

THE USEFULNESS OF COLE CROPS SPECIES AND CULTIVARS FOR ORGANIC PRODUCTION

Summary

Increasing consumer awareness makes every year an increasing demand for organic food. In the EU market of organic food is well organized, while in Poland the production and distribution of organic food is faced with many difficulties. Restricted use of synthetic pesticides and mineral fertilization in organic production makes crop and variety selection the great important factor for production efficiency. Requirements for the varieties are higher in organic farming than in conventional one, but this is the easiest and most effective method of crop risk reduction. The aim of the research conducted in the years 2009 - 2011 was to determine the suitability of species and varieties of Brassica crop for organic farming. In the selection the economic crop value, fertilizer requirements, susceptibility to disease pests were considered. Cole crops were grown on ploughed red clover or legume mixture and spring fertilizing with compost (25 t·ha⁻¹). Hybrid varieties Discover F₁, Impala F₁ and Lennox F₁ were among the varieties of cabbage most suitable for organic cultivation. The old variety Kamienna Głowa was also suitable for organic production, despite a lower uniformity of the heads. Kohlrabi was a species well suited for organic farming due to the short period of cultivation, lower nutritional requirements and less susceptible to pests and diseases. Among the examined varieties of kohlrabi best results were obtained for the late variety Kossak F₁ (white). For organic farming the old, established varieties Alka and Delikates Blauer (blue) are also suitable. For early crops, a very early variety Vikora F₁, can be recommended but a harvest of this variety must be done on time. Delayed harvest results in tuber cracking.

Key words: organic cultivation; cole crops; varieties; experimentation

PRZYDATNOŚĆ GATUNKÓW I ODMIAN WARZYW KAPUSTNYCH DO UPRAWY EKOLOGICZNEJ

Streszczenie

Wzrastająca świadomość konsumentów sprawia, że z roku na rok zwiększa się zapotrzebowanie na żywność ekologiczną. W krajach UE rynek żywności ekologicznej jest dobrze zorganizowany, natomiast w Polsce produkcja i dystrybucja żywności ekologicznej napotyka na szereg trudności. Ze względu na obowiązujący w produkcji ekologicznej zakaz stosowania syntetycznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych dobór odpowiednich gatunków i odmian warzyw ma zasadnicze znaczenie dla efektywności produkcji. Wymagania w stosunku do odmian są większe w uprawie ekologicznej niż w uprawach konwencjonalnych, ale jest to najłatwiejsza i najskuteczniejsza metoda ograniczenia ryzyka uprawy. Celem badań prowadzonych w latach 2009-2011 było określenie przydatności gatunków i odmian warzyw kapustnych do uprawy ekologicznej. W doborze kierowano się wartością gospodarczą gatunku, wymaganiami nawozowymi, podatnością na choroby i szkodniki. Warzywa kapustne uprawiano po przyoranej koniczynie czerwonej lub mieszanką strączkowych i wiosennym nawożeniu kompostem (25 t·ha⁻¹). Spośród odmian kapusty głowiastej do uprawy ekologicznej przydatne były odmiany mieszańcowe Discover F₁, Impala F₁ i Lennox F₁. Z powodzeniem nadawała się również stara odmiana ustalona Kamienna Głowa, mimo słabszego wyrównania jakości główek. Kalarepa jest gatunkiem, który dobrze nadaje się do uprawy ekologicznej ze względu na krótki okres uprawy, mniejsze wymagania pokarmowe i mniejsze zagrożenie ze strony szkodników i chorób. Spośród badanych odmian kalarepy najlepsze wyniki uzyskano dla późnej odmiany Kossak F₁ (biała). Do uprawy ekologicznej nadawały się też stare, ustalone odmiany (niebieskie) Alka i Delikates Blauer. Do uprawy wczesnej można polecić bardzo wczesną odmianę Vikora F₁, ale zbiór tej odmiany musi być wykonany terminowo. Opóźnienie zbioru skutkuje pękaniem zgrubień.

Słowa kluczowe: uprawa ekologiczna; warzywa kapustne; odmiany; badania

1. Wstęp

Szeroko prowadzona akcja informacyjna oraz wzrastająca świadomość konsumentów sprawia, że zapotrzebowanie na produkty rolnictwa ekologicznego z roku na rok wzrasta. W krajach Europy Zachodniej jest to już dobrze funkcjonujący biznes, z dobrze zorganizowanym systemem dystrybucji. Wartość rynku żywności ekologicznej szacowana jest w skali świata na 54,9 mld USD, a w Europie na 18,4 mld Euro [3]. W Polsce rozwój produkcji ekologicznej napotyka na szereg trudności natury organizacyjnej i zagrożeń spowodowanych większym ryzykiem prowadzenia

upraw w stosunku do produkcji tradycyjnej. Mimo tych trudności produkcja ekologiczna notuje ciągły wzrost. W 2010 r. było to już 20 956 gospodarstw o powierzchni 518 527 ha. Obecnie udział powierzchni upraw ekologicznych wynosi 2,8% całkowitej powierzchni gruntów ornych [6]. Ze względu na ograniczone możliwości zapobiegania chorobom i szkodnikom oraz trudności związane z zaopatrzeniem roślin w odpowiednią ilość składników pokarmowych, większego znaczenia nabiera dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do warunków produkcji ekologicznej. Wymagania stawiane odmianom są większe niż dla tych, które przeznaczone są do produkcji konwencjonalnej,

głównie ze względu na ograniczone możliwości ochrony roślin przed chorobami i szkodnikami oraz niedostatek nawozów szybko uwalniających składniki pokarmowe. Najważniejszymi kryteriami branymi pod uwagę przy wyborze odmian przeznaczonych do produkcji ekologicznej są: wierność w plonowaniu, dobra jakość uzyskiwanego produktu, odporność na porażenie przez choroby i szkodniki, wczesność [1], a w przypadku warzyw kapustnych szybki wzrost nawet w mniej sprzyjających warunkach klimatycznych, dostateczne plonowanie [2]. W tej grupie warzyw preferowane są odmiany o liściach pokrytych warstwą wosku w celu lepszego zabezpieczenia ich przed chorobami grzybowymi [5]. Odmiany o większym, głębszym i bardziej aktywnym systemie korzeniowym, zdolnym do pobierania większej ilości składników pokarmowych i dobrego współdziałania z pożytecznymi mikroorganizmami, będą lepiej nadawać się do uprawy ekologicznej [5]. Istotne jest też, aby wykorzystywać nasiona najzdrowsze, jak najlepszej jakości [4].

Celem prowadzonych badań było wytypowanie średnio późnych odmian kapusty głowiastej białej i kalarepy, najlepiej nadających się do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.

2. Metodyka i przebieg badań

Badania prowadzono w latach 2010–2011 w ramach Programu Wieloletniego 4.6. współfinansowanego przez MRiRW, na certyfikowanym ekologicznym polu doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach. Obejmowały one 5 odmian kapusty głowiastej białej (w 2010 r. tylko 4 odmiany) i 5 odmian kalarepy uprawianej na zbiór jesienny (tylko 2011 r.). Kapustę uprawiano po przyoranej jesienią 2-letniej koniczynie czerwonej i wiosennym nawożeniu kompostem w dawce 25 t·ha⁻¹. Kalarepę uprawiano na stanowisku po zbożu i wiosennej uprawie mieszanki wielogatunkowej z udziałem roślin strączkowych. Przed siewem mieszanki zastosowano nawożenie kompostem w dawce 25 t/ha. Mieszanke przyorano na miesiąc przed sadzeniem kalarepy w polu. Obydwa gatunki uprawiano z rozsady produkowanej w paletach rozsadowych o średniej wielkości komórek (Vefi 96). Kapustę wysadzono 11 maja 2010 r. i 26 maja 2011 r., w zagęszczeniu 33 tys. szt.·ha⁻¹, a kalarepę 19 lipca 2011 r. w zagęszczeniu 100-125 tys. szt.·ha⁻¹, w zależności od odmiany. W obydwu doświadczeniach stosowano nawadnianie kropłowe. W okresie wzrostu roślin wykonano dla kapusty od 7 do 10, a dla kalarepy 6 nawodnień, stosując jednorazowo od 10 do 15 mm opadu. Uprawy odchwaszczano mechanicznie i ręcznie (3-4 zabiegi w sezonie). W ochronie roślin wykorzystywa-

no głównie metody prewencyjne, a jeśli zachodziła potrzeba, to stosowano również środki dopuszczone dla upraw ekologicznych. Obydwa gatunki zebrano jednorazowo. Kalarepę, w zależności od odmiany zebrano po 48-90 dniach uprawy, a kapustę po 135 (2010) lub 127 (2011) dniach uprawy. Ocenie poddano plon masy roślinnej, plon handlowy, strukturę plonu, porażenie główek kapusty głowiastej przez szkodniki oraz występowanie owadów pożytecznych. Uzyskane wyniki dla plonu poddano analizie statystycznej, a różnice między średnimi weryfikowano przy użyciu testu Newmana-Keulsa ($P = 0,05$).

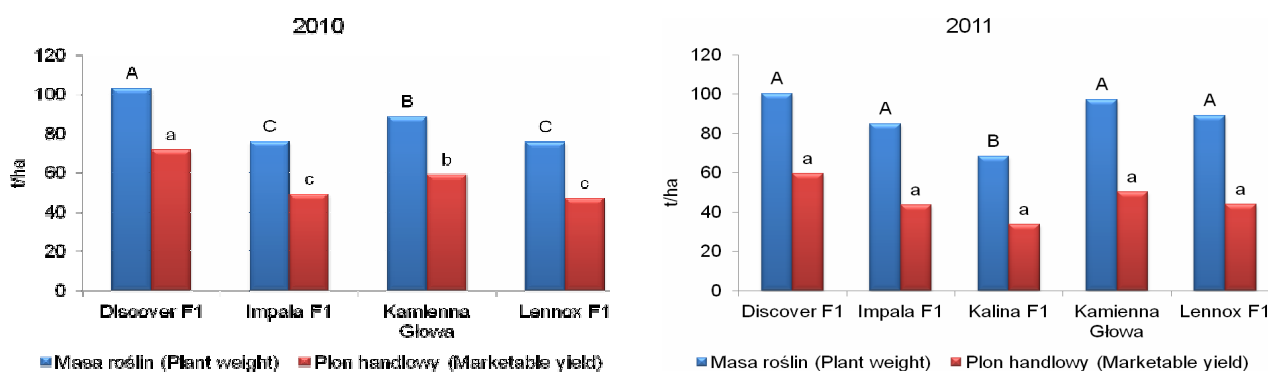
3. Wyniki badań

3.1. Kapusta biała

Kapusta uważana jest za gatunek dość trudny do uprawy ekologicznej, ze względu na wysokie wymagania pokarmowe, długi okres wegetacji oraz bardzo duże zagrożenie ze strony szkodników.

Spśród badanych odmian kapusty najsilniejszym wzrostem wyróżniała się odmiana Discover F₁, natomiast najsłabszym odmiana Kalina F₁. Również odmiany Impala F₁ i Lennox F₁ tworzyły mniejszą masę roślinną niż odmiany Discover F₁ i Kamienna Głowa, ale istotność różnic stwierdzono tylko w 2010 r. Podobną zależność stwierdzono też dla wysokości plonu przemysłowego, jednakże uzyskane różnice były istotne tylko w 2010 r. (rys. 1). Dwie ostatnie odmiany charakteryzowały się także najwyższą masą główek, odpowiednio 3,6 i 3,4 kg, co znalazło odbicie w strukturze plonu badanych odmian. Udział frakcji główek o masie 2,1–4,0 kg wynosił dla odmian Discover F₁ i Kamienna Głowa odpowiednio 82,2 i 78,1% (tab. 1).

Zagrożenie kapusty ze strony szkodników było zmienne w latach i w dużej mierze zależało od warunków pogodowych. W roku 2010 największym zagrożeniem były larwy piętnówki kapustnicy, tantnisia krzyżowiaczka i bielinka rzepnika. Prawie nie występował bielonek kapustnik i praktycznie nie notowano uszkodzeń spowodowanych przez mszyce. Po około 1,5 miesiąca od wysadzenia do gruntu, największe uszkodzenie liści przez gąsienice stwierdzono u odmian Lennox F₁ i Discover F₁. W późniejszym okresie silniej zaatakowana przez gąsienice motyli była także odmiana Kamienna Głowa. W okresie zbioru największe, widoczne ślady żerowania i uszkodzenie główek i liści stwierdzono u odmiany Discover F₁, ale najwięcej żywych gąsienic występowało na odmianie Kamienna Głowa. Najliczniej owady pożyteczne występowały na odmianach Discover F₁ i Kamienna Głowa (odpowiednio 8 i 3 szt. na roślinie) (tab. 2).



Rys 1. Plonowanie odmian kapusty głowiastej w uprawie ekologicznej (2010-2011)

Fig. 1. Yielding of head cabbage in organic cultivation (2010-2011)

Tab. 1. Struktura plonu odmian kapusty głowiastej późnej w uprawie ekologicznej (2011)
 Table 1. Yield structure of late head cabbage from organic cultivation (2011)

Odmiana (Cultivar)	Średnia masa główki (Mean head weight) (kg)	% udział w plonie handlowym główek o masie (% share of the heads in marketable yield according to weight) (kg)		
		0,5 – 1,0	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0
Discover F ₁	3,6 a	0,9	16,9	82,2
Impala F ₁	2,9 b	1,1	85,1	13,8
Kalina F ₁	2,6 c	6,4	65,0	28,6
Kamienna Głowa	3,4 a	-	21,9	78,1
Lennox F	3,0 b	0,3	67,3	32,4

Tab. 2. Ocena występowania szkodników i śladów ich żerowania na główkach kapusty późnej w uprawie ekologicznej (2010)
 Table 2. The occurrence of the pests and the symptoms of theirs feeding on cabbage heads in organic cultivation (2010)

Odmiana (Cultivar)	Uszkodzenia liści przez szkodniki * (Leaves damage caused by insects)*			Żywe owady w główkach** (Number of live insects per one head**) szt/główkę (pcs/head)	
	5.07	3.08	23.09	szkodniki (pests)	pożyteczne (beneficial)
Discover F ₁	1,0	4,5	2,9	3,0	8
Impala F ₁	0,5	4,0	1,1	3,0	1
Kamienna Głowa	0,5	4,5	0,8	5,0	3
Lennox F ₁	2,5	3,5	1,2	3,0	1

*- głównie piętnówka kapustnica i tantniś krzyżowiaczek, skala 1- 5 (1- pojedyncze otwory w liściach; 5 – liczne, duże otwory)

*mainly cabbage moth and diamondback moth, scale 1 – 5 [1- single wholes in the leaves; 5 – many, large wholes

** - osobniki dorosłe lub poczwarki/bobówki (złotooki, błonkówki, pryszczarki)

** - adult insects or nymphs/pupas (Syrphidae, Hymenoptera, Cecidomyiidae)

Tab. 3. Ocena porażenia główek kapusty głowiastej przez szkodniki i występowania owadów pożytecznych (2011)
 Table 3. Evaluation of head cabbage infestation by pest and the occurrence of beneficial insects (2011)

Odmiana (Cultivar)	Szkodniki - % roślin porażonych (Pests - % of infested plants)		
	Mszyce (Amphids) (29.06)	Gąsienice (Larvae) (29.06)	Mszyce (Amphids) (28.07)
Discover F ₁	8,3	9,2	20,0
Impala F ₁	8,3	6,7	13,3
Kalina F ₁	16,7	7,5	28,3
Kamienna Głowa	5,0	14,2	20,0
Lennox F ₁	7,5	8,3	10,0

Tab. 4. Ocena porażenia główek kapusty przez szkodniki i występowania owadów pożytecznych wykonana w czasie zbioru (2011)

Table 4. Evaluation of head cabbage infestation by pests and the occurrence of beneficial insects during harvest (2011)

Odmiana (Cultivar)	Występowanie w szt./10 główek (The occurrence in pcs./10 heads)			
	Wciornastki (Thrips) (żywe/ślady żerowania) (living/visible feeding signs)	Gąsienice (Larvae) (żywe/ślady żerowania) (living/visible feeding signs)	Mszyce (Aphids) (pojedyncze/ kolonie) (single colonies)	Owady pożyteczne/ spasożytowane kolonie mszyc (beneficial insects/killed aphid colonies)
Discover F ₁	0/7	0/2	10/0	3/6
Impala F ₁	0/6	0/0	9/0	0/17
Kalina F ₁	0/2	0/0	5/0	0/6
Kamienna Głowa	2/3	1/0	3/1	2/7
Lennox F ₁	1/7	3/1	2/5	0/1

W 2011 roku zagrożeniem dla kapusty oprócz gąsienic były również mszyce (tab. 3, 4). W pierwszym miesiącu po wysadzeniu rozsady najmniej roślin zasiedlonych przez mszyce stwierdzono u odmiany Kamienna Głowa, a najwięcej u odmiany Kalina F₁. Tendencje te z małymi odchyleniami utrzymywały się w dalszym okresie wzrostu. Najbardziej atakowana przez gąsienice motyli, na początku wzrostu kapusty w polu, była odmiana Kamienna Głowa,

a najslabiej odmiana Impala F₁. W okresie zbioru najwięcej żywych gąsienic występowało na odmianie Lennox F₁.

W obydwu latach, w okresie zbioru, najwięcej żywych owadów pożytecznych występowało na odmianie Discover F₁ i Kamienna Głowa, a w 2011 r. najwięcej mszyc spasożytowanych przez owady pożyteczne na odmianie Impala F₁.

Tab. 5. Plonowanie kilku odmian kalarepy w uprawie ekologicznej (2011)
 Table 5. Yielding of some kohlrabi cultivars in organic production (2011)

Odmiana (Cultivar)	Masa całkowita roślin (Total weight of plants) t·ha ⁻¹	Plon w (Yield in) t·ha ⁻¹		Produktywność roślin* (Plant productivity*)
		ogólny (total)	handlowy (marketable)	
Alka	30,6 cd	20,7 b	20,0 b	68,6
Delikates Blauer	33,2 c	23,0 b	21,8 b	69,3
Gigant	45,0 b	18,3 b	18,1 b	40,7
Kossak F ₁	67,6 a	51,3 a	48,8 a	75,9
Vikora F ₁	26,0 d	21,0 b	17,1 b	80,8

*udział masy zgrubień w masie całkowitej rośliny / * share of tubers weight in total weight of plant

Tab. 6. Struktura plonu odmian kalarepy w uprawie ekologicznej (2011)
 Table 6. Yield structure of kohlrabi cultivars in organic production (2011)

Odmiana (Cultivar)	Średnia masa zgrubienia (g) (Mean tuber weight) (g)	% udział w plonie ogólnym zgrubień (% share of tubers in total field)		% udział w plonie handlowym zgrubień o średnicy (% share of tubers in marketable yield according to diameter)		
		handlowy (marketable)	spękanych (cracked)	<5 cm	5-12 cm	>12 cm
Alka	179 b	96,6	2,0	1,3	98,7	-
Delikates Blauer	191 b	94,8	3,0	0,5	99,5	-
Gigant	193 b	98,9	1,1	3,1	96,9	-
Kossak F ₁	534 a	95,1	4,9	0,1	96,6	3,3
Vikora F ₁	175 b	81,4	18,2	0,4	99,6	-

3.2. Kalarepa

Kalarepa nadaje się do uprawy przedplonowej i poplonowej, a odmiany późne z jesiennych terminów uprawy można łatwo przechowywać. Krótki okres wegetacji tego gatunku sprawia, że ryzyko porażenia przez choroby i szkodniki jest mniejsze niż u kapustnych o długim okresie uprawy.

Objęte badaniami dwie odmiany niebieskie (Alka i Delikates Blauer) i trzy odmiany białe (Vikora F₁, Gigant i Kossak F₁) różniły się wczesnością i siłą wzrostu.

Najwcześniejszą była odmiana Vikora F₁, o okresie wegetacji wynoszącym 48 dni, a dla pozostałych odmian wynosił on 90 dni. Odmiana Vikora F₁ charakteryzowała się małą masą całkowitą roślin (słabe ulistnienie), ale najwyższą produktywnością, czyli udziałem zgrubień w masie całej rośliny (80,8 %). Plon ogólny (21,0 t·ha⁻¹) i handlowy (17,1 t·ha⁻¹) tej odmiany nie różnił się od plonu innych odmian o znacznie większej masie roślin i ulistnieniu. Wyjątkiem była jedynie odmiana Kossak F₁, dla której uzyskano najwyższą masę roślin oraz plon ogólny i handlowy (odpowiednio 67,7; 51,3 i 48,8 t·ha⁻¹). Była to też odmiana najpóźniej plonująca. Po 90-dniowym okresie wzrostu zgrubienia osiągnęły średnią masę 534 g i nie wykazywały oznak łykowacenia. Mogły pozostać w polu dłużej, zwiększając swą masę bez obniżenia jakości zgrubień. Plon ogólny i handlowy odmiany Kossak F₁ (odpowiednio 51,3 i 48,8 t·ha⁻¹) był dwukrotnie wyższy niż pozostałych odmian. Najślabiej plonującą była odmiana Gigant, dla której uzyskano plon ogólny w wysokości 18,3 t·ha⁻¹, ale stanowił on tylko 40,7% masy całkowitej roślin, w porównaniu do 68,6-80,8% w przypadku pozostałych odmian. Cechą korzystną tej odmiany była bardzo mała skłonność do pęknięcia zgrubień (1,1%). Największą skłonność do pęknięcia zgrubień pod wpływem wahań wilgotności gleby wykazywała wczesna odmiana Vikora F₁, dla której udział zgrubień spękanych w plonie ogólnym przekraczał 18%. Spośród badanych odmian największymi zgrubieniami wyróżniała się odmiana Kossak F₁ (534 g), natomiast u pozostałych odmian, zarówno białych jak i fioletowych, średnia masa zgrubienia wynosiła 175-193 g, a ich średnica poprzeczna mieściła się w zakresie 5-12 cm (tab. 5, 6).

4. Wnioski

Uzyskane wyniki pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Warzywa kapustne, wymagające wysokiego nawożenia oraz intensywnej ochrony, mogą być z powodzeniem uprawiane w gospodarstwach ekologicznych, pod warunkiem zapewnienia im odpowiedniego stanowiska w płodozmianie, wysokiej zasobności gleby w składniki pokarmowe i stosowanie nawożenia organicznego.
2. Spośród średnio późnych odmian kapusty głowiastej do uprawy ekologicznej nadają się zarówno stara ustalona odmiana Kamienna Głowa, jak i nowe odmiany mieszańcowe Discover F₁, Lennox F₁ i Impala F₁. Mniej przydatna okazała się odmiana Kalina F₁.
3. Kalarepa, ze względu na krótki okres wegetacji i małe problemy ze szkodnikami jest gatunkiem przydatnym do uprawy ekologicznej zarówno przedplonowej, jak i poplonowej.
4. W uprawie ekologicznej dobrze rozwijają się i plonują odmiany kalarepy ustalone Alka i Delikates Blauer (formy niebieskie), a także nowe odmiany Vikora F₁ i Kossak F₁.

5. Bibliografia

- [1] Babik J., Kaniszewski S., Babik I.: Przydatność gatunków i odmian warzyw do uprawy ekologicznej. J. Res. Applic. Agric. Engng, 2011, 3: 15–19.
- [2] Eckhard G. Ökologischer Gemüsebau. Bioland Verlags GmbH. Weismann Druck, Zwickau, 2009, s. 384.
- [3] FiBL, IFOAM. The world of organic agriculture. Statistics and Emerging Trends, 2011, s. 286.
- [4] Jahn M., Koch E., Blum H., Nega E., Wilbois K.-P.: Leitfaden Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau Gemüsekulturen. FiBL, 2007, s. 28.
- [5] Lammert van Bueren E.,T., Struik P.,C., Jacobsen E.: Ecological concepts in organic farming and their consequences for an organic crop ideotype. Neth. Jour. of Agric., 2002, Sc. 50: 1-26.
- [6] MRiRW. 2012. W Rolnictwo ekologiczne. Dane Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. www.minrol.gov.pl/pol/Jakosczywnosci/Rolnictwo-ekologiczne/

Badania dofinansowano w ramach zadania 4.6 w programie wieloletnim IO 2008-2014.