

WPLYW ZRÓŻNICOWANEJ UPRAWY PRZEDSIĘWNEJ I GRANULATU KERATYNO-KORO-MOCZNIKOWEGO NA PLON I NIEKTÓRE CECHY JAKOŚCIOWE KORZENI MARCHWI

T. Kęsik, M. Konopiński

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, AR Lublin, ul. Kr. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

Synopsis. W 3-letnim doświadczeniu polowym porównywano wpływ czterech sposobów przedsięwnej uprawy roli z uwzględnieniem zagęszczenia gleby oraz nawożenia granulatem keratyno-koro-mocznikowym i saletrą amonową na obsadę roślin, plon i zawartość niektórych składników w korzeniach marchwi odmiany Vita Longa.

Najlepszym wariantem uprawowym była uprawa wiosenna, wykonana na średnią głębokość. Ugniatanie gleby przejazdami ciągnika było szkodliwe we wszystkich obiektach uprawowych i znacznie ograniczało wysokość plonu korzeni marchwi.

Słowa kluczowe: granulaty keratyno-koro-mocznikowy, saletra amonowa, plonowanie marchwi

WSTĘP

Opracowane sposoby przetwarzania odpadów organicznych przemysłu drzewnego oraz jajczarsko-drobiarskiego na użyteczne rolniczo granulaty keratyno-koro-mocznikowe [10] mogą spełniać ważną rolę w ochronie środowiska. Granulaty te stosowane na różnych glebach, a szczególnie na glebie ciężkiej, gliniastej, wpływały istotnie korzystnie na skład agregatowy i wilgotność gleby, analogicznie do działania obornika [3]. Ponadto powodowały przyrost zawartości C organicznego oraz zwiększenie pojemności sorpcyjnej gleb [3]. Omawiane preparaty stosowano na różnych glebach pod rośliny w uprawie polowej [9] i kulturach warzywnych [8]. Stwierdzono wyraźny dodatni wpływ frakcji fenolowych i keratynowych granulatów, zastosowanych w różnych stężeniach, na kiełkowanie i wzrost korzeni sałaty, marchwi, porów oraz pomidorów [7]. Zaletą granulatu keratyno-koro-mocznikowego jest zawartość związków

azotu o różnym stopniu ich dostępności dla roślin [10], dzięki czemu można je w całości wnieść do gleby przedsięwnie, unikając przejazdu ciągnika z siewnikiem podczas nawożenia polowego.

Celem tej pracy, prezentującej trzecią część wyników badań nad efektami wybranych czynników agrotechnicznych na zmienność cech fizycznych i morfologicznych korzeniowych roślin warzywnych, było określenie wpływu zróżnicowanej uprawy przedsięwnej (z uwzględnieniem zagęszczenia gleby) oraz nawożenia granulatem keratyno-koro-mocznikowym i saletrą amonową na obsadę roślin, plon, oraz zawartość niektórych składników w korzeniach marchwi odmiany Vita Longa.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 1987-1989 na glebie płowej, wytworzonej z gliny średniej pylastej, metodą Split-plots w 4 powtórzeniach.

Najmniejsza powierzchnia poletka wynosiła w założeniu 15 m², do zbioru 8 m².

W schemacie doświadczenia uwzględniono następujące obiekty:

I. Uprawa wiosenna przedsięwna:

1. orka na średnią głębokość (20 cm) + bronowanie,
2. uprawa glebogryzarką,
3. kultywatorowanie + bronowanie,

4. kultywatorowanie + ugniatanie gleby jednorazowym przejazdem ciągnika (Ursus C-330) ślad obok śladu.

II. Zróżnicowanie zagęszczenia gleby:

- a. bez ugniatania (uprawa jak w obiektach I),
- b. ugniecenie gleby jednorazowym przejazdem ciągnika (Ursus C-330) ślad obok śladu. W obiekcie tym, po wykonaniu uprawek przedsięwziętych i ugnieceniu gleby, cała powierzchnia roli została pokryta śladami ciągnika.

III. Nawożenie:

- A. podstawowe mineralne NPK-150:150:300 (1/2 N przedsięwzięcie + 1/2 N pogłównie),
- B. podstawowe PK-150:300 + azotowe keratyno-koro-mocznikowe - 150 kg N w całości przedsięwzięcie.

Rośliną doświadczalną była marchew odmiany Vita Longa. Nasiona wysiano w rzędy co 40 cm. Przeciw chwastom zastosowano Afalon, w okresie wegetacji, w miarę potrzeby wykonywano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne.

Zbiory korzeni przeprowadzono w końcu września lub na początku października (zależnie od sezonu wegetacyjnego).

Oznaczono obsadę roślin w szt/1 mb, plon korzeni, w świeżej masie korzeni oznaczono witaminę C (metodą Tillmansa), cukry (metodą Schoorl-Rogenboda), w suchej masie: azot ogólny (metodą spektrometryczną), azotany (metodą Bremnera w modyfikacji Starcka, w wyciągu 2 % kwasu octowego), fosfor, potas (metodą Spurway'a).

Przebieg pogody

We wszystkich latach, średnie miesięczne temperatury powietrza, w okresie wegetacji marchwi od kwietnia do września były bardzo zbliżone do średnich temperatur wieloletnich. Również średnie temperatury okresów wegetacji w poszczególnych latach uprawy były zbliżone do siebie.

Znaczne różnice wystąpiły natomiast w ilościach opadów atmosferycznych. Sezon wegetacyjny 1987 roku był bardzo suchy, suma opadów podczas wegetacji marchwi od kwietnia do września (288.2 mm) była znacznie mniejsza od średniej wieloletniej (369.4 mm).

Jedynie w sierpniu opady zapewniły roślinom dobre warunki wzrostu. Początek wegetacji roślin w 1988 roku był zahamowany zbyt małymi opadami w kwietniu i maju. Poprawa nastąpiła dopiero w drugiej części okresu wegetacyjnego. W roku 1989 suma opadów atmosferycznych w miesiącach od kwietnia do października była również mniejsza od średniej wieloletniej. Największe niedobory opadów wystąpiły w maju i wrześniu.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Obsada roślin

Wschody marchwi były w wysokim stopniu uzależnione od warunków pogody - słabe w latach 1987 i 1988, i bardzo dobre w roku 1988 (Tabela 1). W latach niesprzyjających dobrym wschodom nie odnotowano istotnego wpływu uprawy na tę cechę, natomiast w latach sprzyjających, najlepsze wschody marchwi odnotowano na obiektach ugniatanych. Dla przykładu, w roku 1988 (sprzyjającym dobrym wschodom), obsada roślin na poletkach z orką wynosiła 29.3 szt/1 mb, a na ugniatanych 36.8 szt/1 mb.

Zastosowanie granulatu keratyno-koro-mocznikowego, we wszystkich latach badań powodowało zmniejszenie liczby roślin w porównaniu z obiektami nawożonymi saletrą amonową. W efekcie, średnia za trzy lata obsada roślin na obiektach nawożonych granulatem wynosiła 18.5 szt/1 mb, a na obiektach nawożonych saletrą amonową 21.0 szt/1 mb rzędu. Zmniejszenie obsady roślin nie miało ujemnego wpływu na plony.

Plon korzeni

Ważnym czynnikiem wpływającym na wysokość i jakość plonu korzeni marchwi był przebieg pogody, a szczególnie rozkład opadów w okresie wegetacji roślin. Mimo stosowania takich samych zabiegów agrotechnicznych, w ciągu trzech lat otrzymano znaczne zróżnicowanie wysokości plonów. Średni plon korzeni w roku 1987 wyniósł 99.2 t/ha, w roku 1988 - 70.4 t, a w 1989 roku 44.1 t/ha. Spośród porównywanych zabiegów uprawowych, najkorzystniejszą na plony marchwi wpłynęła orka wiosenna

Tabela 1. Liczba roślin (szt/1mb) w rzędzie

Wiosenna uprawa przedsiewna	Rok	Nawożenie azotowe		Ugniatanie roli		Średnio
		saletra amonowa	granulat keratyno- koro- mocznikowy	bez ugniatania	ugniatanie przejazdami ciągnika	
Orka	1987	16.4	12.8	13.4	15.7	14.6
	1988	34.2	24.4	31.7	26.9	29.3
	1989	13.8	11.0	13.8	11.0	12.4
	Średnio	21.5	16.0	19.6	17.9	18.8
Uprawa glebogryzarką	1987	13.7	15.9	15.1	14.3	14.7
	1988	30.9	26.9	32.7	25.1	28.9
	1989	14.9	13.9	14.9	13.9	14.4
	Średnio	19.8	18.9	20.9	17.8	19.4
Kultywatorowanie	1987	12.0	11.1	11.6	11.5	11.6
	1988	35.7	33.2	32.6	36.4	34.5
	1989	14.6	12.3	14.2	12.8	13.5
	Średnio	20.8	18.9	19.5	20.2	19.9
Kultywatorowanie + ugniatanie	1987	13.5	13.8	12.6	14.7	13.7
	1988	38.1	35.6	36.1	37.6	36.8
	1989	13.7	10.6	11.6	12.7	12.1
	Średnio	21.8	20.0	20.1	21.7	20.9
Średnio	1987	13.9	13.4	13.2	14.0	13.6
	1988	34.7	30.0	33.3	31.5	32.4
	1989	14.3	12.0	13.6	12.6	13.1
	Średnio	21.0	18.5	20.0	19.4	19.7

(Tabela 2). Niezależnie od ugniatania i stosowanego nawożenia azotowego, średni plon korzeni na tym obiekcie wyniósł 85.3 t/ha. Ugniecenie gleby przejazdem ciągnika we wszystkich wariantach wiosennej uprawy roli spowodowało zmniejszenie plonu korzeni średnio o 12 t/ha, co należy przypisać zmianom właściwości gleby w efekcie jej zagęszczenia [4].

W ciągu trzyletniego okresu badań, jeden raz (w roku 1987) stwierdzono korzystniejszy wpływ granulatu keratyno-koro-mocznikowego na plony korzeni marchwi w porównaniu z saletrą amonową. W warunkach niedostatecznego spulchnienia gleby (ugniecenie gleby przejazdami ciągnika), zastosowanie granulatu zmniejszało negatywne skutki zagęszczenia gleby, wyrażające się wyższymi plonami korzeni marchwi uzyskanymi z poletek nawożonych granulem i ugniatanych niż z poletek nawożonych saletrą amonową. Wyniki te potwierdzają wcześniejsze doniesienia innych autorów o korzystnym oddziaływaniu granulatu keratyno-

koro-mocznikowego na głębęj plonowanie roślin [1,3,8,9]. Wskazują też one - przy przedsięwziętym zastosowaniu - na możliwość wyeliminowania nawożenia pogłównego azotem, bez obaw obniżenia plonów marchwi, a tym samym ograniczenia przejazdów ciągnika po polu.

Zawartość suchej masy

Niezależnie od badanych czynników i zmienności w latach, średnia zawartość suchej masy w korzeniach marchwi wynosiła 11.3 % (Tabela 3). Zróżnicowanie wiosennej uprawy przedsięwziętej nie miało istotnego wpływu na kształtowanie tej cechy, natomiast istotne znaczenie wywierał przebieg pogody w latach, a zwłaszcza ilość opadów warunkująca uwilgotnienie gleby. W roku 1987 przy średnich opadach w okresie wegetacji marchwi, wynoszących tylko 288.2 mm w porównaniu ze średnią wieloletnią dla tego okresu wynoszącą 364.2 mm, korzenie marchwi charakteryzowały się największą zawartością suchej masy (średnio 12.9 %)

Tabela 2. Plon ogólny korzeni marchwi (t/ha)

Wiosenna uprawa przedsiewna	Rok	Nawożenie azotowe		Ugniatanie roli		Średnio
		saletra amonowa	granulat keratyno- koro- mocznikowy	bez ugniatania	ugniatanie przejazdami ciągnika	
Orka	1987	106.5	112.1	119.6	99.0	109.3
	1988	78.9	77.1	78.9	77.2	78.0
	1989	56.4	47.6	57.4	46.6	52.0
	Średnio	80.6	78.9	85.3	74.2	79.8
Uprawa glebogryzarką	1987	94.7	116.8	114.9	96.6	105.8
	1988	67.1	63.6	62.2	67.9	65.4
	1989	47.2	46.9	53.9	40.1	47.0
	Średnio	69.6	75.8	77.2	68.2	72.7
Kultywatorowanie	1987	86.9	97.5	102.0	82.3	92.2
	1988	73.8	70.5	74.4	69.8	72.1
	1989	42.0	40.0	49.6	32.5	41.0
	Średnio	67.6	69.3	75.3	61.6	68.4
Kultywatorowanie + ugniatanie	1987	89.0	90.6	100.0	79.6	89.8
	1988	64.1	68.9	68.4	64.6	66.5
	1989	32.0	40.7	47.5	25.1	36.3
	Średnio	61.7	66.7	71.9	56.4	64.2
Średnio	1987	94.3	104.2	109.1	89.4	99.3
	1988	70.9	70.0	71.1	69.9	70.5
	1989	44.4	43.8	52.1	36.1	44.1
	Średnio	69.9	72.7	77.4	65.1	71.3
NIR _{0,05} pomiędzy: we współdziałaniu:	variantami uprawy przedsiewnej				4.1	
	obiektami z ugniataniem				2.9	
	latami badań				3.6	
	uprawa x lata				7.1	
	nawożenie x uprawa				4.1	
	nawożenie x lata				5.0	
	ugniatanie x lata				5.0	

w odróżnieniu od lat wilgotniejszych (1988 i 1989) z ilością opadów w okresie wegetacji zbliżoną do średniej wieloletniej, w których stwierdzono znacznie mniej suchej masy w korzeniach marchwi - 10.0 % w roku 1988 i 10.9 % w 1989.

W ocenie niezależnej od sposobów uprawy i zagęszczenia gleby, różnice pomiędzy oddziaływaniem granulatu i saletry amonowej na suchą masę wynosiły tylko 0.5 %. Natomiast zastosowanie granulatu w obiektach doświadczenia ze spulchnianiem roli (orka, kultywatorowanie, uprawa glebogryzarką) wpływało zawsze korzystnie na wzrost zawartości suchej masy w korzeniach marchwi. Uzyskane wyniki są zbliżone z wynikami autorów prowadzących badania nad innymi gatunkami roślin i świadczą

o korzystnym wpływie nawozów keratynokoro-mocznikowych na zawartość suchej masy w roślinach [8,9].

Plon suchej masy korzeni marchwi

Średnie plony suchej masy korzeni marchwi w kolejnych latach uprawy wynosiły od 12.9 t/ha w roku 1987 do 4.8 t/ha w roku 1989 (Tabela 4). Spośród porównywanych sposobów wiosennej uprawy przedsiewnej, najkorzystniejszy wpływ na tę cechę wywierała orka wiosenna. Na wymienionym obiekcie zebrano średnio 9.0 t suchej masy korzeni z 1 ha. W ocenie niezależnej od pozostałych czynników, ugniatanie roli przejazdami ciągnika wpłynęło na

Tabela 3. Zawartość suchej masy w korzeniach marchwi (%)

Wiosenna uprawa przedsięwzięcia	Rok	Nawożenie azotowe		Ugniatanie roli		Średnio
		saletra amonowa	granulat keratyno- koro- mocznikowy	bez ugniatania	ugniatanie przejazdami ciągnika	
Orka	1987	12.6	13.1	12.6	13.1	12.8
	1988	9.7	9.2	10.8	8.1	9.4
	1989	10.4	11.3	11.0	10.7	10.9
	Średnio	10.9	11.2	11.5	10.6	11.0
Uprawa glebogryzarką	1987	12.5	13.2	12.4	13.4	12.9
	1988	10.5	11.9	10.8	11.6	11.2
	1989	10.2	11.2	10.7	10.8	10.7
	Średnio	11.1	12.1	11.3	11.9	11.6
Kultywatorowanie	1987	13.0	13.1	12.4	13.7	13.0
	1988	8.5	11.7	11.0	9.2	10.1
	1989	11.0	11.0	11.1	10.8	11.0
	Średnio	10.8	11.9	11.5	11.2	11.4
Kultywatorowanie + ugniatanie	1987	13.1	13.1	12.8	13.4	13.1
	1988	11.1	8.4	10.5	9.0	9.7
	1989	11.0	11.0	10.8	11.1	11.0
	Średnio	11.7	10.8	11.4	11.2	11.3
Średnio	1987	12.8	13.1	12.5	13.4	12.9
	1988	9.9	10.3	10.7	9.4	10.0
	1989	10.7	11.1	10.9	10.9	10.9
	Średnio	11.1	11.5	11.4	11.2	11.3
NIR _{0,05}	pomiędzy latami badań uprawa x nawożenie			0.6		
	ugniatanie x lata			1.0		
				0.6		

zmniejszenie plonu suchej masy korzeni o 1.5 t/ha, w porównaniu z obiektami bez ugniatania.

Z porównania wpływu zróżnicowanego nawożenia azotowego wynika, że granulat keratyno-koro-mocznikowy korzystniej oddziaływał na plony suchej masy korzeni marchwi od saletry amonowej. Różnica na korzyść granulatu wynosiła średnio 0.7 t/ha.

Zawartość cukrów i witaminy C

Średnia zawartość cukrów ogółem w korzeniach marchwi wynosiła 6.7 % i ulegała małym wahaniom zależnie od zróżnicowanych warunków w sezonach wegetacyjnych, uprawy przedsięwzięcia i nawożenia azotowego (Tabela 5). Stwierdzono tylko nieco wyższą zawartość cukrów ogółem w korzeniach marchwi zebranych z obiektów nawożonych granulatem, w porównaniu z obiektami nawożonymi saletrą amonową.

W prowadzonym doświadczeniu, korzenie marchwi odmiany Vita Longa zawierały średnio 4.3 % sacharozy. Zróżnicowana uprawa przedsięwzięcia nie wywierała wpływu na kształtowanie tej cechy. Nie stwierdzono także różnic pod wpływem zróżnicowanego nawożenia azotowego.

Średnia zawartość witaminy C ogółem w korzeniach marchwi wynosiła 12.2 mg %. Podobnie jak w przypadku sacharozy, nie odnotowano tu wpływu stosowanych zabiegów agrotechnicznych na kształtowanie tej cechy.

Zawartość składników mineralnych

Średnia zawartość azotu w korzeniach marchwi niezależnie od stosowanej uprawy i od nawożenia azotowego wynosiła 1.9 % (Tabela 6). Pod wpływem zróżnicowania wiosennej uprawy roli zawartość azotu wahała się od 1.7 do 2.0 %.

Tabela 4. Plon suchej masy korzeni marchwi (t/ha)

Wiosenna uprawa przedsiewna	Rok	Nawożenie azotowe		Ugniatanie roli		Średnio
		saletra amonowa	granulat keratyno- koro- mocznikowy	bez ugniatania	ugniatanie przejazdami ciągnika	
Orka	1987	13.4	14.7	15.1	13.0	14.1
	1988	7.7	7.1	8.5	6.2	7.3
	1989	5.9	5.4	6.3	5.0	5.7
	Średnio	9.0	9.1	10.0	8.1	9.0
Uprawa głębogryzarką	1987	11.8	15.4	14.2	12.9	13.6
	1988	7.0	7.6	6.7	7.9	7.3
	1989	4.8	5.3	5.8	4.3	5.0
	Średnio	7.8	9.4	8.9	8.3	8.6
Kultywatorowanie	1987	11.3	12.8	12.6	11.3	11.9
	1988	6.3	8.2	8.2	6.4	7.3
	1989	4.6	4.4	5.5	3.5	4.5
	Średnio	7.4	8.5	8.8	7.1	7.9
Kultywatorowanie + ugniatanie	1987	11.7	11.9	12.8	10.7	11.8
	1988	7.1	5.8	7.2	5.8	6.5
	1989	3.5	4.5	5.1	2.8	4.0
	Średnio	7.4	7.4	8.4	6.4	7.4
Średnio	1987	12.1	13.7	13.7	12.0	12.9
	1988	7.0	7.2	7.7	6.6	7.2
	1989	4.7	4.9	5.7	3.9	4.8
	Średnio	7.9	8.6	9.0	7.5	8.2

W ocenie niezależnej od uprawy przedsiewnej, ugniatanie gleby wpłynęło na zmniejszenie zawartości azotu w korzeniach marchwi o 0.2 % w porównaniu z obiektami nie ugniatanymi.

Jeśli chodzi o wpływ nawożenia azotowego na tę cechę, można powiedzieć, że korzenie marchwi zebrane z obiektów nawożonych saletrą amonową zawierały więcej azotu ogółem od korzeni zbieranych z obiektów nawożonych granulem keratyno-koro-mocznikowym.

W ocenie jakości roślin warzywnych zwraca się też dużą uwagę na zawartość azotanów. Wykonane analizy ujawniły tylko śladowe ich ilości w korzeniach marchwi, co należy przypisać dostatecznie długiemu okresowi czasu, jaki upłynął od momentu zastosowania nawożenia azotem do zbioru korzeni.

Średnia zawartość fosforu w korzeniach marchwi, niezależnie od wykonanej uprawy przedsiewnej i nawożenia azotowego wynosiła 0.29 % (Tabela 6).

Zróźnicowanie uprawy przedsiewnej wpływało na zmiany zawartości fosforu w korzeniach marchwi w granicach od 0.24 % po orce do 0.35 % w obiektach z kultywatorowaniem i ugniataniem.

Zastosowanie nawozu keratyno-koro-mocznikowego w niewielkim stopniu (mimo istotności różnic) wpłynęło na zmniejszenie zawartości fosforu w korzeniach marchwi w porównaniu z działaniem saletry amonowej.

Średnia zawartość potasu w korzeniach marchwi wynosiła 3.3 % (Tabela 6). Nie stwierdzono tu istotnych różnic w działaniu poszczególnych czynników na kształtowanie tej cechy.

W podsumowaniu należy powiedzieć, że z punktu widzenia oceny plonowania marchwi, najlepszym wariantem uprawowym była orka wiosenna wykonana na średnią głębokość. Ugniatanie gleby przejazdami ciągnika, we wszystkich obiektach uprawowych było szkodliwe i znacznie ograniczało wysokość plonu korzeni.

Tabela 5. Zawartość cukrów i witaminy C w korzeniach marchwi (średnio z 3 lat)

Wiosenna uprawa przedsiewna	Nawożenie azotowe		Ugniatanie roli		Średnio
	saletra amonowa	granulat keratyno- koro- mocznikowy	bez ugniatania	ugniatanie przejazdami ciągnika	
Cukry ogółem (%)					
Orka	6.7	6.7	6.8	6.7	6.9
Uprawa glebogryzarką	6.9	6.3	6.3	6.8	6.6
Kultywatorowanie	6.6	7.0	6.6	6.9	6.7
Kultywatorowanie + ugniatanie	6.5	6.9	6.5	6.8	6.7
Średnio	6.6	6.7	6.5	6.7	6.6
Sacharoza (%)					
Orka	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2
Uprawa glebogryzarką	4.6	3.9	3.8	4.7	4.2
Kultywatorowanie	4.2	4.7	4.2	4.7	4.4
Kultywatorowanie + ugniatanie	4.0	4.5	3.9	4.6	4.3
Średnio	4.3	4.3	4.1	4.6	4.3
Witamina C ogółem (mg %)					
Orka	11.6	13.0	12.9	12.0	12.4
Uprawa glebogryzarką	13.2	12.3	13.2	12.4	12.8
Kultywatorowanie	11.7	11.8	11.5	12.0	11.8
Kultywatorowanie + ugniatanie	12.3	12.0	11.7	12.6	12.2
Średnio	12.2	12.3	12.3	12.2	12.2

Jednorazowe, przedsiewne zastosowanie całej dawki azotu w postaci nawozu keratyno-koro-mocznikowego, nie powodowało żadnych zakłóceń w odżywianiu roślin, o czym świadczy zawartość badanych składników w korzeniach, porównywalna z ich zawartością w korzeniach marchwi z poletek nawożonych saletrą amonową. Dzięki przedsiewnemu wniesieniu tych nawozów do gleby, eliminuje się nawożenie pogłównie i unika zbędnego przejazdu ciągnika z siewnikiem w okresie wzrostu roślin.

WNIOSKI

1. Stwierdzone w doświadczeniu zmniejszenie obsady roślin marchwi pod wpływem nawożenia granuletem keratyno-koro-mocznikowym, w porównaniu z saletrą amonową nie wywierało ujemnych następstw w plonach marchwi.

2. Spośród porównywanych sposobów przedsiewnej uprawy roli, najkorzystniejszą na plony korzeni marchwi wpływała orka wiosenna.

Ugniecenie gleby przejazdem ciągnika wywierało ujemny wpływ na plonowanie marchwi.

3. Zastosowanie granulatu keratyno-koro-mocznikowego zapewniało uzyskanie wyższych plonów świeżej i suchej masy korzeni w porównaniu z saletrą amonową.

4. Istotne, korzystne działanie badanego granulatu polegało także na zmniejszeniu negatywnych skutków zagęszczenia gleby przejazdami ciągnika.

5. Zróżnicowanie wiosennej uprawy przedsiewnej nie miało istotnego wpływu na zawartość suchej masy w korzeniach marchwi, natomiast zastosowanie granulatu keratyno-koro-mocznikowego wpływało korzystnie na tę cechę, szczególnie w połączeniu ze spulchnianiem roli.

6. Uwzględnione w doświadczeniu czynniki agrotechniczne nie wywierały istotnego wpływu na zawartość cukrów i witaminy C w korzeniach marchwi.

Tabela 6. Zawartość NPK w korzeniach marchwi (w % - średnio z 3 lat)

Wiosenna uprawa przedsięwzięcia	Nawożenie azotowe		Ugniatanie roli		Średnio
	saletra amonowa	granulat keratyno- koro- mocznikowy	bez ugniatania	ugniatanie przejazdami ciągnika	
Azot ogółem (%)					
Orka	1.7	2.0	1.9	1.8	1.9
Uprawa glebogryzarką	1.8	1.6	1.8	1.6	1.7
Kultywatorowanie	2.0	1.8	2.0	1.8	1.9
Kultywatorowanie + ugniatanie	2.2	1.8	2.1	1.9	2.0
Średnio	2.0	1.8	2.0	1.8	1.9
NIR _{0,05} pomiędzy	uprawami wiosennymi ugniataniem roli nawożeniem azotowym			0.11 0.08 0.08	
Fosfor (%)					
Orka	0.23	0.24	0.23	0.24	0.24
Uprawa glebogryzarką	0.31	0.24	0.26	0.28	0.28
Kultywatorowanie	0.33	0.31	0.29	0.35	0.32
Kultywatorowanie + ugniatanie	0.43	0.27	0.37	0.33	0.35
Średnio	0.32	0.26	0.29	0.29	0.29
NIR _{0,05} pomiędzy	uprawami wiosennymi nawożeniem azotowym uprawa wiosenna x ugniatanie uprawa wiosenna x nawożenie ugniatanie x nawożenie			0.02 0.02 0.05 0.05 0.04	
Potas (%)					
Orka	2.9	3.4	3.0	3.4	3.2
Uprawa glebogryzarką	3.5	2.9	3.5	2.9	3.2
Kultywatorowanie	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4
Kultywatorowanie + ugniatanie	3.7	3.1	3.6	3.2	3.4
Średnio	3.4	3.2	3.4	3.2	3.3
NIR _{0,05} pomiędzy	uprawa wiosenna x ugniatanie uprawa wiosenna x nawożenie			0.62 0.62	

7. Przedsięwzięcie zastosowanie granulatu keratyno-koro-mocznikowego nie spowodowało nagromadzenia się azotanów w korzeniach marchwi.

LITERATURA

1. Dechnik J., Dębicki R., Wiater J.: Wpływ nawożenia różnymi materiałami organicznymi na skład chemiczny żyta w fazie krzewienia i kwitnienia. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 19-128, 1989.
2. Dechnik J., Wiater J.: Zawartość niektórych form azotu w życie ozimym nawożonym granulatem keratyno-koro-mocznikowym. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 137-150, 1989.
3. Dębicki R., Rejman J., Wontroba J.: Oddziaływanie granulatu keratyno-koro-mocznikowego na niektóre właściwości fizyczne gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 21-38, 1989.
4. Kęsik T., Konopiński M.: Effect of some agrotechnic factors on soil properties, yield and some physical features of carrot. Part I. Physical properties of the soil. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 399, 113-118, 1993.
5. Kęsik T., Konopiński M.: Effect of some agrotechnic factors on soil properties, yield and some physical features of carrot. Part II. Yield and quality features of carrot roots. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 399, 119-124, 1993.

6. **Kęsik T., Konopiński M.:** Wpływ zwiększonego nawożenia mineralnego na plon i niektóre cechy jakościowe korzeni trzech odmian marchwi jadalnej. *Mat. Konf. Nauk. 'Wpływ nawożenia na jakość plonów'*. ART Olsztyn, 2, 256-264, 1986.
7. **Krzaczek T., Grzybicka K.:** Badanie wpływu próchnicopodobnych preparatów korowych na rośliny. Cz.II. Wpływ biologicznie czynnych składników badanych preparatów na rośliny. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 109-118, 1989.
8. **Nurzyński J.:** Przydatność granulatu keratyno-koromocznikowego do nawożenia pomidorów szklarniowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 237-244, 1989.
9. **Styk B.:** Wpływ nawożenia granulatem keratyno-koromocznikowym na plonowanie i niektóre cechy rzepaku jarego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 193-198, 1989.
10. **Wolski T., Gliński J.:** Organiczne odpady przemysłowe i ich przetwarzanie na użyteczne rolniczo preparaty. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 370, 9-11, 1989.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT PRESOWING CULTIVATION AND KERATIN-BARK-UREA GRANULATE ON THE YIELD AND QUALITATIVE FEATURES OF CARROT ROOTS

In a three-year field experiment the effect of four presowing cultivation measures, soil compaction and various fertilization with the keratin-bark-urea granulate and ammonium nitrate on plant density, yield and content of some nutrients in carrot roots of the Vita Longa variety was examined. It was stated that the best tillage method appeared to be medium deep spring ploughing. Soil kneading with the tractors wheels considerably decreased the carrot yield in all objects. Single, presowing application of the full dose of keratin-bark-urea granulate did not disturb plant nutrition, eliminated top dressing and reduced the number of field operations during carrot vegetation.

Key words: keratin-bark-urea granulate, soil compaction, cultivation measure, carrot yield and quality.