

The effect of Goëmar BM 86 on the yield of three apple varieties, and selected qualitative characteristics of apples

Wpływ preparatu Goëmar BM 86 na plonowanie trzech odmian jabłoni i wybrane cechy jakościowe jabłek

Barbara Marjańska-Cichoń¹, Anna Sapięha-Waszkiewicz²

Summary

The objective of the experiment was to study the effect of Goëmar BM 86 on the yield of three apple cultivars, fruit weight and diameter as well as soluble solid content. Studies were carried out in 2006–2008 in an apple orchard planted on clayey silt, in the vicinity of Sandomierz. Three apple cultivars were taken into consideration: Elise aged 5, grafted on M.9 rootstock, Šampion aged 12, grafted on M.26 rootstock and Novamac aged 15, grafted on M.26 rootstock. Each year, 40 trees representing the studied varieties (10 trees × 4 replications) were sprayed with Goëmar BM 86 (3 l/ha) at the early, full and late blooming. The stage control variant were non-sprayed trees. At harvesting apples the yield, average weight of one apple, the number of apples with the diameter of at least 70 mm and soluble solid content in the apples were determined. It was shown that all varieties sprayed with Goëmar BM 86 responded with an increase in yield and average weight of one apple. The greatest yield was recorded for the cultivar Šampion, and the apples were significantly heavier as compared with the control. The lowest yield was recorded for the cultivar Novamac; however, its apples were heavier as compared with Elise. The application of Goëmar BM 86 clearly affected increased the apple diameter of all cultivars, and the greatest values were obtained for the cultivar Novamac while the lowest for Elise (the respective increase: 18.0 and 8.3% compared with the control). The preparation Goëmar BM 86 significantly reduced the soluble solid content in the Šampion apples, in contrast to the remaining cultivars.

Key words: apple tree, Goëmar BM 86, yielding, weight of apple, diameter of apples, soluble solids

Streszczenie

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu preparatu Goëmar BM 86 na plonowanie trzech odmian jabłoni, masę jabłek, średnicę jabłek oraz zawartość ekstraktu w owocach. Badania przeprowadzono w latach 2006–2008 w sadzie jabłoniowym, rosnącym na pyle ilastym w okolicy Sandomierza. Badaniami objęto 3 odmiany jabłoni: Elise na M.9 w wieku 5 lat, Šampion na M.26 w wieku 12 lat i Novamac na M.26 w wieku 15 lat. Każdego roku 40 drzew każdej odmiany (4 powtórzenia po 10 drzew) opryskiwano preparatem Goëmar BM 86 (3 l/ha) na początku, w pełni i pod koniec kwitnienia. Obiekt kontrolny stanowiły drzewa, które nie były opryskiwane. Podczas zbiorów określono plonowanie każdej odmiany pod wpływem preparatu, średnią masę jednego jabłka, liczbę jabłek o średnicy większej bądź równej 70 mm i zawartość ekstraktu w jabłkach poszczególnych odmian. Wykazano, że wszystkie odmiany reagowały wzrostem plonowania i średniej masy jabłek na opryskiwanie drzew preparatem Goëmar BM 86 w porównaniu do kontroli. Największe plonotwórcze efekty stosowania preparatu Goëmar BM 86 stwierdzono u odmiany Šampion, owoce tej odmiany charakteryzowały się także największą masą w stosunku do kontroli. Najslabiej plonowała Novamac, lecz owoce tej odmiany pod względem ciężaru przewyższały Elise. Aplikacja preparatu Goëmar BM 86 spowodowała wyraźną tendencję wzrostu średnicy jabłek u wszystkich odmian. Była ona największa u odmiany Novamac (wzrost o 18,0%), a najmniejsza u Elise (wzrost o 8,3% w stosunku do kontroli). Po zastosowaniu preparatu Goëmar BM 86 w jabłkach odmiany Šampion wystąpił istotny spadek zawartości ekstraktu, a u pozostałych odmian nie stwierdzono istotnego wpływu preparatu na tę cechę jakościową owoców.

Słowa kluczowe: jabłoń, Goëmar BM 86, plonowanie, masa jabłka, średnica jabłek, ekstrakt

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Prusa 14, 08-110 Siedlce

¹ Katedra Warzywnictwa
bacha.c@interia.pl

² Katedra Ochrony Roślin

Wstęp / Introduction

Sady należą do upraw o największym zużyciu chemicznych środków ochrony roślin (ś.o.r.). W uprawie jabłoni jest ono bliskie 9,5 kg s.a./ha (Surawska i Kołodziejczyk 2006). Dla ochrony otaczającego środowiska, rolniczego krajobrazu oraz w dbałości o bezpieczeństwo producentów i konsumentów wprowadza się alternatywne systemy produkcji, takie jak produkcja ekologiczna czy integrowana, zakładające ograniczenie stosowania syntetycznych ś.o.r. w tym także regulatorów wzrostu i rozwoju. Gorzała (2007) podaje, że w latach 2004–2006, w grupie roślin sadowniczych uprawianych systemem integrowanym, jabłonie stanowiły największą certyfikowaną powierzchnię. W ochronie drzew przed agrofagami, ale także w celu poprawy plonowania roślin i jakości owoców, system ten daje pierwszeństwo metodom alternatywnym. Jedną z nich jest możliwość wykorzystania substancji naturalnych, o dużej aktywności biologicznej w stosunku do roślin uprawnych. Przykładem takich substancji są algi. Nie wykazują one właściwości odżywczych, lecz mogą wpływać na procesy biochemiczne i fizjologiczne zachodzące w roślinie. Badania wykazały, że takie gatunki alg, jak: *Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima* oraz niektóre gatunki z rodzaju *Laminaria* mają właściwości stymulujące wzrost i rozwój roślin (Varkleij 1992; Howard 2006). Ich działanie związane jest z obecnością substancji aktywnych, głównie fitohormonów oraz makro- i mikroelementów (Tay i wsp. 1987; Lapin 2008). Przedstawicielem tej grupy preparatów jest obecny na polskim rynku Goëmar BM 86. Jest to preparat organiczny na bazie alg *A. nodosum*, zawierający azot – 4,2%, magnez – 4,8%, siarkę – 3,9%, bor – 2,0% i molibden – 0,02% w formie mineralnej. Ponadto nawóz ten zawiera fitohormony, aminokwasy, witaminy oraz polisacharydy, wpływające na kwitnienie, poprawiające zawiązywanie owoców, wzrost zawiązków owocowych i cechy jakościowe owoców (Costa i wsp. 1984; Broquedis i wsp. 1995; Szwońek 2003; Masny i wsp. 2004; Błaszczuk i Gąstoł 2009).

Dodatnie oddziaływanie biostymulatorów na rośliny uprawne obserwowano najczęściej w warunkach odbiegających od optymalnych, tj. w warunkach stresu wywołanego czynnikami abiotycznymi, takich jak: mróz, susza, zasolenie (Colapietra i Alexander 2006; Basak i wsp. 2008; Krawiec 2008; Zachwieja i Pacholak 2008; Matysiak i Adamczewski 2009; Marjańska-Cichoń i Sapięha-Waszkiewicz 2010). Znacznie rzadziej stosowano je w standardowej technologii uprawy roślin w celu poprawy kondycji roślin, plonowania i jakości owoców. Basak (2010) podaje, że bioregulatory wpływają na wzrost wegetatywny drzew, regulują kwitnienie i owocowanie oraz wpływają na wzrost i dojrzewanie owoców. Zalecane są także do stosowania w uprawie roślin sadowniczych w celu poprawy jakości owoców (Basak 1999; Żurawicz i wsp. 2004). Liczne badania dowodzą jednak, że oddziaływanie biostymulatorów na rośliny sadownicze jest zróżnicowane (Krawiec 2004; Masny i wsp. 2004; Michalski 2004; Wociór i wsp. 2004; Fornes i wsp. 2005; Tomala i wsp. 2006; Basak 2008; Basak i Mikos-Bielak 2008; Błaszczuk 2008; Krok i Wieniarska 2008; Wrona i Msiura 2008; Marjańska-Cichoń i Sapięha-Waszkiewicz 2011).

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu preparatu Goëmar BM 86 na plonowanie jabłoni odmian: Elise, Novamac i Šampion, masę owoców, średnicę jablek i zawartość ekstraktu w owocach.

Materiały i metody / Materials and methods

Doświadczenie założono wiosną 2006 roku w sadzie jabłoniowym w okolicy Sandomierza. Do badań wytypowano 3 odmiany jabłoni: Elise, Šampion i Novamac. Wszystkie odmiany rosły w tym samym sadzie, w oddzielnych kwaterach. Sad założony był na glebie klasy IIIa (pył ilasty).

Przedmiotem badań były owoce z 5-letniej kwatery z odmianą Elise, 12-letniej kwatery z odmianą Šampion i 15-letniej kwatery z odmianą Novamac. Odmiany Šampion i Novamac na podkładce M.26 rosły w rozstawie 2,5 × 4 m, a odmiana Elise na podkładce M.9 w rozstawie 1,5 × 4 m.

W każdej z kwater wydzielono po dwa rzędy, z drzewami zbliżonymi pod względem wielkości. Doświadczenie założono w 4 powtórzeniach. Powtórzenie stanowiło 10 drzew każdej odmiany. W poszczególnych kwaterach wykonano 3-krotne opryskiwanie drzew preparatem Goëmar BM 86, na początku, w pełni i pod koniec kwitnienia. Preparat zastosowano w dawce zalecanej wynoszącej 3 l/ha. Kontrolę stanowiły drzewa poszczególnych odmian, które nie były opryskiwane.

Zabiegi opryskiwania wykonywano w optymalnych warunkach pogodowych, ciągnikowym opryskiwaczem „Ślęza”. Zabiegi agrotechniczne w trakcie sezonu wegetacyjnego zostały wykonane podobnie w kwaterach z odmianami Elise i Šampion, a w przypadku Novamac – całkowicie odpornej na parcha, pominięto zabiegi ochrony drzew przeciwko tej chorobie.

Podczas zbiorów rejestrowano plon handlowy oddzielnie z każdego powtórzenia. W obrębie badanych odmian, z każdego powtórzenia pobrano próby 100 owoców, które zważono i obliczono średnią masę jednego jableka. Następnie owoce kalibrowano, obliczając liczbę owoców o średnicy większej bądź równej 70 mm. Dokonano także pomiarów zawartości ekstraktu w owocach, posługując się refraktometrem laboratoryjnym.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Szczegółowe porównanie średnich przeprowadzono korzystając z testu Tukeya, przy założonym poziomie istotności $p = 0,01$ i $0,05$.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Analizując plonowanie trzech odmian jabłoni w latach 2006–2008 stwierdzono, że odmiana Šampion najwyraźniej reagowała na preparat Goëmar BM 86 (rys. 1), co przejawiało się istotnym wzrostem plonowania drzew w sezonie 2006 i 2008 w stosunku do kontroli – wzrost o 108,4% (w 2006 roku) i o 97,9% (w 2008 roku), a w 2007 roku wysokość zebranego plonu była podobna, jak w kontroli (tab. 1). Wrona i Misiura (2008) potwierdzają plonotwórcze działanie preparatu Goëmar

BM 86 użytego do 3-krotnego opryskiwania drzew odmiany Šampion, jednakże różnice nie zostały udowodnione statystycznie. W przeprowadzonych badaniach tendencję taką zaobserwowano u odmiany Elise (brak istotnych różnic) i dotyczyła ona wszystkich sezonów (tab. 1). Odmiana Novamac w 2007 roku, gdy w okresie kwitnienia jabłoni wystąpiły znaczące spadki temperatury, wydała znacznie wyższy plon handlowy niż w pozostałych sezonach (tab. 1). Mogło to wynikać z silnie rysującej się u tej odmiany tendencji do przemienności owocowania. Odmiany wytypowane do przeprowadzenia eksperymentu, w tym także Novamac, nie były przerzedzane. Prawdopodobnie dlatego zjawisko przemienności owocowania i związane z tym zwiększone owocowanie w roku 2007 było tak wyraźne (tab. 1). Głębsza analiza uzyskanych wyników pozwoliła także ustalić, że w sezonie 2007 z drzew odmiany Novamac traktowanych preparatem uzyskano wyższe plonowanie niż w kontroli (o 48,9%) (tab. 1). Być może preparat Goëmar BM 86 w przypadku tej odmiany zadziałał antystresowo, co skutkowało istotnym wzrostem plonowania drzew (tab. 1). Świadczyłoby to o zróżnicowanej reakcji odmian na ten preparat. Należy zwrócić uwagę, że preparat Goëmar BM 86 nie jest typowym biostymulatorem do stosowania w warunkach stresowych. Choć jego działanie na rośliny sadownicze jest na ogół dodatnie, to w warunkach stresu wywołanego przez mróz, zaleca się łączną aplikację tego preparatu z typowym biostymulatorem przeznaczonym do likwidowania szkód wywołanych przymrozkami, jakim jest Asahi SL. Potwierdzają to badania przeprowadzone przez Basak i wsp. (2008), którzy wskazują, że preparat Goëmar BM 86 zastosowany w kombinacji z Asahi SL na jabłonie odmian: Golden Delicious, Ligol, Geneva Early i Jonagored,

w sadach silnie uszkodzonych przez późnowiosenny mróz, zwiększał plonowanie drzew i okazał się szczególnie przydatny do zapobiegania szkodom mrozowym. Autorzy twierdzą, że środki te zastosowane oddzielnie także działały dodatnio, lecz efekt ich oddziaływania był słabszy niż mieszanki preparatów. W innym eksperymencie wykazano, że preparaty Goëmar BM 86 oraz Kelpak – na bazie alg *E. maxima* stosowane 5-krotnie w okresie wegetacji jabłoni odmian: Gala Must, Golden Delicious, Jonagold Decosta i Elstar, tylko czasami poprawiały plonowanie drzew (Basak 2008). W eksperymencie w sezonach 2006 i 2008 plonowanie odmiany Novamac traktowanej preparatem Goëmar BM 86 było podobne, jak w przypadku drzew, które nie były opryskiwane (różnice nieistotne) (tab. 1).

Rozpatrując średnią masę jednego owocu w latach 2006–2008 wykazano, że była ona zróżnicowana w poszczególnych latach eksperymentu oraz zależała od odmiany i aplikacji preparatu (tab. 2). Szczegółowa analiza wyników nie wykazała istotnego wpływu preparatu Goëmar BM 86 na ciężar owoców u poszczególnych odmian w kolejnych sezonach (tab. 2). Jednak w przypadku każdej odmiany i w każdym sezonie wystąpiła wyraźna tendencja wzrostowa w kombinacji z preparatem Goëmar BM 86 w stosunku do kontroli. Największa zarysowała się w przypadku odmiany Šampion (rys. 1). Szczególnie uwidoczniono się to w roku 2007, gdzie uzyskano wzrost masy owocu o 26,9%. Rok 2007 okazał się także najkorzystniejszy dla odmiany Elise, gdzie wzrost masy jabłek w kombinacji z preparatem sięgał 17,7% w porównaniu do kontroli (tab. 2). Sezon 2007 okazał się najgorszym dla odmiany Novamac, u której po zastosowaniu preparatu Goëmar

Tabela 1. Plon handlowy jabłoni w zależności od sezonu, odmiany i kombinacji [kg/drzewo]

Table 1. The marketable yields of apple trees according to the season, variety and combination [kg/tree]

Sezon Season	Odmiana Variety	Kombinacja – Combination		Średnio Mean	% w stosunku do kontroli % to control
		kontrola – control	Goëmar BM 86		
2006	Elise	5,90 a	10,34 a	8,12 B	75,25
	Novamac	30,91 a	26,69 a	28,80 A	-13,65
	Šampion	18,79 b	39,16 a	28,98 A	108,41
Średnio – Mean		18,53 B	25,40 A	21,97	56,67
2007	Elise	9,40 a	10,41 a	9,90 C	10,74
	Novamac	49,32 b	73,42 a	61,37 A	48,86
	Šampion	26,03 a	25,42 a	25,72 B	-2,34
Średnio – Mean		28,25 B	36,42 A	32,33	19,09
2008	Elise	13,30 a	21,85 a	17,58 C	64,28
	Novamac	35,79 a	24,16 a	29,97 B	-11,63
	Šampion	30,72 b	60,80 a	45,76 A	97,92
Średnio – Mean		26,60 B	35,60 A	31,31	28,38

a, b, c – średnie dla interakcji kombinacja × sezon × odmiana oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,01$

a, b, c – means for interaction combination × season × cultivar followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.01$

A, B, C – średnie dla interakcji kombinacja × sezon i odmiana × sezon oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$

A, B, C – means for interaction combination × season and cultivar × season followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.05$

Tabela 2. Masa jednego owocu w zależności od sezonu, odmiany i kombinacji [g]
Table 2. Average of one apple weight according to the season, variety and combination [g]

Sezon Season	Odmiana Variety	Kombinacja – Combination		Średnio Mean	% w stosunku do kontroli % to control
		kontrola – control	Goëmar BM 86		
2006	Elise	147,00	154,00	150,50 A	4,76
	Novamac	121,75	133,50	127,63 B	9,65
	Šampion	133,00	157,50	145,25 AB	18,42
Średnio – Mean		133,92 B	148,33 A	141,13	10,94
2007	Elise	156,75	184,50	170,63 A	17,70
	Novamac	111,00	115,25	113,13 B	3,83
	Šampion	147,75	187,50	167,63	26,90
Średnio – Mean		138,50 B	162,42 A	150,46 A	16,14
2008	Elise	178,50	189,00	183,75 A	5,88
	Novamac	125,00	150,25	137,63 B	20,20
	Šampion	169,25	192,00	180,63 A	13,44
Średnio – Mean		157,58 B	177,08 A	167,33	13,17

Dla interakcji kombinacja × sezon × odmiana – brak istotnych różnic

Not significant means for interaction combination × season × cultivar

A, B, C – średnie dla interakcji kombinacja × sezon i odmiana × sezon oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$

A, B, C – means for interaction combination × season and cultivar × season followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.05$

Tabela 3. Liczba owoców o średnicy ≥ 70 mm w zależności od sezonu, odmiany i kombinacji [%]
Table 3. The numbers of fruits with the diameter ≥ 70 mm according to the season, variety and combination [%]

Sezon Season	Odmiana Variety	Kombinacja – Combination		Średnio Mean
		kontrola – control	Goëmar BM 86	
2006	Elise	40,50 a	47,25 a	43,88 A
	Novamac	35,50 b	55,50 a	45,50 A
	Šampion	40,00 b	65,25 a	52,63 A
Średnio – Mean		38,67 B	56,00 A	47,33
2007	Elise	68,00 a	81,25 a	74,63 A
	Novamac	39,50 a	39,50 a	39,50 B
	Šampion	77,00 a	93,00 a	85,00 A
Średnio – Mean		61,50 B	71,25 A	66,38
2008	Elise	84,50 a	89,50 a	87,00 A
	Novamac	49,75 b	83,75 a	66,75 B
	Šampion	88,50 a	98,00 a	93,25 A
Średnio – Mean		74,25 B	90,42 A	82,33

a, b, c – średnie dla interakcji kombinacja × sezon × odmiana oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,01$

a, b, c – means for interaction combination × season × variety followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.01$

A, B, C – średnie dla interakcji kombinacja × sezon i odmiana × sezon oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$

A, B, C – means for interaction combination × season and variety × season followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.05$

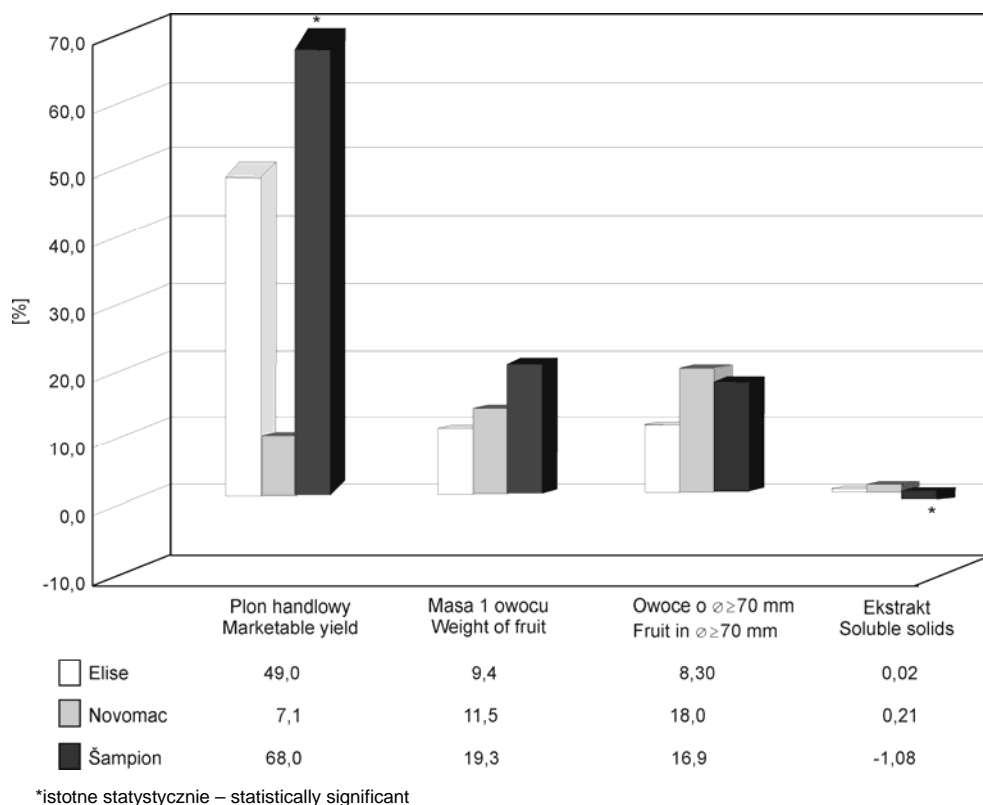
BM 86 średnia masa jednego jabłka wzrosła zaledwie o 3,8% w stosunku do drzew, które pozostawały bez oprysku (tab. 2). W literaturze spotkać można bardzo zróżnicowane wyniki dotyczące oddziaływania biostymulatorów na masę owoców. Błaszczyk i Gąstał (2009) podają, że 3-krotna aplikacja preparatu Goëmar BM 86 na drzewa odmiany Šampion spowodowała istotny wzrost masy jednego jabłka w porównaniu do kontroli. Potwierdza to także Błaszczyk (2008), według którego opryskiwanie grusz odmiany

Konferencja preparatem Goëmar BM 86, a następnie Fruton, także przyniosło pozytywne wyniki. Z kolei Krawiec (2008), prowadząc badania w uprawie aronii stwierdził, że kombinacja preparatów Goëmar BM 86 i Asahi SL, nawet w warunkach stresowych nie spowodowała istotnego wzrostu masy 100 owoców. Podobne zjawisko odnotowali Masny i wsp. (2004), którzy zastosowali preparat Goëmar BM 86 do opryskiwania plantacji truskawki oraz Krok i Wieniarska (2008) w uprawie maliny.

Tabela 4. Zawartość ekstraktu w jabłkach w zależności od sezonu, odmiany i kombinacji [%]
Table 4. Average soluble solids contents in apples according to the season, variety and combination [%]

Sezon Season	Odmiana Variety	Kombinacja – Combination		Średnio Mean
		kontrola – control	Goëmar BM 86	
2006	Elise	15,15 a	14,68 a	14,91 A
	Novamac	12,23 a	12,20 a	12,21 B
	Šampion	13,34 a	11,89 b	12,62 B
Średnio – Mean		13,57 A	12,92 B	13,25
2007	Elise	14,02 a	14,10 a	14,06 A
	Novamac	13,27 a	12,59 a	12,93 B
	Šampion	13,78 a	14,22 a	14,00 A
Średnio – Mean		13,69 A	13,64 A	13,66
2008	Elise	14,15 a	14,60 a	14,37 A
	Novamac	12,79 b	14,22 a	13,45 B
	Šampion	14,39 a	12,18 b	13,28 B
Średnio – Mean		13,77 A	13,62 A	13,70

a, b, c – średnie dla interakcji kombinacja × sezon × odmiana oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,01$
a, b, c – means for interaction combination × season × variety followed by the same letters are not significantly different at $p = 0,01$
A, B, C – średnie dla interakcji kombinacja × sezon i odmiana × sezon oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$
A, B, C – means for interaction combination × season and variety × season followed by the same letters are not significantly different at $p = 0,05$



Rys. 1. Plonowanie i jakość owoców trzech odmian jabłoni po zastosowaniu preparatu Goëmar BM 86 w latach 2006–2008 [% w stosunku do kontroli]

Fig. 1. Yielding and the fruits quality of three apple varieties sprayed with Goëmar BM 86 in the years 2006–2008 [% of the control]

Oceniając liczbę jabłek o średnicy większej bądź równej 70 mm wykazano, że stosowanie preparatu Goëmar BM 86 we wszystkich sezonach miało najczęściej dodatni wpływ na wielkość owoców (tab. 3). Największy wzrost średnicy jabłek zarejestrowano u odmiany Novamac, a naj-

mniejszy u odmiany Elise (rys. 1). U odmiany Novamac preparat spowodował istotny wzrost średnicy jabłek w roku 2006 i 2008, odpowiednio o 20,0 i 34,0% w porównaniu do kontroli. U tej odmiany tylko w roku 2007 aplikacja preparatu nie skutkowała przesunięciem owoców

do wyższej klasy jakości, a wyniki pozostawały na poziomie kontroli (tab. 3). Odmiana Šampion w kombinacji z preparatem największe owoce wytworzyła w roku 2006, gdzie różnica okazała się istotna w odniesieniu do jabłek z drzew nieopryskiwanych i wynosiła 25,2% (tab. 3). W pozostałych sezonach, pomimo znacznie większych jabłek uzyskiwanych z drzew traktowanych preparatem (zwłaszcza w roku 2007), nie stwierdzono istotnego zróżnicowania pomiędzy kombinacjami. Tomala i wsp. (2006) wykazali że 3- i 4-krotne stosowanie preparatu Goëmar BM 86 na jabłoni odmiany Gala sprzyjało wyrastaniu jabłek. Potwierdzają to także inni badacze w uprawie tego gatunku (Szwonek 2003; Basak 2008), a w uprawie gruszy odmiany Konferencja Błaszczak (2008). Autor ten uzyskał wzrost średnicy gruszek, zależnie od podkładki na jakiej rosło drzewo, od 15,5 do 32,8%. Tomala i wsp. (2006) podają także, że Goëmar BM 86 może być szczególnie przydatny w przypadku uprawy odmian średnio- i drobnoowocowych, do których zaliczają się odmiany zastosowane w eksperymencie. U odmiany Elise, we wszystkich sezonach, skuteczność preparatu w odniesieniu do wielkości owoców była mniejsza niż u pozostałych odmian, a różnice okazały się nieistotne (tab. 3). U tej odmiany największą tendencję wzrostową zarejestrowano w roku 2007 (wzrost o 13,2% w porównaniu do kontroli), a w pozostałych sezonach była ona mniej wyraźna i wynosiła; w roku 2006 – 6,7%, a w roku 2008 – 5,0% w porównaniu do obiektu kontrolnego (tab. 3).

Analizując oddziaływanie preparatu Goëmar BM 86 na zawartość ekstraktu w owocach generalnie nie stwierdzono istotnie różnicującego wpływu tego środka na zawartość ekstraktu w jabłkach poszczególnych odmian w porównaniu do kontroli (tab. 4). Było to szczególnie wyraźne w sezonie 2006 i 2007 i dotyczyło odmian Elise i Novamac, a w roku 2008 tylko odmiany Elise. Jedynie u odmiany Šampion wystąpił istotny spadek zawartości ekstraktu w owocach (o 1,08%) w porównaniu do kontroli (rys. 1). Zjawisko to obserwowano zarówno w roku 2006 (spadek o 1,45%), jak i 2008 (spadek o 2,21%). Na przestrzeni trzech lat jedyną odmianą, która reagowała wyraźnie dodatnio na badany preparat okazała się

Novamac (w 2008 roku), gdzie wzrost zawartości ekstraktu sięgał 1,43%, a różnice zostały udowodnione statystycznie (tab. 4). Z przeprowadzonych badań wynika, że wpływ preparatu Goëmar BM 86 na zawartość ekstraktu w owocach u poszczególnych odmian był niestabilny. Jest to zbieżne z wynikami uzyskanymi przez Błaszczak i Gąstoła (2009), którzy stosowali Goëmar BM 86 do opryskiwania drzew odmiany Šampion. W ciągu dwóch lat trwania eksperymentu uzyskali oni wprawdzie istotny wzrost zawartości ekstraktu w jabłkach, jednak w poszczególnych sezonach wpływ ten był zmienny – od istotnego wzrostu w jednym roku, do istotnego spadku w roku drugim. Z kolei Wrona i Misiura (2008) po 3-krotnej aplikacji środka Goëmar BM 86 na jabłoni odmiany Šampion nie stwierdzili istotnego wpływu tego preparatu na zawartość ekstraktu w jabłkach, a wręcz zarysowała się tendencja spadkowa, co także wykazali Marjańska-Cichoń i Sapięha-Waszkiewicz (2011) w odniesieniu do truskawek, Krok i Wieniarska (2008) u malin, a także Colapietra i Alexander (2006) u winogron po zastosowaniu preparatu z alg.

Wnioski / Conclusions

1. Reakcja badanych odmian jabłoni na aplikację preparatu Goëmar BM 86 związana była z warunkami panującymi w poszczególnych sezonach i odmianą.
2. Wszystkie odmiany reagowały wzrostem plonowania, masy jabłek oraz wyraźną tendencją wzrostu średnicy jabłek na opryskiwanie drzew preparatem Goëmar BM 86 w porównaniu do kontroli.
3. Największe plonotwórcze efekty stosowania preparatu Goëmar BM 86 stwierdzono u odmiany Šampion, które wyraźnie zaznaczyły się w sezonach 2006 i 2008. Owoce tej odmiany charakteryzowały się także największą masą, lecz wyraźnym spadkiem zawartości ekstraktu w stosunku do kontroli.
4. W kombinacji z preparatem Goëmar BM 86 najslabiej plonowała odmiana Novamac, lecz owoce tej odmiany pod względem ciężaru, średnicy i zawartości ekstraktu przewyższały odmianę Elise.

Literatura / References

- Basak A. 1999. Wpływ egzogennych bioregulatorów na skład mineralny owoców i ich zdolności przechowalnicze. *Post. Nauk. Rol.* 1: 59–69.
- Basak A. 2008. Effect of preharvest treatment with seaweed products, Kelpak and Goëmar BM 86, on fruit quality in apple. *Int. J. Fruit Sci.* 8 (1–2): 1–14.
- Basak A. 2010. Bioregulatory roślin w sadownictwie – stan aktualny i perspektywy. s. 37–40. W: *Materiały 53. Ogólnopolskiej Konferencji Ochrony Roślin Sadowniczych*. ISK, Skierniewice, 25–26.02.2010, 195 ss.
- Basak A., Mikos-Bielak M. 2008. The use of some biostimulators on apple and pear trees. p. 7–17. In: *Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture, Fruit Crops* (A. Sadowski, ed.). Wieś Jutra, Warszawa, 106 pp.
- Basak A., Podymniak A., Juraś I. 2008. Wpływ wybranych biostymulatorów na zawiązanie i wielkość jabłek w sadzie uszkodzonym przez późnowiosenny mróz. s. 110–112. W: *Materiały 45. Ogólnopolskiej Naukowej Konferencji Sadowniczej*. ISK, Skierniewice, 28–29.08.2008, 215 ss.
- Błaszczak J. 2008. Quality of „Conference” pears as affected by Goëmar BM 86 and Fruton. p. 19–24. In: *Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture, Fruit Crops* (A. Sadowski, ed.). Wieś Jutra, Warszawa, 106 pp.
- Błaszczak J., Gąstoł M. 2009. Quality and storage properties of „Šampion” apples as affected by different biofertilizers. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 536: 45–51.
- Broquedis M., Lespy-Labaylette P., Bourand J. 1995. Effects of cryocrushed seaweed cream sprays on composition of polyamines in vine flower bunches of flowering. *Phytom.* 474: 33–36.

- Colapietra M., Alexander A. 2006. Effect of foliar fertilization on yield and quality of table grapes. *Acta Hort.* 721: 213–218.
- Costa G., Baraldi R., Bagni N. 1984. Influence of putrescine on fruit-set of apple (cv „Ruby Spur”). *Acta Hort.* 149: 189–195.
- Fornes F., Sanchez-Perales M., Guardiola J.L. 2005. Effect of a seaweed extract on the productivity of „de Nules” clementine mandarin and navelina orange. *Botanica Marina* 45 (5): 486–489.
- Gorzala G. 2007. Proces wdrażania urzędowo kontrolowanej integrowanej produkcji w Polsce. s. 9–14. W: *Materiały 7. Ogólnopolskiej Konferencji „Racjonalna technika ochrony roślin”*. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 2–3.10.2007, 161 ss.
- Howard J. 2006. A natural partner: Using biostimulants to increase your yield. *TurfNews [TPI]* 30 (2): 52–54.
- Krawiec P. 2004. Wpływ biostymulatorów na zawiązywanie owoców i plonowanie wiśni. s. 148–149. W: *Materiały 53. Ogólnopolskiej Naukowej Konferencji Sadowniczej*. ISK, Skierniewice, 1–3.09.2004, 269 ss.
- Krawiec P. 2008. Effects of biostimulators on growth, cropping and fruit quality of chokeberry. p. 42–48. In: *Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture, Fruit Crops* (A. Sadowski, ed.). Wieś Jutra, Warszawa, 106 pp.
- Krok K., Wieniarska J. 2008. Effect of Goëmar BM 86 application on development and quality of primocane raspberry fruits. p. 49–59. In: *Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture, Fruit Crops* (A. Sadowski, ed.). Wieś Jutra, Warszawa, 106 pp.
- Lapin R. 2008. Preparaty zawierające wyciągi z glonów morskich w nowoczesnej produkcji sadowniczej. s. 55–58. W: *4. Międzynarodowe Targi Agrotechniki Sadowniczej*. Warszawa, 11–12.12.2008, 190 ss.
- Marjańska-Cichoń B., Sapięha-Waszkiewicz A. 2010. Wpływ preparatów Asahi SL i Tytanit na wzrost i plonowanie truskawki odmiany Salut. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 50 (1): 383–388.
- Marjańska-Cichoń B., Sapięha-Waszkiewicz A. 2011. Efekty stosowania kilku biostymulatorów w uprawie truskawki odmiany Salut. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 51 (2): 932–936.
- Masny A., Basak A., Żurawicz E. 2004. Effects of foliar applications of Kelpak SL and Goëmar BM 86 preparations on yield and fruit quality in two strawberry cultivars. *J. Fruit Orn. Plant Res.* 12: 23–27.
- Matysiak K., Adamczewski K. 2009. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin – kierunki badań w Polsce i na świecie. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 49 (4): 1810–1816.
- Michalski P. 2004. Wpływ stosowania stymulatorów wzrostu na plonowanie i jakość owoców porzeczki czarnej. *Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac.* 12: 141–146.
- Surawska M., Kołodziejczyk R. 2006. Zużycie środków ochrony roślin w Polsce. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 46 (1): 470–483.
- Szwonek E. 2003. Goëmar BM 86 – wyciąg nawozowy z alg morskich. *Owoce Warzywa Kwiaty* 7, s. 18.
- Tay S.A.B., Palni L.M.S., McLeod J.K. 1987. Identification of cytokinin glucosides in seaweed extracts. *J. Plant Growth Regulation* 5 (3): 133–138.
- Tomala K., Andziak E., Badowski P., Szczepaniak M. 2006. Jakość jabłek z punktu widzenia sadownika i konsumenta. s. 40–44. W: *Materiały 44. Ogólnopolskiej Konferencji Sadowniczej*. ISiK, Skierniewice, 30–31.08.2006, 103 ss.
- Wociór S., Wójcik I., Palonka S. 2004. Wpływ dokarmiania dolistnego na wzrost podkładek M.9. s. 155–157. W: *Materiały 43. Ogólnopolskiej Naukowej Konferencji Sadowniczej*. ISK, Skierniewice, 1–3.09.2004, 269 ss.
- Wrona D., Misiura M. 2008. Effect of Goëmar BM 86 on yield and quality of Šampion apples. s. 91–96. In: *Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture, Fruit Crops* (A. Sadowski, ed.). Wieś Jutra, Warszawa, 106 pp.
- Varkleij F.N. 1992. Seaweed extracts in agriculture and horticulture. A review. *Biol. Agric. Hort.* 8: 309–324.
- Zachwieja M., Pacholak E. 2008. Wpływ preparatów Asahi SL i Goëmar BM 86 na regenerację uszkodzeń mrozowych truskawki odmian „Elsanta” i „Senga Sengana”. s. 99–200. W: *Materiały 45. Ogólnopolskiej Naukowej Konferencji Sadowniczej*. ISK, Skierniewice, 28–29.08.2008, 215 ss.
- Żurawicz E., Masny A., Basak A. 2004. Productivity stimulation in strawberry by application of plant bioregulators. *Acta Hort. (ISHS)* 653: 155–160.