

EVALUATION OF UGmax SOIL ADDITIVE APPLIED IN MAIZE GROWN FOR GRAIN AND SILAGE

Summary

Trials have been carried out in 2007 and 2008 to evaluate the effects of application of soil additive UGmax in growing maize for grain and silage. The trials have been executed at Experimental station Swadzim of Poznan University of Life Sciences. Maize was grown after 6 years of monoculture. UGmax has been applied in spring, in dose of $0,3\text{t ha}^{-1}$. Application of soil additive UGmax in maize grown for grain, where there were many post harvest residues, caused significant statistic increase of yield, average increase amounted $7,1\text{ dt ha}^{-1}$ equal to 9,4% of yield harvested at control plot. Higher yield was correlated with higher grain moisture at harvest, in average 1,1% vs. control. In maize grown for silage it was observed increase of fresh matter of $55,9\text{ dt ha}^{-1}$ equal to 15,1% of yield harvested at control plot and in dry matter yield of $36,5\text{ dt ha}^{-1}$ and 32,3% respectively. Increase of fresh and dry mass yield was negatively correlated with quality of material for ensilage, i.e. tendency to lower corn ear content in fresh and dry matter.

OCENA EFEKTÓW STOSOWANIA UŻYŹNIACZA GLEBOWEGO UGmax W UPRAWIE KUKURYDZY NA ZIARNO I KISZONKĘ

Streszczenie

Doświadczenia ściśle nad oceną efektów stosowania Użyźniacza Glebowego UGmax w uprawie kukurydzy na ziarno i kiszonkę przeprowadzono w latach 2007-2008 na polach Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Gorzyń filia w Swadzimiu należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Badania prowadzono na polu po 6-cio letniej monokulturze kukurydzy. Użyźniacz Glebowy UGmax firmy Bogdan zastosowano wiosną w dawce $0,3\text{t ha}^{-1}$. Zastosowanie Użyźniacza Glebowego UGmax w uprawie kukurydzy na ziarno, przy której na polu pozostaje duża ilość resztek poźniwnych, prowadziło do istotnego statystycznie wzrostu plonu, a średni przyrost wyniósł $7,1\text{ dt ha}^{-1}$, stanowiąc wzrost o 9,4% względem plonu zebranego na obiekcie kontrolnym. Wyższemu plonowi towarzyszyła wyższa wilgotność ziarna przy zbiorze, średnio o 1,1% w porównaniu z kontrolą. W uprawie na kiszonkę uzyskano wzrost plonu świeżej masy o $55,9\text{ dt ha}^{-1}$, co stanowiło 15,1% plonu zebranego na kontroli a suchej masy o $36,5\text{ dt ha}^{-1}$, co stanowiło 32,3% zbiorów s.m na kontroli. Przyrostowi plonu świeżej i suchej masy towarzyszył spadek jakości surowca do zakiszania, który wyrażał się tendencją do mniejszego udziału kolb w świeżej i suchej masie surowca.

1. Wstęp

Kukurydza jest rośliną, która w uprawie na ziarno pozostawia na polu bardzo dużą masę resztek poźniwnych. W badaniach Kubiaka [12] wynosiła ona średnio 88 dt ha^{-1} , a po zbiorze surowca do zakiszania była zdecydowanie mniejsza i wynosiła $27,3\text{ dt ha}^{-1}$. Łodygi, liście i korzenie stanowią bogate źródło materii organicznej, zasobnej w składniki pokarmowe, które powracają do gleby i będą mogły być wykorzystane przez rośliny następcze. Jednak ich wadą jest szeroki stosunek C : N i wobec tego mineralizację warunkuje dostarczenie do gleby azotu, który można podać w formie mineralnej lub naturalnej, np. nawożąc gnojowicą. Tak użyźnione resztki poźniwne kukurydzy sprzyjają wzrostowi życia mikrobiologicznego gleby oraz działają plonotwórczo na rośliny następcze. Korzystne zmiany, jakie obserwowano w aktywności mikroorganizmów wynikają nie tylko z przebiegu mineralizacji słomy kukurydzianej, ale również z obecności wydzielin korzeniowych. Tłumaczy to fakt występowania większej aktywności mikrobiologicznej na polu po kukurydzy i dowodzi, że roślina ta może pozytywnie oddziaływać na środowisko glebowe. Przytoczone wyniki badań mogą być podstawą do weryfikacji panującej opinii o niekorzystnym oddziaływaniu kukurydzy na glebę [1].

Użyźniacz Glebowy jest ekstraktem ze specjalnego kompostu i służy do podnoszenia urodzajności gleby. Dopuszczony on jest do stosowania we wszystkich systemach rolnictwa w tym również w ekologicznym. Jak podaje firma Bogdan jest to unikalny, naturalny preparat stwarzający nowe możliwości w technologii uprawy gleby i roślin. Mikroorganizmy z Użyźniacza Glebowego, wzbogacone w pożywkę startową, przetwarzają, kompostują oraz humufikują resztki poźniwne, słomę, obornik, nawozy organiczne i wraz z minerałami glebowymi tworzą próchnicę. Dzięki temu uzyskuje się poprawę struktury gleby, wchłaniania i magazynowania wody, co łagodzi skutki suszy, a także ogranicza zalewiska i podtopienia. Ponadto wspomaga on rozwój systemu korzeniowego roślin i penetrację głębszych warstw gleby, podnosi odporność, zdrowotność i kondycję uprawianych roślin. UGmax wzmacnia również wiązanie wolnego azotu z powietrza, ogranicza erozję gleby i straty składników pokarmowych, prowadzi do poprawy odczynu pH gleby. Efektem tych szerokich oddziaływań na glebę i roślinę jest wzrost plonów.

2. Materiał i metody

Doświadczenia ściśle nad oceną efektów stosowania Użyźniacza Glebowego UGmax w uprawie kukurydzy na ziarno i kiszonkę przeprowadzono na polach Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Gorzyń filia w Swadziemiu należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Jednoczynnikowe doświadczenia prowadzono w latach 2007-2008 w układzie losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Badania realizowano na polu po 6-cio letniej monokulturze kukurydzy. W uprawie kukurydzy na ziarno ilość przyorywanej corocznie słomy kukurydzianej wynosiła 9-10 t ha^{-1} , natomiast po zbiorze zielonki do zakiszania były to tylko resztki poźniwne – dolne fragmenty łodyg i korzenie.

Na poletkach doświadczalnych stosowano nawożenie mineralne w dawkach: azot - 110kg ha^{-1} ; fosfor - 35kg ha^{-1} ; potas - 100kg ha^{-1} w uprawie na ziarno oraz: azot -130kg ha^{-1} ; fosfor - 35kg ha^{-1} ; potas - 116kg ha^{-1} w uprawie na kiszonkę. Użyźniacz Glebowy UGmax firmy Bogdan zastosowano wiosną w dawce 0,31 ha^{-1} .

Wymianę gazową, czyli tempo przepływu CO₂ pomiędzy wierzchnią warstwą gleby a otaczającym ją powietrzem, mierzono w fazie dojrzałości woskowej roślin aparatem firmy LI-COR 6400-09 soil CO₂ Flux Chamber. Jest to komora glebowa, służąca do pomiaru wymiany CO₂ gleby, która współpracuje z LI-COR-6400 Portable Photosynthesis System. Pomiaru wykonano 3-krotnie w każdym miejscu pomiarowym w trzech powtórzeniach polowych.

Indeks zazielenienia oznaczano urządzeniem N-tester w fazie dojrzałości mleczonej, na liściu flagowym, w 4 powtórzeniach polowych.

Gleba pól doświadczalnych wg klasyfikacji PTG [13] należy do gleb pływających typowych, wytworzonych z piasków gliniastych lekkich, płytko zalegających na glinie lekkiej. Według klasyfikacji bonitacyjnej zaliczono ją do klasy IVa, natomiast według przydatności rolniczej do kompleksu 5 (żytni dobry).

Celem podjętych badań było określenie wpływu Użyźniacza Glebowego UGmax na plonowanie kukurydzy uprawianej w monokulturze z przeznaczeniem na ziarno lub kiszonkę z całych roślin.

W hipotezie badawczej przyjęto, że wniesienie Użyźniacza Glebowego UGmax pozwala na wcześniejsze uruchomienie składników odżywczych zawartych w resztkach poźniwnych, dzięki czemu uzyskuje się wyższe plony ziarna i surowca do zakiszania.

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Uprawa kukurydzy na ziarno

Po zbiorze kukurydzy na ziarno na polu pozostaje duża ilość resztek poźniwnych, na które składają się łodygi, liście i korzenie uprawianych roślin. W badaniach Kubiaka [12] oceniono przyorywaną masę na 88,0 dt ha^{-1} . Łodygi, liście i korzenie stanowią bogate źródło materii organicznej,

zasobnej w składniki pokarmowe, które powracają do gleby i będą mogły być wykorzystane przez rośliny następcze. Ponadto duża ilość resztek poźniwnych kukurydzy sprzyja wzrostowi życia mikrobiologicznego gleby oraz działa plonotwórczo na rośliny następcze. Wydzieliny korzeniowe kukurydzy zawierają polisacharydy, które powodują wzrost aktywności drobnoustrojów, a ponadto sprzyjają rozwojowi asocjacyjnych bakterii wiążących azot z powietrza [15].

Warunkiem wykorzystania składników zawartych w resztkach poźniwnych przez rośliny następcze jest ich mineralizacja. Stosowanie Użyźniacza Glebowego przyspiesza mineralizację resztek poźniwnych, dzięki czemu składniki zgromadzone w roślinach stają się dostępne dla roślin.

Liczba roślin po wschodach i przed zbiorem zarówno na obiektach kontrolnych, jak i po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego gwarantowała uzyskanie wysokich plonów ziarna, a zaniki roślin w czasie wegetacji były niskie i wahały się od 1,0 do 1,3% (tab. 1). Po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego zaobserwowano tendencję do lepszych wschodów roślin oraz do mniejszych zaników w czasie wegetacji roślin, jednak tych korzystnych oddziaływań nie potwierdzono statystycznie.

Uzyskane w doświadczeniu własnym wartości indeksu zazielenienia były niższe niż w doświadczeniach Jaśkiewicz [10] prowadzonych jednak na pszenicy ozimym. Zastosowanie Użyźniacza Glebowego w uprawie kukurydzy na ziarno prowadziło do nieistotnej statystycznie poprawy stanu odżywienia roślin azotem, wyrażonego indeksem zazielenienia (tab. 2). Ponadto rośliny kukurydzy na tych obiektach wykazywały tendencję do niższego wzrostu i istotnie niżej osadzały kolby.

Kukurydza uprawiana w monokulturze na ziarno korzystnie reagowała na zastosowanie Użyźniacza Glebowego (tab. 3). Uzyskany wzrost plonów wyniósł 7,1 dt ha^{-1} , co stanowiło 9,4% plonów zebranych na kontroli. Wyższym plonom towarzyszyła jednak wyższa średnio o 1,1% w porównaniu z kontrolą wilgotność ziarna. We wcześniejszych badaniach, prowadzonych w Katedrze Chemii Rolnej UP w Poznaniu uzyskano jeszcze większy efekt działania ulepszacza, a wzrost plonów ziarna kukurydzy wyniósł 14% [5]. W innych badaniach tej autorki przyrost plonu wyniósł w jednej miejscowości 12,5%, w innej 19% [7]. Preparat ten dodatkowo wpływał również na plon ziarna pszenicy ozimej, który średnio w okresie 4 lat badań wzrósł o 18% oraz rzepaku ozimego, u którego odnotowano wzrost plonu o 16,4%, a także łubinu białego – przyrost plonu nasion aż o 50%. [9].

Obserwowany w badaniach własnych przyrost plonu ziarna był wynikiem wzrostu masy 1000 ziaren - nieistotnego statystycznie, a zwłaszcza liczby ziaren w kolbie, która po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego wzrosła o 22,3 szt., co stanowiło 4,9% wartości z kontroli (tab. 4). W badaniach Frąckowiak [5] wzrostowi plonu towarzyszył wzrost MTZ – średnio o 6g.

Tab. 1. Zbiór na ziarno - liczba roślin kukurydzy oraz zaniki roślin
Table 1. Harvest for grain - number of maize plants and plant deterioration

Kombinacje Combinations	Liczba roślin [szt. m^{-2}] <i>Number of plants per m²</i>		Zaniki roślin Missing plants [%]
	po wschodach <i>post emergence</i>	przed zbiorem <i>prior to harvest</i>	
Kontrola Control	7,5	7,5	1,3

Użyźniacz Glebowy Soil additive	7,7	7,6	1,0
NIR, LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 2. Zbiór na ziarno - wskaźnik zazielenienia liści, wysokość roślin oraz wysokość osadzenia kolb

Table 2. Harvest for grain - leaf green coloration indicator, plant height and corn ear height over soil level

Kombinacje Combinations	Indeks zazielenienia Grow green index [SPAD]	Wysokość roślin Plant height [cm]	Wysokość osadzenia kolb Ear height above soil level [cm]
Kontrola Control	501,5	226,2	86,4
Użyźniacz Glebowy Soil additive	515,9	217,4	78,3
NIR, LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.	4,54

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 3. Zbiór na ziarno - plon ziarna przy wilgotności 15%, wilgotność ziarna oraz wymiana CO₂

Table 3. Harvest for grain - grain yield at 15% moisture, grain moisture at harvest and CO₂ fluxes

Kombinacje Combinations	Plon ziarna Grain yield [dt·ha ⁻¹]	Wilgotność ziarna Grain moisture [%]	Wymiana glebowego CO ₂ Soil CO ₂ fluxes ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
Kontrola Control	75,2	25,6	2,07
Użyźniacz Glebowy Soil additive	82,3	26,7	1,85
Różnica w stosunku do kontroli Difference vs. control	7,1 109,4%	1,1 104,3%	- 0,22
NIR, LSD $\alpha_{0,05}$	6,74	0,83	r.n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 4. Zbiór na ziarno - Liczba kolb, MTZ oraz liczba ziaren w kolbie

Table 4. Harvest for grain - Number of corn ears, TKW, number of kernels in corn ear

Kombinacje Combinations	Liczba kolb Number of ears [szt./pcs·m ²]	MTZ TKW [g]	Liczba ziaren w kolbie Number of kernels in ear [szt. Pcs.]
Kontrola Control	7,1	277,5	458,1
Użyźniacz Glebowy Soil additive	6,8	278,4	480,4
Różnica w stosunku do kontroli Difference vs. control	- 0,3 95,8%	0,9 100,3%	22,3 104,9%
NIR LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 5. Zbiór na kiszonkę - liczba roślin kukurydzy oraz zaniki roślin w czasie wegetacji

Table 5. Harvest for silage - number of maize plants and plant deterioration during vegetation

Kombinacje Combinations	Liczba roślin [szt·m ²] Number of plants [plants·m ²]		Zaniki roślin Missing plants [%]
	po wschodach post emergence	przed zbiorem prior to harvest	
Kontrola Control	8,7	8,5	2,3
Użyźniacz Glebowy Soil additive	8,5	8,3	2,9
NIR LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 6. Zbiór na kiszonkę - indeks zazielenienia liści, wysokość roślin oraz wysokość osadzenia kolb

Table 6. Harvest for silage - grow green index, plant height and corn ear height over soil level

Kombinacje Combinations	Indeks zazielenienia Grow green index [SPAD]	Wysokość roślin Plant height [cm]	Wysokość osadzenia kolb Ear height above soil level [cm]
Kontrola Control	567,8	230,7	90,5
Użyźniacz Glebowy Soil additive	502,6	220,0	97,1
Różnica w stosunku do	- 65,2 8,5%		

kontroli <i>Difference vs. control</i>		- 10,7 5,4%	+ 6,6 7,3%
NIR LSD $\alpha_{0,05}$	55,57	8,05	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 7. Zbiór na kiszonkę - liczba kolb

Table 7. Harvest for silage - number of corn ears

Kombinacje <i>Combinations</i>	Liczba kolb [szt·m ²] <i>Number of ears [ears·m²]</i>	Wymiana glebowego CO ₂ <i>Soil CO₂ fluxes</i> ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
Kontrola <i>Control</i>	8,4	1,47
Użyźniacz Glebowy <i>Soil additive</i>	9,2	1,59
Różnica w stosunku do kontroli <i>Difference vs. control</i>	0,8 9,5%	0,12
NIR, LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 8. Zbiór na kiszonkę - plon świeżej i suchej masy całych roślin

Table 8. Harvest for silage - fresh and dry matter yield of whole plants

Kombinacje <i>Combinations</i>	Plon Yield [dt·ha ⁻¹]	
	świeżej masy <i>fresh matter</i>	suchej masy <i>dry matter</i>
Kontrola <i>Control</i>	369,1	141,3
Użyźniacz Glebowy <i>Soil additive</i>	425,0	187,0
Różnica w stosunku do kontroli <i>Difference vs. control</i>	55,9 15,1%	36,5 32,3%
NIR LSD $\alpha_{0,05}$	41,82	30,61

Tab. 9. Zbiór na kiszonkę - udział łodyg i kolb w świeżej masie plonu

Table 9. Harvest for silage - content of stems and corn ears in fresh matter yield

Kombinacje <i>Combinations</i>	Udział łodyg <i>Content of stems</i> [%]	Udział kolb <i>Content of ears</i> [%]
Kontrola <i>Control</i>	50,6	49,4
Użyźniacz Glebowy <i>Soil additive</i>	52,5	47,5
NIR, LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tab. 10. Zbiór na kiszonkę - udział łodyg i kolb w suchej masie plonu

Table 10. Harvest for silage - content of stems and corn ears in dry matter of yield

Kombinacje <i>Combinations</i>	Udział łodyg <i>Content of stems</i> [%]	Udział kolb <i>Content of ears</i> [%]
Kontrola <i>Control</i>	36,8	63,2
Użyźniacz Glebowy <i>Soil additive</i>	44,0	56,0
NIR, LSD $\alpha_{0,05}$	r. n.	r. n.

r. n. – różnice nie istotne, *not significant difference*

Tempo wymiany CO₂ pomiędzy glebą a otaczającym ją powietrzem, jako suma respiracji korzeni roślin i działalności mikroorganizmów jest ważnym elementem obiegu węgla w ekosystemach naziemnych. Wyłączając fotosyntezę brutto łąnu, przepływ CO₂ na powierzchni gleby jest największym przepływem węgla w naziemnym ekosystemie, który istotnie oddziałuje na globalny obieg tego pierwiastka. Przekształcanie lasów w tereny użytkowane rolniczo jest odpowiedzialne za istotny wzrost zawartości CO₂ w atmosferze, bardziej subtelny wpływ miało przekształcanie prairii w tereny użytkowane rolniczo, jak również stosowanie różnych praktyk rolniczych związanych z uprawą gleby [14].

Wymiana CO₂ na powierzchni gleby w uprawie kukurydzy na ziarno w badaniach własnych wahała się od 1,88 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ na obiekcie z UGmax do 2,04 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ na kontroli. Te wartości mieszczą się w zakresach wcześniejszych badań Álvaro-Fuentes i in. [2]. Brak istotnych różnic w wartościach przepływu CO₂ pomiędzy kontrolą a obiektem badawczym może wskazywać na reakcję środowiska glebowego na warunki niedoboru wody, jaki wystąpił w obu latach prowadzenia badań. Pisciotta i in. [14] podają, że w warunkach wzrostu temperatury powietrza przy niskich opadach, zmniejsza się przepływ ewaporacyjny, aktywność biologiczna oraz respiracji korzeni.

3.2. Uprawa kukurydzy na kiszonkę

Masa resztek poźniwnych po zbiorze surowca do zakiszania w badaniach Kubiaka [12] była zdecydowanie mniejsza niż w uprawie na ziarno i wynosiła średnio 27,3 dt^{ha}⁻¹. W ich skład wchodziły korzenie i dolne fragmenty łodyg kukurydzy.

Zastosowanie Użyźniacza Glebowego na polu kukurydzy uprawianej w monokulturze na kiszonkę nie wpływało istotnie na liczbę roślin po wschodach i przed zbiorem ani na zaniki roślin w czasie wegetacji (tab. 5). Zarysowała się jedynie tendencja do mniejszej liczby roślin na jednostce powierzchni oraz do większych zaników po zastosowaniu UGmax.

Stan odżywienia roślin azotem, wyrażony indeksem zazielenienia był gorszy po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego niż na obiekcie kontrolnym (tab. 6), przeciwnie niż w uprawie kukurydzy na ziarno, w której na polu pozostaje zdecydowanie większa masa resztek poźniwnych. Ponadto, podobnie jak w uprawie na ziarno, rośliny te charakteryzował gorszy rozwój vegetatywny wyrażający się niższą wysokością roślin. Z kolei wysokość osadzenia kolb po zastosowaniu UG max w uprawie na kiszonkę była korzystniejsza, niż w uprawie na ziarno. Kolby na tych obiektach był osadzone średnio o 6,6cm wyżej niż kontrolne, co jednak okazało się statystycznie nieistotne.

Liczba kolb na jednostce powierzchni po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego wzrosła o 9,2% (0,8 szt^m⁻²), co jednak okazało się nieistotne statystycznie (tab. 7). Przeciwną tendencję zaobserwowano w uprawie na ziarno. Świadczy to o małym i nie ukierunkowanym wpływie UGmax na tę cechę, ponieważ w doświadczeniu z kukurydzą uprawiana na ziarno, na obiektach z UGmax stwierdzono niewielkie zmniejszenie liczby kolb na jednostce powierzchni.

Wartość wymiany CO₂ pomiędzy glebą a otaczającym powietrzem w uprawie kukurydzy na kiszonkę po użyciu UGmax była nieistotnie wyższa niż na kontroli, co jest zrozumiałe z uwagi na intensywniejszy rozkład masy resztek poźniwnych. Tendencja ta była odwrotna niż zaobserwowana przy uprawie kukurydzy na ziarno, gdzie pozostawała znacznie większa ilość słomy. Specyfika przebiegu pogody może tłumaczyć zaistniałą niespójność wyników.

Badania Frąckowiak-Pawlak [8] wskazują na przyspieszenie procesów humifikacji resztek poźniwnych w glebie po zastosowaniu UGmax. Efektem rozkładu resztek poźniwnych jest obserwowany wzrost zawartości azotu mineralnego, głównie formy azotanowej, która świadczy o dużej aktywności mikroorganizmów glebowych [6].

Efektem zastosowania na resztki poźniwne UGmax był istotny wzrost plonu świeżej i suchej masy całych roślin (tab. 8). Plon świeżej masy wzrósł o 55,9 dt^{ha}⁻¹, co stanowiło 15,1% plonu zebranego na obiekcie kontrolnym, a plon suchej masy zwiększył się średnio o 36,5 dt^{ha}⁻¹, co stanowiło 32,3% plonu kontroli. Reakcja ta była zbieżna z obserwowaną w uprawie na ziarno, gdzie również uzyskano wzrost plonu. Podobnie w badaniach Frąckowiak [3, 4] UGmax zastosowany w uprawie buraków cukrowych zwiększał plon części vegetatywnych roślin, w tym przypadku korzeni, średnio o 44%. W innych badaniach tej Autorki [7] przyrost plonu korzeni wahał się od 11,8 (Bielawy Pogorzelskie) do 39,4% (Szelejewo). Z kolei w

badaniach IUNG prowadzonych na ziemniakach [11], oprócz wzrostu plonu bulw średnio o 62%, uzyskano wzrost zdrowotności roślin wyrażający się spadkiem porażenia przez mokrą i suchą zgnilizną oraz zarazę ziemniaczaną.

Wzrostowi plonu świeżej i suchej masy roślin niestety nie towarzyszył wzrost udziału kolb w plonie świeżej i suchej masy roślin, co wskazuje na tendencję do pogarszania się jakości plonu (tab. 9 i 10). Należy jednak podkreślić, że uzyskanych różnic nie potwierdzono statystycznie.

4. Wnioski

1. Zastosowanie Użyźniacza Glebowego UGmax w uprawie kukurydzy na ziarno, przy której na polu pozostaje duża ilość resztek poźniwnych, prowadziło do istotnego statystycznie wzrostu plonu, a średni przyrost wyniósł 7,1 dt^{ha}⁻¹, stanowiąc 9,4% plonu zebranego na obiekcie kontrolnym.
2. Większemu plonowi towarzyszyła wyższa wilgotność ziarna przy zbiorze, średnio o 1,1% w porównaniu z kontrolą.
3. W uprawie na kiszonkę uzyskano wzrost plonu świeżej masy o 55,9 dt^{ha}⁻¹, co stanowiło 15,1% plonu zebranego na kontroli, a suchej masy o 36,5 dt^{ha}⁻¹, co stanowiło 32,3% zbiorów s.m w stosunku do kontroli.
4. Przyrostowi plonu świeżej i suchej masy towarzyszył spadek jakości surowca do zakiszania, który wyrażał się tendencją do mniejszego udziału kolb w świeżej i suchej masie surowca.

5. Literatura

- [1] Aldrich S.R., Scott W.O., Leng E.R. 1982 Modern corn production. A&L Publications USA, ss. 378.
- [2] Álvaro-Fuentes J., MV López., Cantero-Martinez C., Gracia R., Santiveri F., Arrúe J.L. 2004. VIII ESA Congress: European Agriculture in a global context. Book of Proceedings. Copenhagen, Denmark, 11-15 July 2004. 709-710.
- [3] Frąckowiak K. (2007) Użyźniacz Glebowy – prosty sposób na „uruchomienie” niedostępnych składników pokarmowych. Poradnik plantatora Buraka Cukrowego: (2): 19-20.
- [4] Frąckowiak K. (2006a) Użyźniacz Glebowy w badaniach naukowych dotyczących wzrostu plonu i poprawy jakości buraków cukrowych. Poradnik Plantatora Buraka Cukrowego nr 3: 18-20.
- [5] Frąckowiak K. (2006b) Użyźniacz Glebowy w świetle badań naukowych. Wiadomości Rolnicze 05: 13.
- [6] Frąckowiak K. (2006c) Użyźniacz Glebowy w świetle badań naukowych. Wpływ U.G. na rozkład słomy i zasobność składników pokarmowych w glebie. Top-agrar Polska 7-8: 85.
- [7] Frąckowiak K. (2007) Jak zwiększyć opłacalność uprawy kukurydzy? Agrotechnika (1): 20.
- [8] Frąckowiak-Pawlak K. (2008) Sposób na zwiększenie zawartości próchnicy aktywnej w glebie. Wiadomości Rolnicze nr 06 (46): 9.
- [9] Frąckowiak-Pawlak K. (2009) UGmax pod lupą Wiadomości Rolnicze nr 01 (53): 12.
- [10] Jaśkiewicz B. (2009) Indeks zazielenienia liści (SPAD) pszenżyta ozimego w zależności od jego obsady i nawożenia NPK. Acta Agrophisica, 13(1): 131-139.
- [11] Kapsa J. (2006) Poprawić wysokość plonu ziemniaka i jego zdrowotność <http://www.bogdan.agro.pl/ziemniak.htm>

- [12] Kubiak R. (1992) Wpływ przyoranej masy organicznej pozostającej na polu po zbiorze kukurydzy na niektóre właściwości gleby i plonowanie roślin następczych. *Praca doktorska AR Poznań*, 89 ss.
- [13] Mocek A., Drzymała S., Maszner P. 1997. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb. Wyd. AR Poznań., ss. 416.
- [14] Pisciotta F., Parello F., Gristina L., Ferotti F., Giambalvo D. 2004. Cropping system influence on soil CO₂ fluxes in a semi arid Mediterranean environment. VIII ESA Congress: European Agriculture in a global context. Book of Proceedings. Copenhagen, Denmark, 11-15 July 2004. 651-652.
- [15] Sawicka A. 1995. Wiązanie azotu atmosferycznego pod trawami. Wyd. AR Poznań, Seminar. Wydz. Rol. 1: 64-74.