

Katedra Sadownictwa, Akademia Rolnicza w Lublinie

JUSTYNA WIENIARSKA, ELŻBIETA SZEMBER, IWONA SZOT,
DANUTA MURAWSKA

Zawartość tłuszczu i kwasów tłuszczowych w nasionach trzech odmian leszczyny (*Corylus avellana* L.)

Content of Fat and Fatty Acids in the Seeds of Three Hazelnut
(*Corylus avellana* L.) Cultivars

Synopsis. Badano zawartość tłuszczu, skład jakościowy i ilościowy kwasów tłuszczowych występujących w oleju nasion trzech najpopularniejszych w Polsce odmian leszczyny ('Kataloński', 'Webba Cenny', 'Olbrzymi z Halle'). Wykazano istotne różnice w zawartości tłuszczu w nasionach między odmianami 'Webba Cenny' i 'Olbrzymi z Halle'. Odmiany nie różniły się składem jakościowym kwasów, istotne różnice dotyczyły natomiast przede wszystkim zawartości kwasów wielonienasyconych – linolowego i linolenowego. Występowały również istotne różnice w zawartości niektórych kwasów pomiędzy latami badań.

Słowa kluczowe – key words: orzechy laskowe – hazelnuts, skład kwasów tłuszczowych – fatty acid composition

WSTĘP

Wśród konsumentów wzrasta obecnie zainteresowanie jakością owoców oraz zawartością w nich substancji odżywczych korzystnie wpływających na zdrowie człowieka.

Orzechy laskowe, uważane za bardzo wartościowy składnik pożywienia, są źródłem białka (14,3-18,2 % suchej masy), tłuszczu (54,6-63,2 %), witamin (B, E), błonnika (9,8-13,2%) oraz związków mineralnych (Savage, 1998; Ackurt i wsp., 1999). Tłuszcz zawarty w nasionach leszczyny jest bogaty w nienasycone kwasy tłuszczowe. Zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych wynosząca około 10% frakcji kwasów występujących w tłuszczach jest niższa niż w oleju

nieliczne są informacje (Southwick i in., 1999) na temat oddziaływania nawożenia tym składnikiem na jakość śliwek.

Celem prezentowanych badań była ocena wpływu nawożenia azotem śliw na wielkość owoców oraz na ich skład chemiczny.

MATERIAŁ I METODA

Śliwy odmian 'Bluefre' i 'Top' okulizowane na podkładce 'Węgierka Wangenheima' posadzono wiosną 1997 roku w Sadzie Doświadczalnym Katedry Sadownictwa Akademii Rolniczej w Lublinie – Felinie w rozstawie 3,5 x 2,5 m. Drzewa rosły na glebie płowej niecałkowiciej wytworzonej z utworów pyłowych lessopodobnych. Przed założeniem doświadczenia zawartość przyswajalnych składników mineralnych w glebie była następująca (w mg 100 g · gleby⁻¹): P – 6,0 i 3,8; K – 24,4 i 13,4; Mg – 5,1 i 5,0 odpowiednio w warstwie ornej i podornej gleby. Wartość pH (KCl) w warstwie ornej wynosiła 6,1; w warstwie podornej – 5,5. Zawartość próchnicy w warstwie ornej gleby wynosiła 1,9%. Przed posadzeniem drzew zastosowano w niewielkich dawkach nawożenie wapniowo – magnezowe, potasowe i fosforowe z uwagi na wysoką zasobność gleby w składniki mineralne. W roku sadzenia wszystkie drzewka nawożono azotem w dawce 4 g N · m², rozsiewając nawóz (saletrę amonową) pod koronami drzew. W rzędach drzew utrzymywany był ugór herbicydowy szerokości 1,5 m, zaś w międzyrzędziach murawa. Drzewa prowadzono w formie korony prawie naturalnej.

W latach 1998-2002 stosowano w powyższym nasadzeniu następujące kombinacje nawożenia azotem: kontrola – bez nawożenia N; 50 kg N · ha⁻¹ wczesną wiosną; 100 kg N · ha⁻¹ wczesną wiosną; 75 kg N · ha⁻¹ w dawkach dzielonych tj. 25 kg wczesną wiosną + 50 kg po kwitnieniu drzew i 50 kg wczesną wiosną + 25 kg po kwitnieniu. Doświadczenie założono metodą bloków losowych w pięciu powtórzeniach po cztery drzewa w powtórzeniu. Nawóz azotowy w formie saletry amonowej (34%) wysiewano corocznie w rzędach drzew szerokości pasa herbicydowego (podane wyżej dawki azotu dotyczą powierzchni nawozonej). Plonowanie śliw rozpoczęło się w 1999 roku.

Jakość owoców oceniano w latach 2000-2002 na podstawie ich średniej masy, zawartości suchej masy, cukrów redukujących i kwasów organicznych, azotu ogólnego i fosforu w owocach. Owoce do badań pobierano w fazie ich dojrzałości zbiorczej po 20 sztuk z każdego drzewa.

Stosowano następujące metody badań: suchą masę oznaczano metodą suszarkową, cukry redukujące – metodą Schorla-Luffa, kwasy organiczne – metodą potencjometryczną, azot ogólny – metodą Kjeldahla, fosfor – metodą kolorymetryczną.

Wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic oceniano testem t – Duncana na poziomie istotności 5%.

WYNIKI

Zastosowane dawki i terminy nawożenia azotem nie miały istotnego wpływu na średnią masę śliwek u żadnej z badanych odmian (tab. 1). Podobnie zawartość suchej masy w owocach kształtowała się na zbliżonym poziomie

we wszystkich kombinacjach doświadczenia, a różnice były statystycznie nieistotne (tab. 2). Zasadniczy wpływ na właściwości organoleptyczne owoców wywiera zawartość w nich kwasów i cukrów. W przeprowadzonych badaniach nie wykazano w żadnym roku istotnego wpływu nawożenia azotem na poziom tych składników w owocach obu odmian śliw (tab. 3). Nawożenie azotowe miało wpływ na zawartość azotu i fosforu w owocach. Istotny wzrost zawartości azotu w śliwkach nastąpił w wyniku nawożenia azotem w dawce $50 + 25$ kg w pierwszym roku oceny (2000) dla odmiany 'Top', a w drugim roku (2001) dla odmiany 'Bluefre'; oraz pod wpływem nawożenia dawką $25 + 50$ kg odmiany 'Bluefre' w latach 2000 i 2002. Tylko w jednym przypadku (odm. 'Top' w r. 2001) wszystkie dawki azotu spowodowały podobny, istotny wzrost zawartości tego składnika w owocach w porównaniu do drzew nienawożonych. Zawartość fosforu w śliwkach obniżała się istotnie we wszystkich kombinacjach nawożenia azotem w 2000 r. dla odmiany 'Bluefre' i w 2001 r. dla odmiany 'Top' – w porównaniu do owoców z drzew kontrolnych. Owoce odmiany 'Bluefre' w roku 2001 zawierały najmniej fosforu w kombinacjach nawożonych dawkami 100 i $50 + 25$ kg N · ha⁻¹ (tab. 4).

Tab. 1. Wpływ nawożenia azotem śliw na średnią masę owocu
Effect of nitrogen fertilization of plum trees on mean fruit weight

Dawka N N rate kg ha ⁻¹	Średnia masa owocu (g) Mean fruit weight (g)				
	Odmiana – Cultivar				
	Top		Bluefre		
	2000	2001	2000	2001	2002
0	32,1	30,6	63,3	52,6	56,6
50	31,6	30,6	63,4	52,5	58,8
100	32,2	29,0	61,9	54,1	54,6
25 + 50	31,5	30,2	65,1	52,4	59,0
50 + 25	33,0	31,3	65,6	56,0	56,5

W przeprowadzonym doświadczeniu suma plonu owoców z drzewa odmiany 'Top' za lata 1999-2001 była najniższa w kombinacji kontrolnej (48 kg), najwyższa – pod wpływem nawożenia dawką 50 kg N · ha⁻¹ (59 kg). W przypadku odmiany 'Bluefre' najmniejszy sumaryczny plon z drzewa za lata 1999-2002 uzyskano również w kontroli (50 kg), a najlepiej plonowały drzewa nawożone dzieloną dawką: $25 + 50$ kg N · ha⁻¹ (59 kg).

Tab. 2. Wpływ nawożenia azotem śliw na zawartość suchej masy w owocach
Effect of nitrogen fertilization of plum trees on fruit dry matter content

Dawka N N rate kg ha ⁻¹	Sucha masa (%) Dry matter (%)				
	Odmiana – Cultivar				
	Top		Bluefre		
	2000	2001	2000	2001	2002
0	15,58	14,21	14,61	14,32	14,06
50	15,32	14,13	15,15	14,11	14,00
100	14,88	13,82	14,73	14,13	13,92
25 + 50	15,29	14,00	15,16	14,01	13,80
50 + 25	15,46	14,33	15,71	13,82	14,02

Tab. 3. Wpływ nawożenia azotem śliw na zawartość cukrów redukujących i kwasów organicznych w owocach

Effect of nitrogen fertilization of plum trees on monosaccharides and organic acids content in fruits

Dawka N N rate kg ha ⁻¹	Cukry (%) Monosaccharides (%)					Kwasy organiczne (%) Organic acids (%)				
	Odmiana					Cultivar				
	Top		Bluefre			Top		Bluefre		
	2000	2001	2000	2001	2002	2000	2001	2000	2001	2002
0	4,44	2,76	3,89	3,01	2,50	0,69	1,11	0,91	1,34	1,06
50	4,57	2,67	3,96	3,00	2,78	0,70	1,03	1,02	1,40	1,10
100	4,54	2,71	3,94	3,04	2,92	0,72	1,00	0,94	1,37	1,06
25 + 50	4,48	2,66	4,19	2,99	2,57	0,76	1,02	0,89	1,40	1,06
50 + 25	4,32	2,57	3,76	3,33	2,70	0,74	1,01	0,94	1,40	1,11

Tab. 4. Wpływ nawożenia azotem śliw na zawartość azotu i fosforu w owocach
Effect of nitrogen fertilization of plum trees on nitrogen and phosphorus content in fruits

Dawka N N rate kg ha ⁻¹	Zawartość N (% s.m.) N content (d.m.%)					Zawartość P (% s.m.) P content (d.m.%)				
	Odmiana – Cultivar									
	Top		Bluefre			Top		Bluefre		
	2000	2001	2000	2001	2002	2000	2001	2000	2001	2002
0	0,40 a*	0,32 a	0,33 a	0,38 a	0,44 a	0,10	0,12 b	0,11 b	0,11 b	0,11
50	0,43, ab	0,38 b	0,38 ab	0,43 ab	0,50 ab	0,10	0,11 a	0,10 a	0,11 b	0,11
100	0,48 ab	0,40 b	0,38 ab	0,43 ab	0,49 ab	0,10	0,11 a	0,09 a	0,09 a	0,10
25 + 50	0,45 ab	0,40 b	0,42 b	0,44 ab	0,55 b	0,10	0,11 a	0,10 a	0,10 ab	0,10
50 + 25	0,49 b	0,43 b	0,40 ab	0,45 b	0,52 ab	0,10	0,11 a	0,09 a	0,09 a	0,10

*Według analizy wariancji średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie między sobą na poziomie prawdopodobieństwa $\alpha = 0,05$. Brak liter oznacza brak istotnych różnic. Mean values followed by the same letters are not significantly different at $P = 0.05$ according to variance analysis. The lack of letters means no significant.

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że dawki nawożenia azotem, jakie zastosowano w młodym sadzie śliwowym, nie miały istotnego wpływu na większość badanych cech jakości owoców. Southwick i in. (1999) stwierdzili również, iż zróżnicowane nawożenie azotem śliw nie powodowało istotnych różnic w wielkości owoców. Podobnie jak w niniejszych badaniach, Szwedo i in. (2000) zanotowali brak wyraźnego wpływu nawożenia wiśni azotem na zawartość suchej masy w owocach. Southwick i in. (1999) nie wykazali wpływu wzrastających dawek nawożenia śliw azotem na stosunek świeżej masy do suchej masy owoców. W zaprezentowanych badaniach zawartość cukrów i kwasów w śliwkach nie ulegała istotnym zmianom pod wpływem nawożenia azotem. Podobne wyniki uzyskali Kawecki i in. (1997) oraz Švagždys i Viškelis (2002) w doświadczeniu z jabłkami. Natomiast Ericson (1993) obserwował obniżenie zawartości cukrów w jabłkach w wyniku nawożenia drzew azotem metodą fertygacji. Jak podają Błaszczuk i Ben (1996) poziom kwasowości w jabłkach nie zależał od nawożenia azotem, ale wzrastającym dawkom nawozów azotowych towarzyszyło istotne zwiększenie zawartości azotu i zmniejszenie zawartości fosforu w owocach. W niniejszym doświadczeniu poziom azotu i fosforu w śliwkach ulegał także zmianom pod wpływem nawożenia azotem. W kombinacjach nawożonych tym składnikiem zawartość azotu w owocach była zawsze nieco wyższa w porównaniu do kontroli, ale istotny wzrost następował (w większości przypadków) tylko w wyniku nawożenia dawkami dzielnymi. Było to prawdopodobnie związane z dłuższym okresem pobierania azotu przez drzewa. Obniżenie zawartości fosforu w śliwkach w wyniku nawożenia azotem wystąpiło tylko w niektórych latach badań i było podobne niezależnie od dawki i terminu stosowania. Švagždys i Viškelis (2002) zanotowali jedynie tendencję wzrostu zawartości azotu w jabłkach pod wpływem nawożenia tym składnikiem, natomiast zawartość fosforu ulegała istotnemu obniżeniu pod wpływem dawki $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$.

WNIOSKI

1. Zastosowane dawki i terminy nawożenia azotem w młodym sadzie śliwowym nie miały istotnego wpływu na średnią masę owocu oraz zawartość suchej masy, cukrów i kwasów organicznych w owocach.
2. Stwierdzono wzrost zawartości azotu w śliwkach, zwłaszcza pod wpływem nawożenia dawkami dzielnymi.
3. Nawożenie azotowe obniżało zawartość fosforu w owocach.

PIŚMIENNICTWO

- Błaszczyk J., Ben J., 1996. Wpływ nawożenia drzew azotem na koncentrację składników mineralnych w jabłkach i ich podatność na niektóre choroby fizjologiczne. *Mat. XXXIV Ogólnop. Nauk. Konf. Sadów.*, Skierniewice: 310-313.
- Ericson M. A., 1993. Quality and storability in relation to fertigation of apple trees cv. Summerred. *Acta Hort.*, 326: 73-83.
- Grzyb Z. S., Rozpara E., 2000. Nowoczesna uprawa śliw. Hortpress, Warszawa.
- Kawecki Z., Kulesza W., Zadernowski R., Zielenkiewicz J., 1997. Wpływ nawożenia azotowego i sposobów utrzymywania gleby na plonowanie drzew i jakość owoców jabłoni odmiany Šampion. *Mat. Konf. Współczesne Trendy w Agrotechnice Sadów*, Lublin: 14-20.
- Pipitone-Detzel B. M., Hartmann W., Stösser R., 1998. Stickstoff Versorgung und Fruchtbarkeit bei Pflaumen und Zwetschen. *Erwerbsobstbau*, 40 (1): 2-7.
- Southwick S. M., Rupert M. E., Yeager J. T., Lampinen B. D., Dejong T. M., Weis K. G., 1999. Effects of nitrogen fertigation on fruit yield and quality of young 'French' prune trees. *J. Hort. Sci. and Biotechnol.*, 74 (2): 187-195.
- Švagždys S., Viškelis P., 2002. Effect of nitrogen fertilization on 'Sawa' apple yield and quality. *Folia Hort.*, 14 (1): 213-224.
- Szwedo J., Sęk A., Łazarz W., 2000. Jakość owoców wiśni zależnie od sposobu pielęgnacji gleby i nawożenia azotem. *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie*, 364: 275-278.

SUMMARY

In the plum orchard (cultivars 'Bluefre' and 'Top') an experiment was carried out to investigate the effect of varied N-supply on fruit quality in 2000-2002. The nitrogen fertilizer (ammonium nitrate) was applied into the soil at the rates of either 0, 50, or 100 kg N · ha⁻¹ in early spring. A separate rate of 75 kg N · ha⁻¹ was divided into (25 + 50) or (50 + 25) and applied consecutively in early spring and after blooming, respectively. There was no significant influence of N-fertilization on mean fruit weight and the content of dry matter, sugars and organic acids in fruits of the both plum cultivars. Nitrogen supply increased N content in fruits, especially where splitted rates were applied. Nitrogen fertilization reduced phosphorus content in fruits.