

WYKORZYSTANIE ODPADU GNEJSOWEGO DO UPRAWY KUKURYDZY W WARUNKACH NASŁONECZNIENIA NATURALNEGO

USE OF GNEISS WASTE FOR CULTIVATION OF MAIZE UNDER NATURAL SUNFLOW CONDITIONS

Dominika Kufka, Tomasz Cichoń, Andrzej Pomorski – „Poltegor-Institut” Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

W artykule scharakteryzowano eksperymenty wazonowe z uprawy kukurydzy, do których wykorzystywano, jako polepszacz glebowy, odpad z przeróbki kopaliny gnejsowej, dolomit i biowęgiel. Najlepsze rezultaty w przypadku uzysku wysokich przyrostów kukurydzy zaobserwowano dla mieszaniny gnejsu, dolomitu i biowęgla w dawkach odpowiednio 75 g gnejsu i po 9,38 g dolomitu i biowęgla. Ponadto, największy uzysk masy zielonej oraz masy suchej zebrano z wariantu gdzie zastosowano następujące proporcje polepszacza - gnejs 150 g oraz dolomitu 37,5 g.

Słowa kluczowe: polepszacz glebowy, gnejs, dolomit, biowęgiel, kukurydza

The article characterizes pot experiment of corn cultivation, where waste from gneiss mineral processing, dolomite and biochar, were used as a soil improver. The best results in the case of obtaining high maize increases were observed for the mixture of gneiss, dolomite and biochar at doses of 75 g gneiss and 9,38 g of dolomite and biochar respectively. In addition, the largest yield of green mass and dry mass was collected from the variant where the following proportions of the improver were used - gneiss 150 g and dolomite 37,5 g.

Keywords: soil improver, gneiss, dolomite, biochar, maize

Wstęp

Wykorzystanie surowców mineralnych w rolnictwie zaczęło cieszyć się dużym zainteresowaniem od XIX wieku, gdzie zauważono, że dodatek do gleby drobnych frakcji skał, prowadzi do pozyskania lepszych plonów [1]. Najwięcej doniesień naukowych odnośnie możliwości wykorzystania surowców mineralnych jako polepszacz gleby obserwuje się dla skał bazaltowych [2, 3]. Ponadto, prowadzi się też prace w tym kierunku dla skał metamorficznych. W Polsce udokumentowano 22 złoża gnejsu [4]. Podczas przerobu tej kopaliny powstaje odpad w postaci pyłu gnejsowego o uziarnieniu 0 – 2 mm, który może być wykorzystywany jako dodatek do gleby [5]. Celem eksperymentu wazonowego była ocena możliwości wykorzystania odpadu z przeróbki kopaliny gnejsowej, jako jednego z komponentów polepszacza glebowego.

Charakterystyka eksperymentów

Do badań wazonowych skomponowano warianty eksperymentalne zawierające różne mieszaniny komponentów. Każdy wariant zawierał taką samą ilość gleby (pH=5,5) tj. 2000 g, ponadto użyto trzy dawki odpadu kopaliny gnejsowej (15 g, 75 g, 150 g) oraz różne proporcje dodatków takich jak

dolomit, biowęgiel. Zastosowane proporcje komponentów przedstawiono w tabeli 1.

Łącznie przygotowano 21 wariantów mieszanin wraz z dwoma próbkami kontrolnymi, które nie zawierały żadnych dodatków (Rys.1). Do każdego wazonu zaaplikowano po 3 ziarna kukurydzy odmiany Farmerino. Ziarna kukurydzy zostały udostępnione przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, Zakład Herbologii i Techniki Uprawy Roli, Wrocław. Eksperyment prowadzono przez 47 dni, podczas których sprawdzano wpływ badanej mieszaniny polepszacza na jakość kukurydzy.

Otrzymane rezultaty

Co 2-3 dni za pomocą miarki badano przyrosty roślin, które zaprezentowano na rysunkach 2,3 i 4.

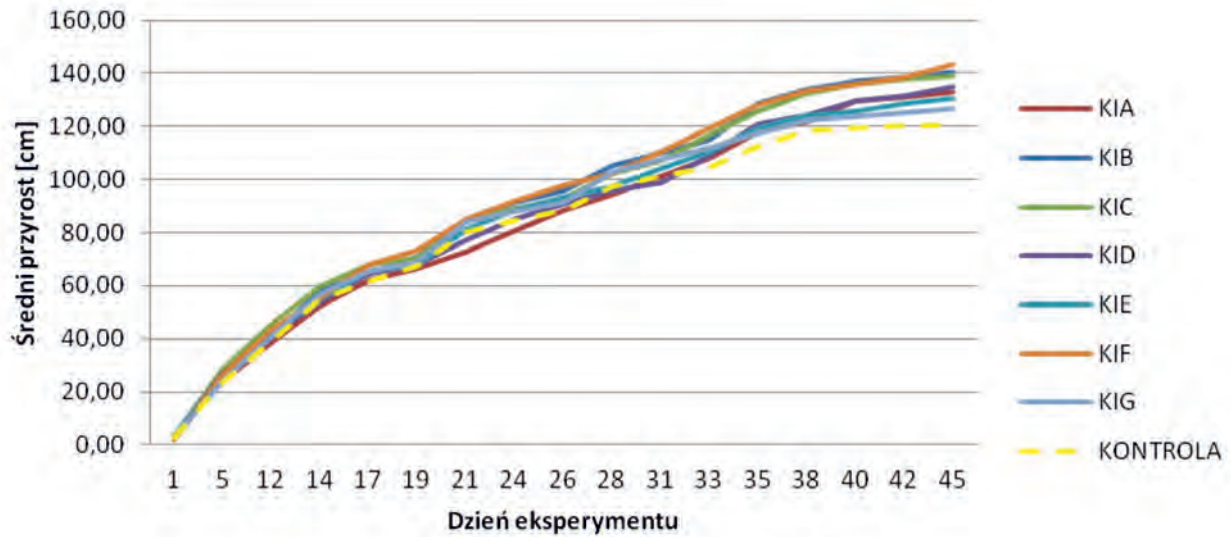
W ostatnim dniu eksperymentu ścięto plon kukurydzy i wagowo oznaczono pozyskaną masę zieloną. Następnie, tak przygotowane próbki roślin zostały poddane suszeniu przez 17 godzin w 105°C i wagowym oznaczeniu masy suchej [6]. Otrzymane rezultaty przedstawiono w tabeli 2.

Tab.1. Proporcje komponentów wykorzystanych do przygotowania mieszanki do eksperymentów wazonowych
 Tab.1. Proportions of components used to prepare the mixture for vase experiments

Nazwa próbki	Gleba [g]	Gnejs [g]	Dolomit [g]	Biowęgiel [g]
KIA	2000	15	3,75	0
KIB	2000	15	1,88	1,88
KIC	2000	15	7,5	0
KID	2000	15	3,75	3,75
KIE	2000	15	0	0
KIF	2000	0	15	0
KIG	2000	0	7,5	7,5
KIIA	2000	75	18,75	0
KIIB	2000	75	9,38	9,38
KIIC	2000	75	37,5	0
KIID	2000	75	18,75	18,75
KIIE	2000	75	0	0
KIIF	2000	0	75	0
KIIG	2000	0	37,5	37,5
KIIIA	2000	150	37,5	0
KIIIB	2000	150	18,75	18,75
KIIIC	2000	150	75	0
KIIID	2000	150	37,5	37,5
KIIIE	2000	150	0	0
KIIIF	2000	0	150	0
KIIIG	2000	0	75	75
Kontrola 1	2000	0	0	0
Kontrola 2	2000	0	0	0



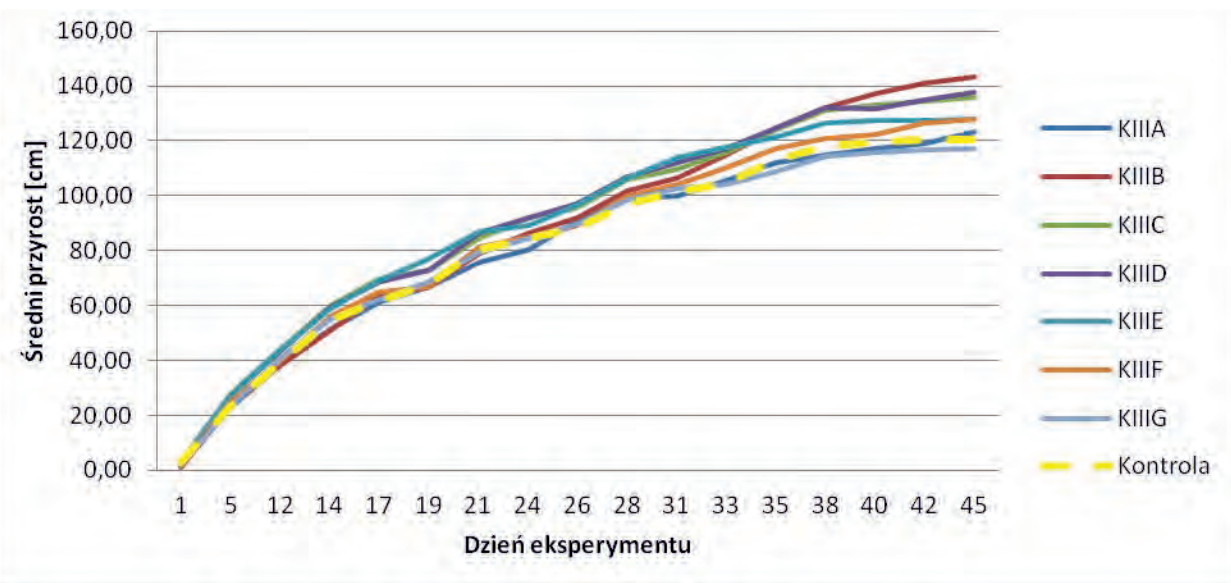
Rys.1. Eksperyment z kukurydzą wraz z ustawieniem wazonów
 Fig.1. An experiment with maize and the arrangement of vases



Rys. 2. Średni przyrost kukurydzy po aplikacji (I dawki) gnejsu wraz z komponentami
 Fig. 2. Average maize growth after application (1st dose) of gneiss with components



Rys. 3. Średni przyrost kukurydzy po aplikacji (II dawki) gnejsu wraz z komponentami
 Fig. 3. Average maize growth after application (2nd dose) of gneiss with components



Rys. 4. Średni przyrost kukurydzy po aplikacji (III dawki) gnejsu wraz z komponentami
 Fig. 4. Average corn growth after application (3rd dose) of gneiss with components

Tab. 2. Średni przyrost, masa zielona i sucha eksperymentu wazonowego z kukurydzą
 Tab. 2. The average growth, green and dry matter of a vase experiment with maize

Nazwa próbki	Średnia	Przyrost vs. kontrola [%]	Masa zielona [g]	Masa zielona średnia [g]	Masa zielona vs. kontrola [%]	Masa sucha [g]	Masa sucha średnia [g]	Masa sucha vs. kontrola [%]
KIA	83,91	2,18	262,43	87,48	-5,40	28,34	9,45	-16,41
KIB	90,74	10,49	298,88	99,63	7,74	35,75	11,92	5,44
KIC	90,56	10,28	292,79	97,60	5,54	33,07	11,02	-2,46
KID	85,74	4,41	250,74	83,58	-9,62	24,38	8,13	-28,09
KIE	86,18	4,94	277,41	92,47	0,00	27,54	9,18	-18,77
KIF	91,53	11,46	268,93	89,64	-3,06	27,49	9,16	-18,92
KIG	85,97	4,69	328,11	109,37	18,27	39,36	13,12	16,09
KIIA	86,74	5,62	293,46	97,82	5,78	32,56	10,85	-3,97
KIIB	94,97	15,65	256,42	128,21	38,65	27,16	13,58	20,16
KIIC	93,15	13,43	277,34	138,67	49,96	28,33	14,17	25,34
KIID	93,85	14,29	224,85	74,95	-18,95	20,55	6,85	-39,39
KIIE	91,94	11,96	256,38	128,19	38,63	27,50	13,75	21,66
KIIF	93,12	13,40	291,45	97,15	5,06	34,90	11,63	2,93
KIIG	91,18	11,03	267,28	133,64	44,52	33,39	16,70	47,72
KIIIA	81,21	-1,11	314,87	157,44	70,25	36,78	18,39	62,72
KIIIB	88,44	7,70	206,02	103,01	11,40	22,03	11,02	-2,54
KIIIC	90,47	10,17	317,19	105,73	14,34	38,24	12,75	12,79
KIIID	90,97	10,78	313,80	104,60	13,12	36,84	12,28	8,66
KIIIE	89,44	8,92	323,65	80,91	-12,50	39,07	9,77	-13,57
KIIIF	84,65	3,08	279,42	93,14	0,72	31,27	10,42	-7,77
KIIIG	81,32	-0,97	272,17	90,72	-1,89	31,18	10,39	-8,04
Kontrola	82,12	n.a.	277,42	92,47	n.a.	33,91	11,30	n.a.

Dotychczasowe badania nad uprawą roślin z rolniczym wykorzystaniem surowców mineralnych (np. odpadu granitowego) wykazały, że możliwe jest uzyskanie 11 - 20% poprawy wzrostu plonów [7]. W tabeli 2, kolorem zielonym zaznaczono najlepsze uzyskane rezultaty w przypadku niniejszych eksperymentów dla badanych parametrów tj. przyrost kukurydzy, masa zielona oraz masa sucha. Wyniki dodatnie w przypadku badanych parametrów oznaczają większy przyrost kukurydzy, a także masy zielonej i suchej w stosunku do próbki kontrolnej. Wyniki ujemne w przypadku badanych parametrów oznaczają mniejszy przyrost kukurydzy, a także masy zielonej i suchej w stosunku do próbki kontrolnej.

W trakcie badań ustalono, że dodatek komponentów polepszacza glebowego w warunkach oświetlenia naturalnego, w niektórych wariantach wpływa na poprawę przyrostu kukurydzy blisko o 16% (KIIB), masy zielonej o ponad 70% (KIIIA), masy suchej blisko o 63% (KIIIA) w stosunku do próbek kontrolnych (Tab. 2).

Najwyższy plon kukurydzy uzyskano w wariantcie KIIB przy aplikacji następujących proporcji komponentów – 75g gnejsu i po 9,38g dolomitu i biowęgla (Tab. 1) na powierzchnię wazonu wynoszącą 0,024 m². Otrzymane rezultaty wskazują, że wykorzystanie komponentów mineralnych takich jak gnejs i dolomit wraz z suplementacją biowęgla, wpływają na uzyskanie wysokich plonów. Porównując ten wariant z KIB oraz z KIIIB, które skomponowane są dokładnie z tych samych dodatków ale w odpowiednio zmniejszonych i zwiększonych proporcjach, widać, że w wariantcie KIB, gdzie użyto 15 g gnejsu i po 1,88 g dolomitu i biowęgla, obserwuje się podobną zależność tj. plon kukurydzy jest wyższy o blisko 10,5% od kontroli (Tab. 2). Natomiast w wariantcie KIIIB, stosując najwyższą dawkę gnejsu (150 g) oraz dolomitu i biowęgla (po 18,75 g), obserwuje się spadek przyrostu kukurydzy w porównaniu z zestawionymi wariantami eksperymentów (KIB i KIIB).

W przypadku uzysku największej masy zielonej oraz masy suchej, najlepsze plony zebrano z wariantu KIIIA,

gdzie zastosowano następujące proporcje komponentów – najwyższą dawkę gnejsu (150 g) oraz dolomitu (37,5 g) na powierzchnię wazonu, wynoszącą 0,024 m². Do skomponowania niniejszego wariantu nie użyto biowęgla. Wskazywać to może na znaczne wzbogacenie gleby w makro- i mikroelementy, przez co uzyskuje się mięsisty plon o grubych, mocnych łodygach i liściach. Porównując wariant KIIIA z tak samo skomponowanymi wariantami, lecz posiadającymi zmniejszone dawki gnejsu i dolomitu – najmniejsze dawki KIA, średnia dawka KIIA (Tab. 1), zaobserwować można wyraźny spadek uzysku masy zielonej i suchej (Tab. 2).

Wnioski

Stosowanie polepszacza gleb zawierającego w swoim składzie średnie badane dawki gnejsu, dolomitu i biowęgla, wpływa na uzyskanie wysokich przyrostów kukurydzy. Dodatek większych dawek biowęgla wpływa w sposób hamujący na przyrost kukurydzy.

Aplikacja jako polepszacz gleby samych dodatków mineralnych tj. gnejsu i dolomitu w najwyższej badanej dawce, wpływa na uzyskanie najlepszych plonów kukurydzy pod względem masy zielonej i suchej.

Literatura

- [1] Hensel J., Bread from Stones, A New and Rational System of Land Fertilization and Physical Regeneration, Long Greek, South Karolina, 2009
- [2] Maliszewski M., Ślusarczyk G., Borowicz A., Korzeniowska J., Stanisławska-Głubiak E., *Badania jakości trudno zbywalnych frakcji surowców skalnych z kopalni Braszowice na potrzeby polepszaczy glebowych. Wyniki badań wstępnych*, Górnictwo Odkrywkowe nr 1 s. 31 – 36, 2019
- [3] Zagożdżon P., *Mączki bazaltowe w zastosowaniach rolniczych i pokrewnych*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 123, 2008
- [4] Szufficki M., Malon A., Tyimiński M., *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2018 r.* Państwowy, Instytut Geologiczny Warszawa, 2019
- [5] Witt A., Schmidt Z., Pomorski A., *Aktualne kierunki wykorzystania gnejsów ze złóż dolnośląskich i opolskich oraz perspektywy zastosowania ich w nowych gałęziach przemysłu*, Górnictwo Odkrywkowe nr 1, 2016, s. 47 – 57
- [6] PN-EN 12880: 2004, *Charakterystyka osadów ściekowych - Oznaczanie suchych pozostałości i zawartości wody*, 2004
- [7] Stanisławska-Głubiak E., Korzeniowska J., Gałka B., *Ocena przydatności odpadowego odwodnionego szlamu kamiennego do polepszania właściwości fizykochemicznych gleby*, Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych, Wrocław 2009



Fot. Pracownia NS Poltegor – Instytut

Kopalnia Bazaltu „Krzeniów”