

## WPLYW RÓŻNYCH FORM NAWOŻENIA ORGANICZNEGO NA PŁONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY KAPUSTY GŁOWIASTEJ BIAŁEJ

Romualda Jabłońska-Ceglarek, Robert Rosa

**Streszczenie.** Badano wpływ przedplonowych nawozów zielonych (owies, wyka, peluszką oraz mieszanki tych roślin) i obornika na plonowanie i skład chemiczny kapusty głowiastej białej. Najwyższe plony kapusty uzyskano po przyoraniu mieszanek: wyki z owsem i peluszką oraz wyki z peluszką, a także po oborniku. Najwięcej azotu zawierała kapusta uprawiana po przyoraniu mieszanki wyki z owsem i peluszką oraz po wyce. Więcej magnezu odnotowano w kapuście uprawianej po nawożeniu organicznym niż bez nawożenia organicznego. Przyoranie całej biomasy nawozów zielonych wpłynęło korzystnie na zawartość magnezu. Rodzaj nawożenia organicznego nie wpłynął na zawartość w kapuście suchej masy, fosforu, potasu i wapnia.

**Słowa kluczowe:** nawozy zielone, obornik, kapusta, skład chemiczny

### WSTĘP

Ważnym problemem, na który zwraca się coraz większą uwagę, jest jakość uzyskiwanych plonów warzyw. Jest ona mierzona nie tylko takimi cechami, jak wygląd, smak czy zapach, lecz również zawartością składników organicznych i mineralnych. Wartość odżywcza warzyw zależy od wielu czynników, wśród których jednym z najważniejszych jest nawożenie [Fritz i Habben 1973, Kunicki 1996]. Nawożenie mineralne, a zwłaszcza azotowe, oddziałuje szczególnie na skład chemiczny warzyw. Niektórzy autorzy [Kryńska i Martyniak 1978, Venter 1983, Biczak i in. 1998] twierdzą, że wzrastające przedsiwne i pogłówne dawki nawozów azotowych prowadzą do niekorzystnych zmian w wartości odżywczej warzyw.

Przeorientowanie produkcji ogrodniczej na proekologiczną i prozdrowotną spowodowało powrót do podstawowych dla roślin źródeł składników pokarmowych, jakimi są nawozy organiczne. W ostatnich latach coraz większą popularnością cieszą się nawozy zielone. Wpływają one korzystnie na strukturę i właściwości fizykochemiczne gleby oraz na plonowanie warzyw [Borna 1960, Dzieńka 1990, Zaniewicz 1992, Wadas 1997].

Opracowań traktujących o wpływie różnych form nawozów zielonych na skład chemiczny warzyw jest niewiele.

Celem pracy było zbadanie wpływu nawozów zielonych w formie roślin przedplonowych na zawartość suchej masy, azotu, fosforu, potasu, wapnia i magnezu w kapuście głowiastej białej odmiany 'Amager'.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1997–1999 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach k. Siedlec. Założono je w trzech powtórzeniach metodą split-blok na stanowisku po zbożach. Gleba, na której prowadzono badania, należy do klasy gleb brunatnoziemnych, typu gleba brunatna właściwa wytworzona z piasków gliniastych lekkich położonych na piaskach luźnych. Pod względem przydatności rolniczej zalicza się ją do klasy IVa. Średnia zawartość próchnicy wynosiła 1,75%, a pH gleby 5,65. Powierzchnia jednego poletka nawożenia organicznego wynosiła 36 m<sup>2</sup>.

Czynniki badane w doświadczeniu:

1. Forma przyorania przedplonów
  - przyorywana cała biomasa przedplonów,
  - przyorywane resztki pozbiorowe roślin przedplonowych (korzenie wraz z 5 cm warstwą ścierni).
2. Rodzaj nawożenia organicznego
  - kontrola bez nawożenia organicznego,
  - obornik w dawce 25 t·ha<sup>-1</sup>,
  - peluszka (norma wysiewu nasion 160 kg·ha<sup>-1</sup>),
  - owies (norma wysiewu nasion 240 kg·ha<sup>-1</sup>),
  - owies (100 kg·ha<sup>-1</sup>) + peluszka (130 kg·ha<sup>-1</sup>),
  - wyka jara (140 kg·ha<sup>-1</sup>),
  - wyka jara (100 kg·ha<sup>-1</sup>) + owies (80 kg·ha<sup>-1</sup>),
  - wyka jara (50 kg·ha<sup>-1</sup>) + peluszka (70 kg·ha<sup>-1</sup>),
  - wyka jara (50 kg·ha<sup>-1</sup>) + peluszka (70 kg·ha<sup>-1</sup>) + owies (100 kg·ha<sup>-1</sup>).

Nasiona roślin przeznaczonych na zielony nawóz wysiewano w pierwszej dekadzie kwietnia, a przyoranie biomasy nastąpiło w trzeciej dekadzie maja. Przed wysiewem nasion roślin przedplonowych stosowano nawożenie mineralne w ilości: 30 kg N·ha<sup>-1</sup> dla peluszki i wyki jarej w czystym siewie, 90 kg N·ha<sup>-1</sup> dla owsa w czystym siewie, 30 kg N·ha<sup>-1</sup> dla mieszanki wyki jarej z peluszką, 60 kg N·ha<sup>-1</sup> dla mieszanek owsa z peluszką i wyki jarej z owsem, 40 kg N·ha<sup>-1</sup> dla mieszanki wyki jarej z peluszką i owsem; nawożenie fosforowe i potasowe dla wszystkich kombinacji wynosiło 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup> i 160 kg K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>.

Bezpośrednio przed przyoraniem przedplonów pobrano próby materiału roślinnego z powierzchni 1 m<sup>2</sup> w celu określenia masy części nadziemnej roślin i masy resztek pozbiorowych. Wykonano także analizy chemiczne w celu określenia zawartości podstawowych składników mineralnych. Z połowy poletek skoszono i zebrano rośliny nawozowe. Na odpowiednie poletka zastosowano nawożenie obornikiem.

Kapustę odmiany 'Amager' uprawiano z rozsady. Na miejsce stałe sadzono ją w I dekadzie czerwca w rozstawie 60 cm × 60 cm. Pod kapustę zastosowano nawożenie mineralne: 171,5 kg N·ha<sup>-1</sup>, 171,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup> i 257 kg K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>. Całą dawkę nawozów fosfo-

rowych i potasowych oraz połowę dawki nawozu azotowego zastosowano przed sadzeniem rozsady. Poglówną dawkę azotu wysiewano dwa tygodnie po przyjęciu się rozsady.

Zbiór kapusty wykonano w drugiej dekadzie października. W trakcie zbioru określono jej plon ogólny i handlowy. Zgodnie z normami (PN-83/R-04012/00 i PN-88/R-04013) z każdego poletka pobrano średnią próbę materiału roślinnego w celu wykonania analiz chemicznych na zawartość: suchej masy – metodą suszarkowo-wagową, azotu – metodą Kiejdahla, fosforu – metodą wanadowo-molibdenianową, potasu i wapnia – metodą fotometrii płomieniowej i magnezu – metodą absorpcji atomowej. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, stosując analizę wariancji. Istotność różnic średnich oceniono testem Tukeya.

## WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono ilość materii organicznej i składników mineralnych wniesionych do gleby przez rośliny przedplonowe i obornik. Najwięcej materii organicznej wprowadzono do gleby z owsem oraz mieszanką owsa z peluszką. Najwięcej resztek pozbiorowych pozostawiał owies, a najmniej peluszka i mieszanka peluszki z wyką.

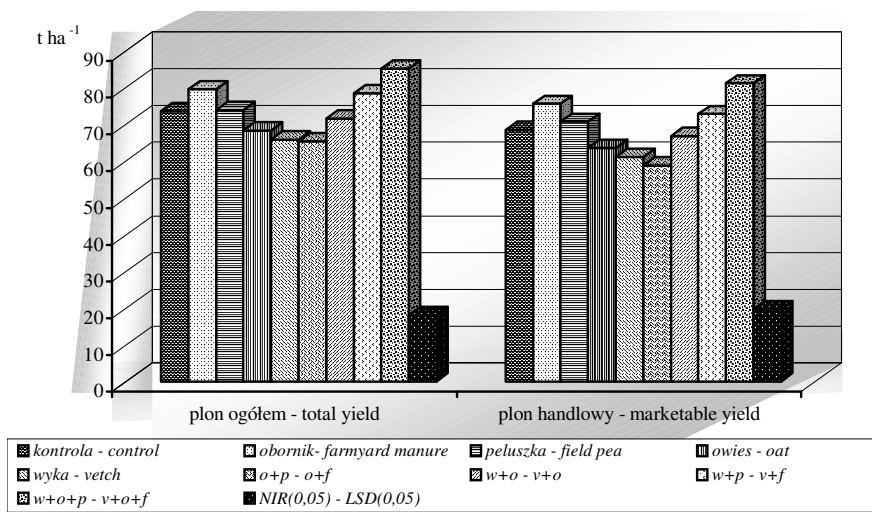
Tabela 1. Ilość przyoranej biomasy i wprowadzonych z nią składników mineralnych – średnie z lat 1997–1999

Table 1. The quantity of the ploughed biomass and mineral nutrients introduced with it – means from 1997–1999

Rodzaj przedplonu Kind of catch crop	Świeża masa Fresh matter t·ha <sup>-1</sup>	Sucha masa Dry matter t·ha <sup>-1</sup>	N kg·ha <sup>-1</sup>	P kg·ha <sup>-1</sup>	K kg·ha <sup>-1</sup>	Ca kg·ha <sup>-1</sup>	Mg kg·ha <sup>-1</sup>
Cała biomasa – Whole biomass							
Peluszka – Field pea	8,71	1,24	44,66	4,47	24,25	9,25	3,36
Owies – Oat	25,45	4,47	72,68	17,77	69,58	12,05	8,21
Owies + peluszka Oat + field pea	20,11	3,05	71,72	9,20	39,69	10,00	4,26
Wyka jara – Spring vetch	11,54	2,09	72,68	8,59	34,26	13,03	5,39
Wyka + owies – Vetch + oat	16,13	2,82	63,46	10,73	40,35	14,68	5,07
Wyka + peluszka Vetch + field pea	8,02	1,37	50,48	4,03	20,24	10,04	2,83
Wyka + owies + peluszka Vetch + oat + field pea	15,96	2,78	60,26	7,25	25,47	8,00	3,23
Resztki pozbiorowe – Crop residue							
Peluszka – Field pea	2,36	0,37	10,66	1,11	3,80	2,13	0,81
Owies – Oat	8,91	1,81	14,73	3,98	13,17	3,73	1,86
Owies + peluszka Oat + field pea	7,24	1,14	16,87	2,33	7,35	2,34	0,95
Wyka jara – Spring vetch	3,31	0,57	15,65	1,21	4,91	2,95	1,45
Wyka + owies – Vetch + oat	6,11	1,12	16,80	3,63	11,46	5,61	2,33
Wyka + peluszka Vetch + field pea	2,27	0,41	11,17	0,87	3,27	2,32	0,79
Wyka + owies + peluszka Vetch + oat + field pea	6,62	1,38	21,13	2,56	8,27	4,20	1,44
Obornik – Farmyard manure							
Obornik – Farmyard manure	25,0	6,65	116,83	34,32	123,62	59,95	27,05

Z przyoraną całą biomasą przedplonów najwięcej składników mineralnych wprowadzono do gleby z owsem. Przyorując resztki pozbiiorowe, najwięcej azotu wprowadzono z mieszanką wyki z owsem i peluszką, najwięcej fosforu i potasu z owsem, a wapnia i magnezu – z mieszanką wyki z owsem. Z obornikiem w dawce 25 t·ha<sup>-1</sup> wprowadzono do gleby 116,83 kg N, 34,32 kg P, 123,62 kg K, 59,95 kg Ca i 27,05 kg Mg.

**Plonowanie kapusty.** Najwyższe plony kapusty uzyskano w uprawie po przyoraniu mieszanek: wyki z owsem i peluszką (plon ogólny – 85,04 t·ha<sup>-1</sup>, plon handlowy – 81,09 t·ha<sup>-1</sup>), wyki z peluszką (odpowiednio – 78,38 i 73,05 t·ha<sup>-1</sup>) oraz po przyoraniu obornika (79,44 i 75,50 t·ha<sup>-1</sup>) – rys. 1. Nawożenie obornikiem, peluszką, mieszanką wyki i peluszką, a także mieszanką wyki, owsa i peluszką powodowało wzrost plonów kapusty w porównaniu z obiektem kontrolnym bez nawożenia organicznego. Różnic jednak nie udowodniono statystycznie.



Rys. 1. Plonowanie kapusty głowiastej białej uprawianej w pierwszym roku po nawożeniu organicznym (średnie z lat 1997–1999)

Fig. 1. Yielding of white cabbage grown in the first year after organic fertilization (means from 1997–1999)

Spośród przyoranych przedplonowych nawozów zielonych najwyższą wartością plonotwórczą charakteryzowały się mieszanki wyki z owsem i peluszką oraz wyki z peluszką. Działanie nawozowe tej pierwszej istotnie przewyższało działanie wyki oraz mieszanki owsa z peluszką. Wpływ przedplonowych nawozów zielonych na plonowanie kapusty głowiastej szczegółowiej opisano we wcześniejszej pracy autorów [Jabłońska-Ceglarek i in. 2000].

W tabelach 2 i 3 zamieszczono dane liczbowe dotyczące wpływu rodzaju nawożenia organicznego i formy przyorania nawozów na zawartość suchej masy i składników mineralnych w kapuście głowiastej białej. Statystycznie udowodnione różnice zaobserwowano w zawartościach azotu i magnezu.

Tabela 2. Wpływ nawożenia roślinami przedplonowymi i obornikiem na zawartość suchej masy i składników mineralnych w kapuście głowiastej białej – średnie z lat 1997–1999

Table 2. Influence of fertilizations with forecrops and with farmyard manure on the content of dry matter and mineral elements in white cabbage – means from 1997–1999

Rodzaj nawożenia Kind of fertilization	Sucha masa Dry matter %	w % s.m. – in % of d.m.				
		N	P	K	Ca	Mg
Kontrola – Control	9,12	2,71	0,25	2,22	0,64	0,139
Obornik Farmyard manure	8,99	2,74	0,27	2,29	0,68	0,149
Peluszka Field pea	9,12	2,73	0,29	2,26	0,66	0,147
Owies Oat	8,75	2,58	0,26	2,25	0,70	0,148
Owies + peluszka Oat + field pea	9,01	2,83	0,26	2,23	0,68	0,145
Wyka jara Spring vetch	9,44	2,84	0,27	2,27	0,68	0,148
Wyka + owies Vetch + oat	8,96	2,67	0,26	2,22	0,69	0,147
Wyka + peluszka Vetch + field pea	9,14	2,74	0,27	2,29	0,70	0,151
Wyka + owies + peluszka Vetch + oat + field pea	9,08	2,87	0,27	2,31	0,72	0,150
Średnio – Mean	9,07	2,75	0,27	2,26	0,68	0,147
NIR ( $p=0,05$ ) – rodzaj nawożenia	-	0,23	-	-	-	0,008
LSD ( $p=0,05$ ) – kind of fertilization	-	-	-	-	-	-

Tabela 3. Wpływ formy przyorania roślin przedplonowych na zawartość suchej masy i składników mineralnych w kapuście głowiastej białej – średnie z lat 1997–1999

Table 3. Influence of forms of ploughing down of forecrop on the content of dry matter and mineral elements in white cabbage – means from 1997–1999

Forma przyorania przedplonu Form of forecrop utilization	Sucha masa Dry matter %	w % s.m. – in % of d.m.				
		N	P	K	Ca	Mg
Cała biomasa Total biomass	9,11	2,73	0,26	2,25	0,68	0,145
Resztki pozbiorowe Crop residue	9,02	2,76	0,27	2,27	0,69	0,149
Średnio – Mean	9,07	2,75	0,27	2,26	0,68	0,147
NIR ( $p=0,05$ ) – forma przyorania	-	-	-	-	-	0,002
LSD ( $p=0,05$ ) – form of forecrop utilization	-	-	-	-	-	-

**Sucha masa.** Najwyższą zawartość suchej masy uzyskano w kapuście uprawianej po przyoraniu wyki (9,44%), najmniej w kapuście uprawianej po owsie (8,99%), mieszance wyki z owsem (8,96%) oraz po oborniku (8,99%). Zawartość suchej masy w kapuście uprawianej po mieszance wyki z peluszką oraz peluszcze była zbliżona jak na kontroli bez nawożenia organicznego. Stwierdzono tendencję do wzrostu tego parametru w wyniku wniesienia do gleby całej biomasy nawozów zielonych, w porównaniu z przyoranymi samymi resztkami pozbiorowymi. Różnic jednak nie udowodniono statystycznie.

**Azot.** Zaobserwowano istotną różnicę pomiędzy zawartością azotu w kapuście w zależności od zastosowanego nawozu zielonego. Najwyższą jego zawartość odnotowano w kapuście uprawianej po przyoraniu mieszanek: wyki z owsem i peluszką (2,87% s.m.) oraz owsa z peluszką (2,83% s.m.), a także wyki jarej w czystym siewie (2,84% s.m.). Zawartości te były istotnie wyższe niż w kapuście uprawianej po przyoraniu owsa (2,58% s.m.). Masa przyoranych przedplonów nie wpływała na ilość azotu w kapuście głowiastej białej.

**Fosfor.** Zawartość fosforu w częściach użytkowych kapusty nie ulegała istotnym wahaniom pod wpływem stosowanych w doświadczeniu czynników. Jednakże najwyższą zawartość tego pierwiastka odnotowano w kapuście uprawianej po przyoraniu peluszki (0,29% s.m.), najniższą na obiekcie kontrolnym bez nawożenia organicznego.

**Potas.** Najwyższą zawartością potasu charakteryzowała się kapusta zebrana z poletek, na których przyorano mieszanki: wyki z owsem i peluszką (2,31% s.m.) oraz wyki z peluszką (2,29% s.m.), a także obornik (2,29% s.m.). Najniższą kapusta uprawiana po mieszance wyki z owsem i bez nawożenia organicznego.

**Wapń.** Podobnie jak w przypadku fosforu i potasu, rodzaj i masa przyoranego nawozu organicznego nie miały zasadniczego wpływu na zmiany w zawartości wapnia w kapuście. Najwyższą jego ilość stwierdzono w kapuście nawożonej mieszanką wyki, owsa i peluszki (0,72% s.m.) i owsem (0,70% s.m.), najniższą w kapuście uprawianej na poletkach bez nawożenia organicznego (0,64% s.m.). Zauważono tendencję do wzrostu zawartości wapnia pod wpływem przyoranej mniejszej ilości materii organicznej.

**Magnez.** Wszystkie zastosowane w doświadczeniu rodzaje nawożenia organicznego (z wyjątkiem nawozu zielonego z wyki) powodowały istotny wzrost zawartości magnezu w kapuście w porównaniu z kontrolą bez nawożenia organicznego. Najwięcej tego pierwiastka odnotowano w głowach kapusty uprawianej po mieszankach: wyki z peluszką (0,151% s.m.) i wyki z owsem i peluszką (0,150% s.m.) oraz po oborniku (0,149% s.m.). Istotnie więcej magnezu zawierała kapusta uprawiana po przyoraniu całej biomasy przedplonów w porównaniu z uprawianą na resztkach pozbiorowych.

Podczas analizy statystycznej wyników doświadczenia nie stwierdzono współdziałania obu badanych czynników (rodzaju nawożenia organicznego i formy przyorania nawozu) i ich łącznego wpływu na zawartość suchej masy oraz składników mineralnych w częściach jadalnych kapusty.

## DYSKUSJA

Zastosowane nawożenie organiczne w postaci przedplonowych nawozów zielonych charakteryzowało się zbliżonym działaniem jak obornik w dawce  $25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Nie odnotowano istotnych różnic w zawartości suchej masy oraz P, K i Ca w kapuście uprawianej po różnych nawozach organicznych. Przeprowadzone przez Romanova [1970] badania wskazują na korzystny wpływ nawozów zielonych na zawartość suchej masy w warzywach. Również badania Zaniewicz [1992] oraz Franczuk i in. [1999] potwierdzają te wyniki.

Wyka jara, obornik i mieszanki owsa z peluszką wniosły do gleby największą ilość azotu. Najwięcej azotu w kapuście odnotowano uprawiając ją po przyoraniu mieszanki wyki z owsem i peluszką, mieszanki owsa z peluszką oraz wyki. Jak podaje Zaniewicz

[1992], wynika to z wysokiej zawartości łatwo dostępnych form makroskładników, a więc i azotu, w zielonej masie przyorywanych roślin, szczególnie motylkowych. Rośliny motylkowe jako przedplon przyorywane były w bardzo wczesnych fazach rozwojowych, dlatego też składniki mineralne zostały uruchomione z nich szybciej niż z owsa czy przyoranego obornika. Podobną zależność w doświadczeniu z poplonowymi nawozami zielonymi wykazali we wcześniejszych badaniach Jabłońska-Ceglarek i in. [1994].

Pod wpływem nawożenia organicznego wyraźnie wzrastała w kapuście zawartość magnezu. Wzrastała ona również w wyniku wniesienia do gleby całej masy roślinnej nawozu zielonego. W doświadczeniu przeprowadzonym wcześniej przez Jabłońska-Ceglarek i in. [1994] zaistniały podobne zależności, choć nie zostały one udowodnione statystycznie.

Pomimo niższej niż w przypadku obornika wartości nawozowej rośliny przedplonowej z powodzeniem mogą zostać wykorzystane jako nawóz organiczny. Przedplonowe nawozy zielone mają zbliżony lub korzystniejszy od obornika wpływ na skład chemiczny kapusty. Warto polecić je szczególnie w gospodarstwach nieprowadzących produkcji zwierzęcej i mających problem z zaopatrzeniem w obornik. Nawozy zielone w formie przedplonów wpływają również korzystnie na plonowanie kapusty uprawianej w pierwszym roku po ich przyoraniu [Jabłońska-Ceglarek i in. 2000].

## WNIOSKI

1. Najwyższy plon ogólny i plon handlowy kapusty głowiastej białej uzyskano, uprawiając ją po przyoraniu: mieszanki wyki z owsem i peluszką, obornika i mieszanki wyki z peluszką.

2. Pod wpływem badanych czynników zaobserwowano istotne zmiany w zawartości azotu i magnezu w kapuście głowiastej białej.

3. Najwięcej azotu zawierała kapusta uprawiana po przyoraniu nawozów zielonych z mieszanek: wyki z owsem i peluszką oraz owsa z peluszką, a także z owsa w czystym siewie.

4. Pod wpływem nawożenia organicznego wzrastała w kapuście zawartość magnezu.

5. Przyoranie większej biomasy nawozu zielonego powodowało zwiększenie ilości magnezu w głowach kapusty.

6. Rodzaj nawożenia organicznego nie wpłynął istotnie na zawartość suchej masy, fosforu, potasu i wapnia w kapuście głowiastej białej.

7. Ilość przyoranej biomasy nie powodowała istotnych zmian w zawartości suchej masy oraz N, P, K i Ca w częściach jadalnych kapusty.

## PIŚMIENNICTWO

- Biczak R., Grul E., Herman B., 1998. The effect of NPK fertilization on yield and content of chlorophyll, sugars and ascorbic acid in celery. *Folia Hort.* 10/2, 23–34.
- Borna Z., 1960. Wpływ międzyplonowych nawozów zielonych na plony warzyw. *Rocz. WSR* Poznań, IX, 309–357.

- Dzienia S., 1990. Wpływ międzyplonów na niektóre właściwości gleby i plonowanie roślin. Mat. Konf. „Międzyplony we współczesnym rolnictwie”. AR Szczecin, 5 IV, 27–34.
- Franczuk J., Jabłońska-Ceglarek R., Zaniewicz-Bajkowska A., 1999. Nawożenie organiczne a zawartość suchej masy w częściach jadalnych wybranych gatunków warzyw. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 466, 335–343.
- Fritz D., Habben J., 1973. Influence of fertilization on the quality of vegetables particularly for processing. Acta Hort. 29, 349–362.
- Jabłońska-Ceglarek R., Rosa R., Franczuk J., 2000. Plonowanie kapusty głowiastej białej odmiany ‘Amager’ uprawianej w pierwszym roku po nawożeniu roślinami przedplonowymi i obornikiem. Annal. UMCS sec. EEE, Horticulture VIII, Supplementum, 55–60.
- Jabłońska-Ceglarek R., Zaniewicz A., Franczuk J., Wadas W., 1994. Sideral fertilizers applied in the form of summer catch crops in the cultivation of white cabbage. Part III. Effect of fertilization with catch crops and straw as compared to farmyard manure and only mineral fertilization on the nutritive value of white cabbage. Sci. Pap. ATU Siedlce Veget. Plants 41, 30–41.
- Kryńska W., Martyniak B., 1978. Wartość odżywcza kapusty wczesnej i pomidorów uprawianych na terenie falistym. Rocz. Nauk Roln., Ser. A 103 (4), 79–92.
- Kunicki E., 1996. Wpływ formy i sposobu aplikacji nawozu azotowego na wysokość i jakość plonu brokołu. II Ogólnopol. Symp. pt. „Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie”. AR Poznań, 17–19 IX, 192–195.
- Romanov V., 1970. Predsestrenniki i uroжай. Kartofel i Owości 9, 27.
- Venter F., 1983. Der Nitratgehalt in Chinakohl (*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr.). Gartenbauwiss. 48 (1), 9–12.
- Wadas W., 1997. Plonotwórcze działanie nawozów zielonych i słomy w uprawie warzyw. Fragm. Agronom. 3 (55), 61–70.
- Zaniewicz A., 1992. Poplony letnie i słoma – rzadko stosowane w warzywnictwie formy nawożenia organicznego. Rozprawa doktorska. Arch. AR Lublin.

## INFLUENCE OF DIFFERENT FORMS OF ORGANIC FERTILIZATION ON CROPPING AND CHEMICAL COMPOSITION OF WHITE CABBAGE

**Abstract.** The influence of green manures in form of forecrops (oat, vetch, field pea, and mixtures these of plants) and farmyard manure on crop and the content of dry matter and mineral elements in white cabbage, was examined. The highest yields of white cabbage were obtained after the ploughing the mixtures of vetch, oat and field pea and of vetch and field pea, and farmyard manure. The highest content of nitrogen was characterized by cabbage cultivated after mixture of vetch with oat and field pea, and vetch. One could notice more magnesium in cabbage cultivated after on organic fertilization than without it. Ploughing of all biomass of green manures influenced more profitably on the content of magnesium. The kind of organic fertilization did not influence the content of dry matter, phosphorus, potassium and calcium in white cabbage.

**Key words:** green manures, farmyard manure, white cabbage, chemical composition

Romualda Jabłońska-Ceglarek, Robert Rosa, Katedra Warzywnictwa, Akademia Podlaska w Siedlcach, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail rjablon@ap.siedlce.pl