzalej bluszczu potwierdzają badania MURRAY i in. [1994]. Według tych autorów u dojrzalego stadium bluszczu związki antocyjanowe nie występują, a przyczyną tego jest brak reduktazy dihydroflawonolowej – enzymu uczestniczącego w biosyntezie tych związków. Badania CURIR i in. [1993] i TARROGO i in. [2005] sugerują, że związki antocyjanowe, podobnie jak flawonoidy, pełnią rolę inhibitorów oksydazy IAA (kwasu indolilo-3-ocetowego), zabezpieczając endogenną auksynę przed rozkładem. Mechanizm stymulacji ukorzenia przez związki fenolowe nie jest dokładnie wyjaśniony. Prawdopodobnie związki te zabezpieczają auksynę przed jej utlenieniem, hamując działanie oksydazy IAA [LEE 1980]. NANDI i in. [2002] w badaniach nad tworzeniem korzeni w młodych pędach *Cedrus deodara* zauważył, że prawdopodobnie związki fenolowe, chroniąc IAA przed rozkładem enzymatycznym, podane w połączeniu z auksynami, stymulują tworzenie korzeni. Wyższe zawartości związków flawonoidowych i antocyjanowych w saszonkach formy młodocianej mogą być jedną z przyczyn łatwiejszego ich ukorzenia.

Nie stwierdzono istotnej różnicy w zawartości karotenoidów i polifenolo-

kwasów w badanych formach bluszczu. Analiza chromatograficzna śluzu po hydrolizie wykazała, że skład monosacharydów w obu badanych formach jest jednaki. Na chromatogramie uzyskano 5 identycznych plam. Rozdział chromatograficzny wyodrębnionych związków saponinowych też nie wykazał różnic. Uzyskano 6 jednakowych plam o jednakowych R_f.

W obu rodzajach sadzonek bluszczu nie stwierdzono występowania garbników.

Wnioski

1. Forma rozwojowa *Hedera helix* L. ma istotny wpływ na jego skład chemiczny.
2. Sadzonki formy młodocianej zawierają więcej cukrów ogólnych, skrobi, śluzu, białka, chlorofili *a* i *b*, związków flawonoidowych i antocyjanowych.
3. W obu rodzajach sadzonek nie stwierdzono występowania garbników a zawartość karotenoidów, polifenolokwasów i związków saponinowych była podobna.
4. Różnice w składzie chemicznym sadzonek młodocianej i dojrzałej formy mogą być jedną z przyczyn różnic w ich zdolności korzenia.

Literatura

- CORREA L., PAIM D.C., SCHWAMBACH J., FETT-NETO A.G. 2005. *Carbohydrates as regulatory factors on the rooting of Eucalyptus saligna Smith and Eucalyptus globulus Labill.* Plant Growth Regulation 45: 63–73.
- COUVILLON G.A. 1988. *Rooting responses to different treatments.* Acta Hort. 227: 187–196.
- CURIR P., SULIS S., MARIANI F., VAN SUMERE C.F., MARCHESINI A., DOLCI M. 1993. *Influence of endogenous phenols on rootability of Chamaelaucium uncinatum Schauer stem cuttings.* Scientia Horticulturae 55(3–4): 303–314.
- DUBOIS M., GILLES K.A., HAMILTON J.P., REBERS P.A., SMITH F. 1956. *Colorimetric method for determination of sugars and related substances.* Analyt. Chem. 28: 350–356.
- ELBANOWSKA A., NAPIERAŁA A. 1989. *Antocyjany w owocach Aronia melanocarpa.* Herba Polonica 35: 188–189.
- FARMAKOPEA POLSKA VI 2002. Tow. Farmaceutyczne Warszawa: 150–151.
- HESS CH.E. 2000. *Rooting Cofactors: Past, Present, and Future.* Comb. Proc. Int. Plant Prop. Soc. 50: 598–600.
- KLIMEK B. 1991. *Porównawcza analiza węglowodanów, flawonoidów i saponin w sześciu gatunkach Verbascum L.* Farmacja Polska 47(10): 571–576.
- LEE T.T. 1980. *Effect of phenolic substances on metabolism of exogenous indole-3-acetic acid in maize stems.* Physiol. Pland 50: 107–112.
- LAWRY O.H., ROSENBOUGH N.J., FARR A.L., RANDAL R.I. 1951. *Protein measurement with the Folin phenol reagent.* J. Biol. Chem. 193: 265–275.

- LICHTENTHOLER H.K., WELLBURN A.R. 1983. *Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents*. Biochemical Society Transaction 603: 591–592.
- MURRAY J.R., SMITH A.G., HACKETT W.P. 1994. *Differential dihydroflavonol reductase transcription and anthocyanin pigmentation in the juvenile and mature phases of ivy (Hedera helix L.)*. Planta 194: 102–109.
- NANDI S.K., TAMTA S., PALNI L.M.S. 2002. *Adventitious root formation in young shoots of Cedrus deodara*. Biologia Plantarum 45(3): 473–476.
- POLSKA NORMA: PN-91/R87019. 2002. *Farmakopea Polska VI:895-897*. Towarzystwo Farmaceutyczne Warszawa.
- SAMOTUS B., DULIŃSKI J., LEJA M., ŚCIGALSKI A. 1988. *Wybrane metody analizy materiałów roślinnych*. Kraków AR: 44–50.
- STRZELECKA H., KAMIŃSKA I., KOWALSKI J. 1982. *Chemiczne metody badań roślinnych surowców leczniczych*. PZWiL Warszawa: 56–57.
- TARRAGO J., SANSBERRO P., FILIP R., LOPEZ P., GONZALES A., LUNA C., MROGINSKI L. 2005. *Effect of leaf retention and flavonoids on rooting of Illex paraguariensis cuttings*. Scientia Horticulturae 103(4): 479–488.

Słowa kluczowe: *Hedera helix* L., ukorzenianie, dymorfizm, skład chemiczny młodocianej i dojrzałej formy

Streszczenie

Skład chemiczny formy młodocianej i dojrzałej bluszczu pospolitego (*Hedera helix* L.) a ukorzenianie sadzonek pędowych.

Bluszcz pospolity jest zimozielonym pnączem, charakteryzującym się dymorfizmem faz rozwojowych. Fazę młodocianą i dojrzałą różni wiele cech morfologicznych oraz zdolność do ukorzeniania sadzonek pędowych. Praca miała na celu określenie składu chemicznego sadzonek pędowych obu form oraz próbę oceny jego wpływu na przyczyny różnic w zdolności do ich ukorzeniania.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że obie formy różnią się zawartością węglowodanów, śluzu, białka, chlorofili *a* i *b*, flawonoidów i antocyjanów. Różnice w składzie chemicznym sadzonek pędowych młodocianej i dojrzałej formy mogą być jedną z przyczyn różnic w ich zdolności korzenienia.

CHEMICAL COMPOSITION OF JUVENILE AND MATURE FORM OF IVY (*Hedera helix* L.) AND ROOTING ABILITY OF ITS CUTTINGS

Irena Olszewska-Kaczyńska, Wiesław Szydło, Ewa Łuksza
Department of Ornamental Plants,
Warsaw Agricultural University, Warszawa

Key words: *Hedera helix* L., rooting, dimorphism, chemical composition, juvenile form and mature form

Summary

Hedera helix L. is evergreen ivy with form dimorphism. Juvenile and mature forms are different morphologically and have different rooting ability. The aim of this work was to determine chemical composition of cuttings from both forms and to evaluate its influence on rooting ability. We have observed that both forms have different contents of carbohydrates, mucus, protein, chlorophylls a and b, flavonoids and antocyanins. These differences in chemical composition of cuttings from juvenile and mature forms may be associated with its rooting ability.

Dr Irena Olszewska-Kaczyńska
Katedra Roślin Ozdobnych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 166
02-787 WARSZAWA
e-mail: iok@poczta.onet.pl