

Katedra Warzywnictwa Akademii Podlaskiej w Siedlcach

ROMUALDA JABŁOŃSKA-CEGLAREK, ROBERT ROSA,
JOLANTA FRANCZUK

**Plonowanie kapusty głowiastej białej odmiany Amager,
uprawianej w pierwszym roku po nawożeniu roślinami
przedplonowymi i obornikiem**

Yielding of White Cabbage cv. Amager Cultivated in First Year after Fertilization
with Plants Forecrops and with Farmyard Manure

Nawożenie jest jednym z zasadniczych czynników mających wpływ na wzrost plonów. Proekologiczne podejście do produkcji warzywniczej spowodowało wzrost znaczenia nawozów organicznych, które wprowadzając do gleby substancje biologicznie czynne, stymulują wzrost roślin (Dziadowiec, 1993; Songin, 1998).

Spośród nawozów organicznych największe znaczenie ma obornik. Jego zużycie w gospodarstwach warzywnych jest bardzo duże. Jest on jednak coraz droższy i trudniejszy do zdobycia. Wielu autorów (Boratyński, 1977; Dzień, 1990; Jabłońska-Ceglarek i Kowalski, 1985; Jabłońska-Ceglarek, 1991; Körschenz i Scholz, 1979) wskazuje na możliwość wykorzystania nawozów zielonych w uprawie warzyw.

Jedną z form nawozów zielonych są przedplony. Badania nad plonowaniem warzyw po zastosowaniu nawozów zielonych w formie przedplonów prowadził Borna (1960, 1973).

Celem pracy jest określenie wpływu nawozów zielonych w formie przedplonów oraz formy ich przyorania na plonowanie kapusty głowiastej białej odmiany Amager w pierwszym roku po zastosowaniu nawożenia, w porównaniu z nawożeniem obornikiem i bez nawożenia organicznego.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie polowe przeprowadzono w RZD Zawady k. Siedlec w latach 1997-1999. 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. Doświadczenie polowe założono w trzech powtórzeniach metodą split-blok. Powierzchnia jednego poletka nawożenia organicznego wynosiła 36 m².

Czynniki badane w doświadczeniu:

1. Forma przyorania przedplonów:

- przyorywana cała masa roślinna (podblok nie koszony),
- przyorywane tylko resztki pozbiorowe roślin przedplonowych (podblok koszony); resztki pozbiorowe stanowiły korzenie wraz z 5 cm warstwą ścierni.

2. Forma nawożenia organicznego:

- kontrola bez nawożenia organicznego,
- obornik w dawce 25 t · ha⁻¹,
- peluszka (norma wysiewu nasion 160 kg · ha⁻¹),
- owies (norma wysiewu nasion 240 kg · ha⁻¹),
- owies (n.w. nasion 100 kg · ha⁻¹) + peluszka (n.w. nasion 130 kg · ha⁻¹),
- wyka jara (n.w. nasion 140 kg · ha⁻¹),
- wyka jara (n.w. nasion 100 kg · ha⁻¹) + owies (n.w. nasion 80 kg · ha⁻¹),
- wyka jara (n.w. nasion 50 kg · ha⁻¹) + peluszka (n.w. nasion 70 kg · ha⁻¹),
- wyka jara (n.w. nasion 50 kg · ha⁻¹) + peluszka (n.w. nasion 70 kg · ha⁻¹) + owies (n.w. nasion 100 kg · ha⁻¹).

Nasiona roślin przeznaczonych na zielony nawóz wysiewano na przełomie marca i kwietnia, a przyoranie biomasy nastąpiło w trzeciej dekadzie maja. Bezpośrednio przed zaoraniem powierzchni doświadczenia, z poletek podbloku koszonego skoszono i zebrano rośliny nawozowe. Na odpowiednie poletka zastosowano również nawożenie obornikiem.

Kapustę odmiany Amager uprawiano z rozsady. Rozsadę na miejsce stałe posadzono w I dekadzie czerwca w rozstawie 60 cm × 60 cm. Pod kapustę stosowano nawożenie mineralne w ilości 600 kg NPK · ha⁻¹ w stosunku N:P:K 2:2:3. Zbiór kapusty wykonano w drugiej dekadzie października. W trakcie zbioru określono wysokość plonu ogólnego (t · ha⁻¹) i handlowego (t · ha⁻¹). Uzyskane wyniki opracowano statystycznie.

WYNIKI

Analizując wysokość plonów kapusty uzyskanych w latach 1997-1999 wykazano, że plony z 1997 r. były wyższe od plonów z roku 1999 (tab. 1). Stwierdzono, że plon handlowy w roku 1997 był o 10,27 t · ha⁻¹ wyższy od plonu handlowego z 1999 r. Różnica ta była istotna i mogła być spowodowana korzystniejszymi warunkami wilgotnościowymi w 1997 r.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że nawożenie obornikiem, peluszką, mieszanką wyki i peluszki, a także mieszanką wyki, owsa i peluszki powodowało wzrost plonów kapusty w porównaniu z kontrolą nie nawożoną organicznie. Różnice te jednak nie zostały udowodnione statystycznie.

Działanie nawozowe mieszanki wyki, owsa i peluszki przewyższało działanie obornika. Przyrost plonu ogólnego i handlowego po zastosowaniu tego rodzaju nawożenia w stosunku do nawożenia obornikiem wyniósł odpowiednio $5,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ i $5,59 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Gorszym działaniem plonotwórczym charakteryzowały się wyka, owies i mieszanka owsa z peluszką. Różnice nie zostały jednak udowodnione statystycznie.

Wśród zastosowanych nawozów zielonych w formie przedplonów najwyższą wartością plonotwórczą charakteryzowały się mieszanki wyki z owsem i peluszką oraz wyki z peluszką. Działanie nawozowe tej pierwszej istotnie

Tab. 1. Plonowanie kapusty głowistej białej odm. Amager uprawianej w latach 1997-1999 w pierwszym roku po nawożeniu organicznym

Yielding of white cabbage Amager cv. grown in 1997, 1998 and 1999 in the first year after organic fertilization

Rodzaj nawożenia Ways of fertilization	Plon ogólny ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) Total yield ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)				Plon handlowy ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) Commercial yield ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)			
	1997	1998	1999	Średnio Mean	1997	1998	1999	Średnio Mean
Kontrola — Control	76,06	74,01	70,36	73,47	71,28	70,91	62,93	68,37
Obornik — Farmyard manure	76,05	84,91	77,37	79,44	73,53	76,72	76,27	75,50
Peluszka — field pea	78,49	76,53	66,41	73,81	75,50	75,57	60,71	70,59
Owies — oat	74,95	72,26	57,47	68,23	72,06	69,31	49,02	63,46
Owies + Peluszka — oat + field pea	75,71	64,00	57,99	65,90	71,98	61,53	49,44	60,98
Wyka — vetch	81,04	61,57	53,12	65,24	74,79	59,65	41,71	58,71
Wyka + Owies — oat + vetch	75,94	66,64	71,80	71,46	73,10	57,66	69,52	66,76
Wyka + Peluszka — vetch + field pea	82,37	72,28	80,50	78,38	79,83	62,57	75,86	73,05
Wyka + Owies + Peluszka — oat + vetch + field pea	82,03	77,16	95,94	85,04	77,87	73,28	92,12	81,09
Średnio — Mean	78,06	72,15	70,10	-	74,44	67,47	64,17	-
NIR _{0,05} — LSD _{0,05}								
dla lat — for years				rn. — ns.				10,01
dla rodzaju nawożenia — for ways of fertilization				17,98				19,64

rn. — ns. — różnice nieistotne — differences not significant

Tab. 2. Wpływ ilości przyorywanej biomasy na plonowanie kapusty ($t \cdot ha^{-1}$) odm. Amager
Influence of ploughed down biomass amount on the yielding
of cabbage Amager cv. ($t \cdot ha^{-1}$)

Forma przyorania Form of plough down	Plon ogólny (t·ha ⁻¹) Total yield (t·ha ⁻¹)				Plon handlowy (t·ha ⁻¹) Commercial yield (t·ha ⁻¹)			
	1997	1998	1999	Średnio Mean	1997	1998	1999	Średnio Mean
Podblok niekoszony Unmown subblock	77,44	75,50	66,88	73,27	73,27	70,01	60,33	67,87
Podblok koszony Mown subblock	78,66	68,81	73,32	73,76	75,61	64,92	68,02	69,52
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}								
dla formy przyorania — for ploughing	rn. — ns.				rn. — ns.			
rn. — ns. — różnice nieistotne — differences not significant								

przewyższało działanie wyki oraz mieszanki owsa z peluszką. Różnice w plonie ogólnym wynosiły odpowiednio $19,8 t \cdot ha^{-1}$ i $19,14 t \cdot ha^{-1}$, a w plonie handlowym $22,38 t \cdot ha^{-1}$ i $20,11 t \cdot ha^{-1}$.

Ilość biomasy roślin przedplonowych w pierwszym roku po przyoraniu nie powodowała istotnych różnic w wysokości plonów kapusty (tab. 2). Stwierdzono jednak nieznacznie wyższy plon ogólny i handlowy kapusty po przyoraniu tylko resztek pozbiorowych roślin przedplonowych.

DYSKUSJA

Plony kapusty głowiastej białej uprawianej w pierwszym roku po zastosowaniu nawozów zielonych w formie przedplonów były niższe w porównaniu z plonem kapusty uprawianej na oborniku. Wzrost plonu odnotowano tylko na poletkach nawożonych mieszanką wyki z owsem i peluszką. We wszystkich przypadkach nie odnotowano jednak istotnych różnic. Borna (1960, 1973) na podstawie wieloletnich doświadczeń twierdzi, iż zastosowanie przez niego przedplonowe nawozy zielone powodowały istotne obniżenie plonu uprawianych warzyw.

Spośród zastosowanych nawozów zielonych lepszym działaniem plonotwórczym charakteryzowały się mieszanki roślin motylkowych, niż rośliny

niemotylkowe i motylkowe w czystym siewie. Wyniki te są zbieżne z badaniami Borny (1960). Korzystniejszy wpływ roślin motylkowych, będących cennym źródłem azotu, potwierdzają badania Wadas (1998) oraz Franczuk i in. (1999).

Rozpatrując wpływ ilości przyoranej biomasy roślin przedplonowych na plonowanie kapusty nie stwierdzono istotnych różnic. Potwierdza to wysokie efekty produkcyjne resztek pozbiorowych roślin stosowanych jako zielony nawóz (Jabłońska-Ceglarek i Zaniewicz, 1994; Franczuk i Jabłońska-Ceglarek i in., 1998). Niewielki wzrost plonów na poletkach podbloku koszonego mógł być spowodowany mniejszą biomasa resztek późniejszych niż całych roślin. Jak podaje Borna (1960) przyorane w całości przedplony tworzą warstwę izolacyjną, utrudniającą podsiąkanie wody z głębszych warstw gleby. Jest to przyczyną mniejszych plonów warzyw uprawianych w pierwszym roku po zastosowaniu nawożenia zielonego w formie przedplonów.

WNIOSKI

1. Zastosowane nawozy zielone w formie przedplonów charakteryzowały się zbliżonym działaniem plonotwórczym, jak obornik w dawce $25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.
2. Najwyższe plony kapusty uzyskano uprawiając ją po mieszance wyki, owsa i peluszek, mieszance wyki i peluszek, a także po oborniku.
3. Najniższe plony kapusty uzyskano uprawiając ją po przyoraniu wyki, owsa i mieszanki owsa z peluszką.
4. Wyższe plony kapusty uzyskano po przyoraniu resztek pozbiorowych roślin przedplonowych w porównaniu z przyoraną całą biomasa, ale różnice te nie były udowodnione statystycznie.

PIŚMIENNICTWO

- Boratyński K., 1977. Nawozy organiczne. PWRiL, Warszawa.
- Borna Z., 1960. Wpływ międzyplonowych nawozów zielonych na plony warzyw. Roczn. WSR w Poznaniu, IX: 309-357.
- Borna Z., 1973. Wpływ przedplonowych nawozów zielonych oraz deszczowania na plony kapusty późnej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 140: 537-539.
- Dziadowiec H., 1993. Ekologiczna rola próchnicy glebowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 411: 269-282.
- Dzienia S., 1990. Wpływ międzyplonów na niektóre właściwości gleby i plonowanie roślin. Mat. seminarium naukowego „Międzyplony we współczesnym rolnictwie”. AR Szczecin, 5 kwietnia: 27-34.

- Franczuk J., Jabłońska-Ceglarek R., Zaniewicz-Bajkowska A., 1999. Zróżnicowanie plonowania wybranych gatunków warzyw w zależności od rodzaju nawożenia organicznego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 466: 325-334.
- Jabłońska-Ceglarek R., Kowalski R., 1985. Wpływ poplonów letnich na plonowanie kapusty głowiastej białej. Zesz. Nauk. WSRP Siedlce, Warzywnictwo I, 6: 9-26.
- Jabłońska-Ceglarek R., 1991. Nawozy zielone w uprawie warzyw [w:] Przyrodnicze i techniczne czynniki zwiększania produktywności roślin ogrodnich. Biul. Reg. Zakł. Upowszech. Post. AR w Krakowie, 294: 88-92.
- Jabłońska-Ceglarek R., Zaniewicz A., 1994. Aftereffect of sideral fertilizers applied in the forum of summer catch crops in the cultivation of onion. Part I. Aftereffect of summer catch crops on the yields of onion. Sci. Pap. ATU Siedlce. Veget. Plants. 41: 145-160.
- Körschens M., Scholz S., 1979. Binfluse der Gründüngung auf Boden und Brtrag. Feldwirtschaft Jg. 20, 9: 415-416.
- Songin W., 1998. Międzyplony w rolnictwie proekologicznym. Post. Nauk. Roln., 2: 43-51.
- Wadas W., 1998. Efekty produkcyjne stosowania różnych form nawożenia organicznego w uprawie warzyw. Roczn. Nauk Roln. S.A 113, 1-2: 201-211.

SUMMARY

Experiments described in the paper were carried out in 1997-1999. The aim of the experiments was to establish the influence of green manures in form of forecrops (oat, vetch, field pea, and of mixtures of these of plants) and forms of their ploughing on the yielding of white cabbages cultivar Amager, in comparison with fertilization with farmyard manure in dose $25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. After the use of forecrops manures, without mixture of vetch oat and field pea, lower crops of cabbage were obtained in comparison with fertilization with farmyard manure. The lowest crops of cabbage were obtained after vetch ($65.24 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), oat ($68.23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), to mixture of oat and of field pea ($65.90 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) and to mixture of vetch and of oat ($71.46 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Cabbage best yielded after mixture of vetch with oat and field pea ($85.04 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), farmyard manure ($79.44 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), to mixture of vetch and field pea ($78.38 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) and field pea ($73.81 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Cabbage yields were also positively influenced by the forecrop plant residues ploughed down after harvest.