

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCE WYCIĄGÓW OTRZYMYWANYCH Z GORYCZKOWYCH ODMIAN CHMIELU

Jerzy Jamroz¹, Artur Mazurek¹, Magdalena Góra¹, Krzysztof Kargul²

¹Zakład Oceny Jakości Żywności, Akademia Rolnicza
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: jerzy.jamroz@ar.lublin.pl

²Chmiel Polski S.A., ul. Diamentowa 27, 20-471 Lublin

Streszczenie. Przeanalizowano zawartość związków fenolowych oraz określono aktywność antyoksydacyjną i wydajność antyrodnikową w wyciągach dwóch odmian chmielu: Magnum i Marynka. Badane produkty chmielowe występowały w formie szyszek oraz granulatu typ 45 i typ 90. Stwierdzono wyższą aktywność antyoksydacyjną i przeciwrodnikową produktów odmiany Marynka. Zmiany aktywności antyoksydacyjnej nie zależały liniowo od zawartości polifenoli.

Słowa kluczowe: produkty chmielowe, aktywność antyoksydacyjna, związki fenolowe

WSTĘP

W browarnictwie chmiel wykorzystuje się do nadania smaku i polepszenia stabilności smakowej piwa. Zastosowanie chmielu w piwowarstwie nie jest jedyną formą jego wykorzystania. Jest on znanym surowcem zielarskim, składnikiem wielu preparatów farmakologicznych o działaniu uspokajającym i wzmacniającym organizm [3]. Jest też źródłem naturalnych związków przeciwutleniających dogodnych do stosowania w żywności. Najważniejszą grupę wśród nich stanowią polifenole, przede wszystkim: antocyjanogeny, katechiny, flawonole i kwasy fenolowe. Mogą one m.in. redukować nadtlenki, blokować wolne rodniki, tworzyć kompleksy z metalami katalizującymi reakcje utleniania, hamować aktywność enzymów utleniających np. lipooksygenaz. Na szczególne podkreślenie zasługuje zdolność przeciwutleniaczy do „zmiatania” wolnych rodników i ROS (reaktywnych form tlenu), które działają niszcząco na struktury komórkowe i tkankowe. W przeprowadzonych badaniach określono aktywność antyoksydacyjną w wyciągach z szyszek i granulatów dwóch goryczkowych odmian chmielu: Marynka i Magnum.

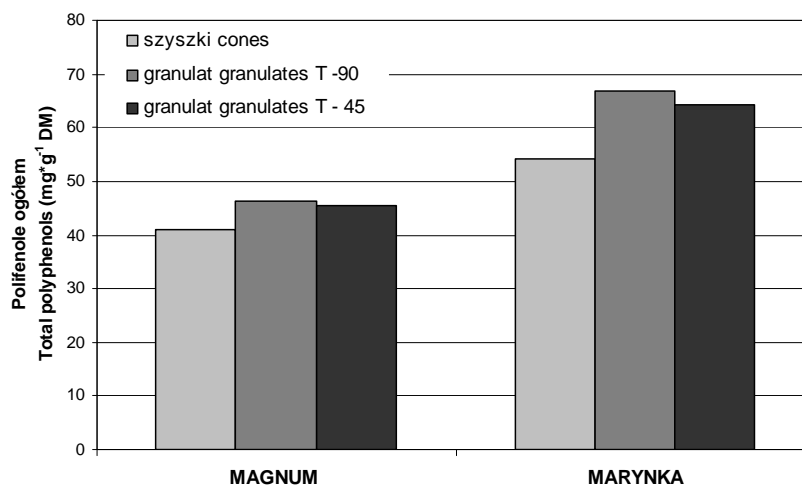
METODY

Zastosowano metodę FRAP oznaczania zdolności do redukcji jonów żelaza [2]. Metoda opiera się na pomiarze zdolności wyciągu chmielowego do redukcji jonów Fe^{3+} . W słabo kwaśnym środowisku, kompleks żelazowo-tripirydyltriaryny (Fe^{3+} -TPTZ) redukuje się do formy żelaza Fe^{2+} , wywołując silnie niebieskie zabarwienie w maksimum absorpcji przy 593 nm. Jednocześnie wykorzystano procedurę z DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylo-hydrazyl), pomiaru wydajności antyrodnikowej [4]. Metoda ta polega na pomiarze zdolności wychwytywania rodników przez antyutleniacze. W wyniku ich neutralizacji obserwuje się spadek absorbancji mierzonej przy 515 nm (zmiana barwy z purpurowej na żółtą). Wydajność antyrodnikową wyciągów chmielowych porównywano z pojemnością antyrodnikową Troloxu. Zawartość fenoli ogółem oznaczano odczynnikami Folin-Ciocalteu i przeliczano na kwas galusowy [1].

Do badań wykorzystano szyszki chmielowe oraz granulat typ 90 i typ 45 odmian Marynka i Magnum. Próbki pozyskano z Zakładów Chmielowych „CHMIEL POLSKI S.A” w Lublinie. Do czasu oznaczeń przechowywano je w zamrażarce, w temperaturze $-20^{\circ}C$.

WYNIKI I DYSKUSJA

W badaniach wykazano, że zawartość polifenoli ogółem jest wyższa w szyszkach i granulatach odmiany Marynka (rys. 1). Udział związków fenolowych

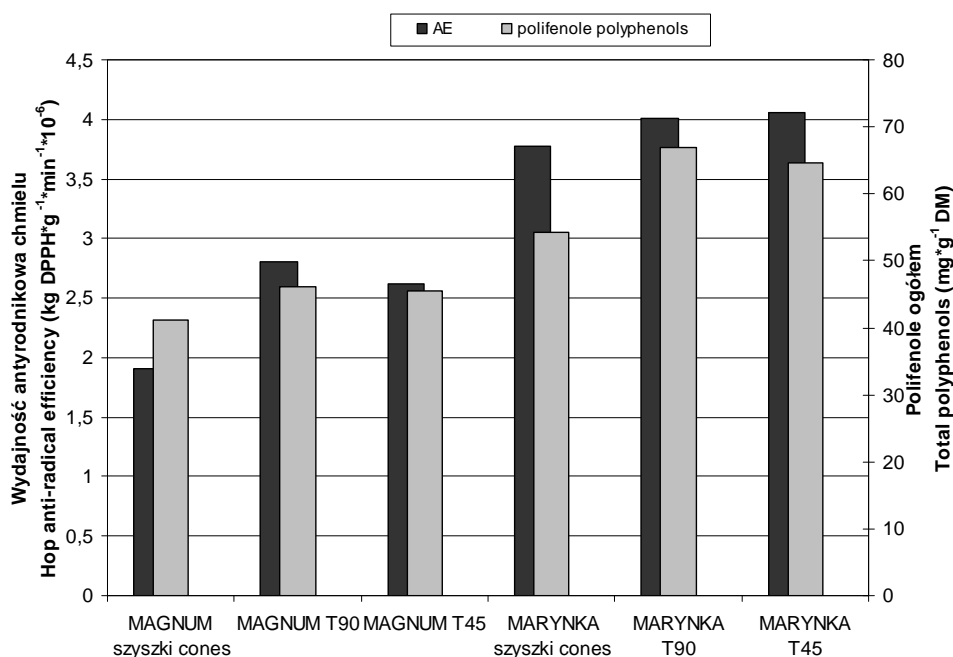


Rys. 1. Zawartość związków fenolowych w ekstraktach z szyszek i granulatów chmielowych

Fig. 1. Content of phenolic compounds in hop extracts made of cones and granulates

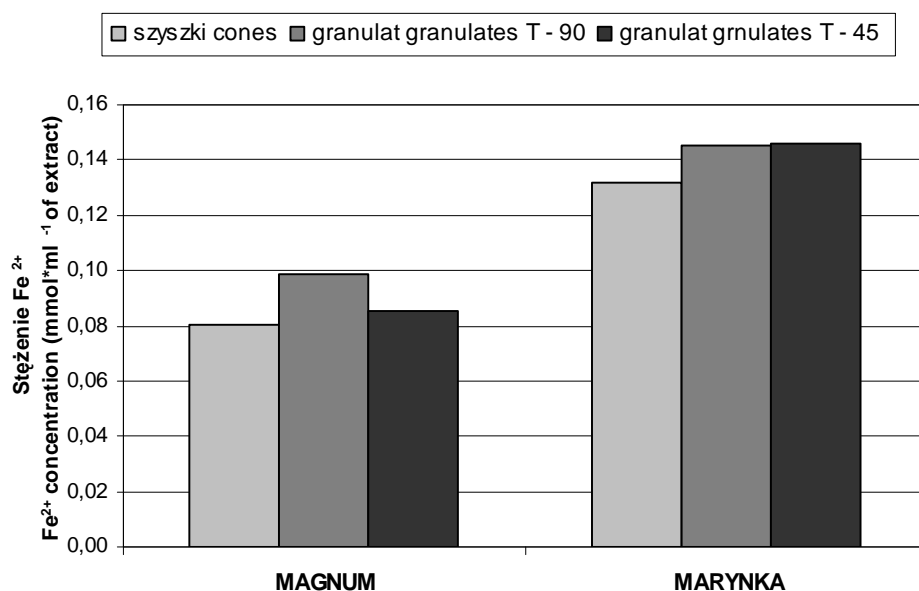
w badanych produktach mieści się w zakresie od 4,11% do 4,62% (Magnum) oraz od 5,42% do 6,69% (Marynka). U obydwu odmian mniejszą zawartość polifenoli notowano w szyszkach (Magnum 4,11% i Marynka 5,42%) niż w granulatach (granulaty typ 90 odpowiednio 4,62% i 6,69%). Interesujące jest, że zawartość polifenoli w granulatach typ 45 (4,55% – Magnum, 6,47% – Marynka) obu odmian, była zbliżona do ilości związków fenolowych w granulatach typ 90

Porównanie wydajności antyrodnikowej wyciągów z próbek szyszek i granulatów chmielowych z zawartością polifenoli ogółem nie wykazuje zależności liniowej (rys. 2), gdyż wydajność antyrodnikowa nie zależy wyłącznie od ilości polifenoli, ale także od ich jakości oraz od obecności innych związków, które podczas ekstrakcji mogły przejść do roztworu. Stwierdzono, że zarówno zawartość polifenoli ogółem jak i wydajność antyrodnikowa jest wyższa w próbkach odmiany Marynka niż odmiany Magnum. Wydajność antyrodnikowa wyciągów z badanych produktów chmielowych jest w przybliżeniu od 180 do 380 razy niższa w porównaniu z Troloxem [$737,58 \times 10^{-6}$, kg DPPH/(g·min)]. Ponadto szyszki obu odmian wykazują mniejszą zawartość związków fenolowych a zatem w ich wyciągach notuje się mniejszą aktywność antyrodnikową w porównaniu z granulatami, typ 90 i typ 45.



Rys. 2. Wydajność antyrodnikowa ekstraktów chmielowych w odniesieniu do zawartości polifenoli
Fig. 2. Anti-radical efficiency of hop extracts in relation to polyphenols contents

Wyniki oznaczania „mocy antyoksydacyjnej” szyszek i granulatów określone metodą FRAP przedstawiono na rysunku 3. Wartości aktywności antyoksydacyjnej wyciągów z szyszek i granulatów pozostają w związku wynikami określonymi metodą DPPH. Wyciągi z szyszek i granulatów odmiany Magnum wykazują znacznie niższe zdolności do redukcji jonów żelaza niż odmiany Marynka. Wartości te, wyrażone w mmol Fe²⁺/ml ekstraktu, wynosiły odpowiednio dla Magnum od 0,081 do 0,099, a dla Marynki od 0,132 do 0,146. U obydwu odmian najniższe stężenie żelaza (II) notowano w wyciągu z szyszek chmielowych, a znacznie wyżej kształtowała się ta cecha w wyciągu z granulatu typ 90. Natomiast u odmiany Marynka zawartości jonów żelaza (II) w granulatach typ 90 i 45 notowano zbliżone wartości, 0,145 i 0,146 mol·ml⁻¹.



Rys. 3. „Moc antyoksydacyjna” ekstraktów z szyszek i granulatów chmielowych
Fig. 3. „Anti-oxidation power” of hop extracts made of cones and granulates

WNIOSKI

1. W obu odmianach chmielu, udział związków fenolowych jest wyższy w granulatach niż w szyszkach.
2. Wydajność antyrodnikowa wszystkich form chmielu jest porównywalna z ich zdolnością redukcji jonów żelaza.

3. Aktywność antyoksydacyjna wyciągów z szyszek i granulatów danej odmiany chmielu nie zależy liniowo od zawartości polifenoli.

4. W granulatach typ 45 notuje się wysoką zawartością związków fenolowych, zbliżoną do ich zawartości w granulatach typ 90.

5. Produkty chmielowe odmiany Marynka wyróżniają się wyższą zawartością związków fenolowych i jednocześnie wykazują silniejsze właściwości przeciwutleniające i przeciwnadkwasotwórcze w porównaniu z odmianą Magnum.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bandoniene D., Pukalskas A., Venskutonis P. R., Gruzdiene D.:** Preliminary screening of antioxidant activity of some plant extracts in rapeseed oil. *Food Research International*, 33, 785-791, 2000.
2. **Benzie J.F.F., Strain J.J.:** The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay. *Analyt. Biochem.*, 239, 70-76, 1996.
3. **Pajor W.:** Pierwszy polski słownik ziołolecznictwa. Warszawa, Spar, 1992.
4. **Sánchez-Moreno C., Larrauri J.A., Saura-Calixto F.:** Procedure to measure the Antiradical Efficiency of polyphenols. *J. Sci. Food Agric.*, 76, 270-276, 1998.

ANTI-OXIDATION PROPERTIES OF EXTRACTS FROM BITTER HOP CULTIVARS

Jerzy Jamroz¹, Artur Mazurek¹, Magdalena Góra¹, Krzysztof Kargul²

Department of Food Quality Evaluation, Agricultural University, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: jerzy.jamroz@ar.lublin.pl

²Hops enterprise „Chmiel Polski” S.A., ul. Diamentowa 27, 20-471 Lublin

Abstract. Phenolic compounds contents as well as anti-oxidation activity and anti-radical efficiency was recorded in extracts from two hop cultivars: Magnum and Marynka. Tested hop products occurred in the form of cones and granulates type-90 and type-45. Higher anti-oxidation activity of Marynka cv. products was found. Changes of anti-oxidation activity were not linear-dependent on polyphenols contents.

Keywords: hop products, anti-oxidation activity, phenolic compounds