

Odpowiedź Autora na polemikę

Szanowny Panie,

Główną intencją napisania artykułu było zasygnalizowanie wyłącznie konkretnego problemu, który bagatelizowany wprowadza duże zamieszanie i niejasność w praktyce nawozowej.

Niczym nie uzasadniona, nadwrażliwa, wręcz histeryczna reakcja wyrażona w polemice zmusiła Autora do szczegółowego ustosunkowania się do stawianych zarzutów. Zapewne gros plantatorów nie interesuje tego typu dyskusja. Dlatego na prośbę Autora w „Poradniku Plantatora Buraka Cukrowego” zamieszczono tylko niewielki fragment odpowiedzi, a pełny jej tekst na stronie www.ppbc.com.pl.

Przedmiotowy tekst nie jest stricte artykułem naukowym. Nie zawiera zarzutów ad personam. Nie dezawuuje wyników niczych badań. Niczego nie przesądza. Podkreśla natomiast, że wnioski z badań powinny korespondować z metodyką doświadczeń. Odwołuje się do dwóch konkretnych przykładów, aby wykazać istotę problemu.

Problem postawiony w przedmiotowym artykule został jasno zdefiniowany: **z doświadczeń, których nie zaplanowano w odpowiedni w sposób, gdzie jednoznacznie nie można wykazać efektu działania wyłącznie krzemu, nie można wyciągać obiektywnych wniosków o działaniu tego pierwiastka.**

W artykule użyto zwrotu „czysty” krzem. Być może nie jest to określenie powszechnie stosowane w nomenklaturze nawozowej czy chemicznej, ale bez wątpienia występuje. Z kontekstu artykułu wynika jednoznacznie, że zwrotu użyto w znaczeniu „wyłącznie” tak jak jest on powszechnie rozumiany. Niestety, ale jak wykazano w polemice nie dla wszystkich jest to przekaz wystarczająco jasny.

W aspekcie dyskutowanego problemu nie ma żadnego znaczenia definicja badanych produktów. Istota sprawy dotyczy tak samo nawozów, stymulatorów wzrostów, czy każdego innego produktu.

W zasadzie w polemice zgadza się Pan z postawioną tezą. Pisze Pan: „Wyniki moich badań z aplikacją dolistną **produktów zawierających krzem** były podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w 2018 roku”. Potwierdza zatem Pan, że badał produkty zawierające krzem jako jeden ze składników. Warto również podkreślić, że w opisanych w artykule przykładach krzem nie był składnikiem dominującym.

W innym fragmencie polemiki z kolei zaznacza Pan: „Zgadzam się z Autorem, że na rynku nie ma obecnie produktu, który zawierałby jedynie krzem w formie przyswajalnej. Dlatego nie można w doświadczeniach zastosować kombinacji obejmującej stosowanie wyłącznie krzemu”. Skoro przyznaje Pan, że badał produkty zawierające krzem jako jeden ze składników, oraz że nie mógł oszacować efektu działania wyłącznie krzemu z powodu braku odpowiedniego odniesienia, to proszę wybaczyć, ale nie posiada Pan żadnych argumentów do polemiki. Może Pan

wnioskować o efektach działania konkretnego produktu, a nie krzemu.

Wyrażenie rodzaju „Nie zgadzam się natomiast ze stwierdzeniem *Nie jest to argument, który usprawiedliwia nadinterpretację wyników*” nie jest godne miana niezależnego pracownika naukowego. Wyrażając takie stanowisko, sam Pan przyznaje, że „nadinterpretacja” miała miejsce. Zamiast odnieść się do faktu, wyraża Pan swoją subiektywną opinię.

W artykule podano konkretne argumenty uzasadniające postawioną tezę.

W charakterystyce pierwszego produktu, kalcytu morskiego, przedstawiono dokładny skład, aby unaocznic sedno problemu. Dla przypomnienia nawóz ten zawiera: Ca – 262 g/kg, Si – 79,9 g/kg, Mg – 14,5 g/kg, K – 5,8 g/kg, Na – 3,7 g/kg, S – 1,6 g/kg, P – 0,9 g/kg, Fe – 23,8 g/kg, Ti – 3,0 g/kg, Mn – 0,8 g/kg oraz śladowe ilości B, Co, Cu i Zn. Jak łatwo zauważyć, krzem nie jest tu nawet pierwiastkiem dominującym, tylko jednym z wielu. Zatem, w przypadku stwierdzenia pozytywnych efektów zastosowania produktu bez odpowiedniego odniesienia nie ma podstaw, aby faworyzować krzem i pomijać wkład innych pierwiastków.

W artykule wyrażono również wątpliwość co do przydatności tego produktu w nawożeniu dolistnym. Nawóz ten nie rozpuszcza się w wodzie. Zawiera krzem w formie krzemionki, natomiast wapń w formie węglanu wapnia. Obie postaci nie są przyswajalne dla roślin i nie są zalecane w nawożeniu dolistnym. Jak zatem taki produkt może działać efektywnie podany nalistnie? Proszę wyjaśnić ten fenomen, podpierając się „autorytetem światowej sławy, wybitnych fizjologów roślin”. Nawet producent tłumaczy wysoką efektywność działania tego produktu głównie drobnym jego zmieleniem i zawartym w nim „wysoc reaktywnym węglanem wapnia”, cokolwiek miałyby to znaczyć, i nic nie wspomina o krzemie. Na temat tych istotnych kwestii w polemice nie ma ani słowa.

Dziwi się Pan, że Autor odnosi się akurat do tego przykładu. Tak się składa, że ów produkt był przedmiotem badań własnych (3 lata, 5 lokalizacji, w sumie 15 doświadczeń). Z powodu braku istotnych efektów działania produktu badań nie kontynuowano. Wyniki własne porównano z podobnymi, tym bardziej że dotyczyły tego samego produktu, tej samej rośliny, tej samej metody aplikacji i zbliżonego okresu czasu.

Jak wynika z metodyki badań własnych, głównym celem prowadzonych doświadczeń była ocena efektów działania kalcytu morskiego w uprawie buraka cukrowego aplikowanego dolistnie na tle technologii stosowanej przez plantatorów. W kon-

kretnych lokalizacjach warunki dla każdego z wariantów były takie same. Jeżeli któryś z elementów uprawy lub nawożenia w niektórych miejscowościach odbiegał od przyjętego kanonu uprawy, to czy kalcyt morski jako produkt ograniczający stres środowiskowy nie powinien dać lepszych rezultatów? Jednak tego typu zależności nie wykazano, chociaż jak Pan zauważył, takie przypadki miały miejsce.

Zatem wniosek: „Synteza wyników z trzech lat badań i pięciu lokalizacji w żadnej z testowanych miejscowości nie wykazała istotnego wpływu dolistnego nawożenia krzemem (domyślnie – zawartym w kalcycie morskim) na plon i jakość korzeni oraz plon cukru technologicznego w porównaniu do wariantu kontrolnego” jest jak najbardziej poprawny.

Wprawdzie wnioskowanie odnosi się do krzemu, jednak nie zmienia to faktu, że w badaniach nie stwierdzono różnic istotnych w stosunku do wariantu kontrolnego, zatem powyższa konkluzja ma zastosowanie do każdego ze składników zawartych w tym produkcie.

Być może bardziej precyzyjny byłby wniosek „Synteza wyników z trzech lat badań i pięciu lokalizacji w żadnej z testowanych miejscowości nie wykazała istotnego wpływu dolistnego nawożenia wapniem i innymi składnikami zawartymi w kalcycie morskim na plon i jakość korzeni oraz plon cukru technologicznego w porównaniu do wariantu kontrolnego”.

De facto wyniki własne potwierdzają właściwości produktu. W przeciwnym razie udowodniono by niedorzeczną hipotezę, że substancje nierozpuszczalne w wodzie, zawierające składniki w formach nieprzyswajalnych dla roślin, ale drobno zmielone, mogą być skuteczne w nawożeniu dolistnym.

Dla praktyki wniosek jest jednoznaczny. W tych konkretnych badaniach dolistne stosowanie kalcytu morskiego w uprawie buraka cukrowego nie przyniosło wymiernych efektów.

Powinien Pan również wiedzieć, że do kanonu doświadczeń polowego należy lokalizacja doświadczeń nawozowych w kwadrach, gdzie obsada roślin we wszystkich wariantach doświadczalnych jest wyrównana. Doświadczenia, które nie spełniają tego warunku, są z zasady dyskwalifikowane. Większość autorów o tym nie wspomina, bo pewne standardy są dla nich oczywiste.

Uwaga w stosunku do służb surowcowych, jakoby nie dopilnowały w niektórych przypadkach wszystkich elementów właściwej technologii uprawy też jest nie na miejscu. Służby surowcowe mają charakter doradczy. Jeżeli plantator nie zgłasza problemu, to nie interweniują. Kanon uprawy buraka jest wykładany rokrocznie na licznych szkoleniach. Ostateczna decyzja zawsze należy do plantatora.

Z kolei sugestia dla Autora, że powinien dalej prowadzić badania, nad produktem którego działanie dolistne trudno wyjaśnić nawet teoretycznie, a efektywności w nawożeniu buraka cukrowego nie wykazano w doświadczeniach prowadzonych przez 3 lata i w 5 lokalizacjach, można potraktować jako żart. Jeżeli Pan lub jakaś firma sfinansuje takie badania, to być może znajdą się chętni wykonawcy.

Również bardzo pokretny jest Pana wywód odnośnie drugiego przykładu, omawianego w artykule, a mianowicie produktu zawierającego 2% Ca i 0,6% Si. Według Pana toku myślenia 10 g Ca na ha podanego dolistnie nie mogło odpowiadać za

stwierdzone wysokie efekty produkcyjne, natomiast 3 g Si to już zupełnie inna skala. Jak łatwo obliczyć, przy plonie 70 t/ha korzeni i pobraniu jednostkowym na poziomie 0,37 kg Si na tonę korzeni z odpowiednią masą liści oraz założeniu, że 100% pierwiastka zastosowanego na listnie zostanie pobrana przez rośliny, to 3 g Si stanowi 0,01% potrzeb pokarmowych. W przypadku wapnia, przy tych samych założeniach 10 g stanowi 0,003% potrzeb pokarmowych. Zatem realizacja potrzeb pokarmowych buraka w przypadku obu pierwiastków w tym konkretnym przypadku jest na poziomie śladowym i nie jest żadnym kryterium rozstrzygającym, któremu z nich można by przypisać obserwowane efekty.

Jednocześnie pomija Pan fakt, że wapń jest składnikiem niezbędnym dla wszystkich roślin, natomiast krzem w przypadku buraka cukrowego nie jest uznawany nawet jako pierwiastek korzystny. Nie trafia również do Pana argument, że wiele funkcji, które przypisuje się działaniu krzemu od dawna są znane i dobrze udokumentowane dla wapnia.

Antystresowe działanie krzemu wyjaśnia się zazwyczaj wzrostem wysycenia ścian komórkowych liści tym pierwiastkiem. To proszę się zastanowić, jak dawka 3 g Si na ha może w tym zakresie cokolwiek zmienić? Jak to się ma do pobrania całkowitego, które oszacował Pan na 37,4 kg Si na ha?. Liczby mówią same za siebie. Decyduje pobranie składników z gleby. Hipotetycznie można założyć, że nawożenie dolistne stymulowało ten proces. Pytanie, który ze składników zawartych w nawozie był za to odpowiedzialny, a może aminokwas cholina, bez odpowiedniego punktu odniesienia, pozostaje bez odpowiedzi.

Przytacza Pan również przykład produktu, do którego Autor się w ogóle nie odnosi. Stwierdza Pan, że 12 g Fe zastosowanego dolistnie na ha nie miało znaczenia, natomiast 47 g Si może tłumaczyć uzyskane efekty. Podaje Pan, że pobranie żelaza można przyjąć na poziomie 1,9 kg/ha, natomiast krzemu 37,4 kg na ha. To proszę sobie policzyć, jak zastosowane dawki składników mają się do pobrania całkowitego. W przypadku żelaza teoretycznie zastosowano 0,63% pobrania całkowitego, natomiast krzemu 0,13%. Zatem, na korzyść którego ze składników przemawiają proporcje? Prawdą jest, że niedobory żelaza spotyka się w naszych warunkach bardzo rzadko, ale niedoborów krzemu w buraku cukrowym, jak również w wielu innych roślinach dotychczas w ogóle nie opisano.

W przypadku tego produktu jest kilka dodatkowych pytań bez odpowiedzi. W jakiej proporcji występują formy krzemu w nim zawarte? Za dobrze przyswajalną dla roślin uznawany jest kwas ortokrzemowy. Przy stężeniu powyżej 0,1% cząsteczki kwasu krzemowego łączą się, tworząc kwas polikrzemowy o znacznie mniejszej przyswajalności. Szybkość procesu kondensacji w bardzo dużym stopniu zależy od pH. Jest ona największa, gdy pH wynosi około 6-7. Zawartość Si w produkcie wynosi 7,71%, natomiast jego odczyn jest obojętny! Jaką metodą kwas ortokrzemowy jest stabilizowany? W jakim celu i w jakiej formie dodane jest żelazo? Dlaczego zawartość tego składnika bardzo często nie jest podawana w charakterystyce produktu? Czy produkt nie zawiera innych składników odżywczych celowo pomijanych w etykiecie? Są to bardzo ważne szczegóły mające istotne znaczenie przy interpretacji wyników badań. Niestety producent nie udziela takich informacji.

W swojej polemice odwołuje się Pan do badań głównie własnego autorstwa. Nie ma w tym nic niestosownego, ale z powodów podanych wyżej nie może Pan wykazać obiektywnie, że to właśnie krzem odpowiada za obserwowane efekty.

Powołuje się Pan na autorytet Pana prof. Grzebisza. Wrywa zdanie z kontekstu, wypaczając całe przesłanie. Parafrazując, w ten sposób nawet ateista w celu przekonania do swych racji, mógłby zacytować fragment z Biblii twierdząc, że napisano: „Nie ma Boga”. Jednak zdanie to z najbliższym kontekstem brzmi: „Mówi głupi w swoim sercu: Nie ma Boga” (Ps 14, 1a; Ps 53, 2), co zmienia zupełnie jego znaczenie.

Krótki akapit nie jest artykułem naukowym. Na początku Profesor wyraźnie podkreśla wagę krzemu pobranego z zasobów glebowych. W drugiej części odwołuje się raczej ogólnie do potwierdzonych już funkcji krzemu w nawożeniu niektórych roślin, prawdopodobnie ryżu lub trzciny cukrowej. Jestem przekonany, że gdyby takie prawidłowości zostały potwierdzone dla buraka, nie omieszkaby Pan zacytować odpowiednie źródła. Dalej Profesor zaznacza, że traktowanie buraka krzemem „winno” zwiększać jego odporność na stresy. Niczego nie przesądza. Na koniec ostrożnie konkluduje, że „Włączenie krzemu jako zabiegu dolistnego w technologię produkcji buraka cukrowego wydają się zasadne, lecz pod warunkiem uzyskiwania plonów na poziomie potencjału uprawianej odmiany”.

Przed akapitem o krzemie w podobnej formie Profesor krótko omawia rolę wapnia w profilaktyce antystresowej. Szkoda, ale tego faktu już Pan nie dostrzega.

Wracając do sedna omawianego problemu, nie funkcje krzemu są osią przewodnią artykułu. Rzecz dotyczy interpretacji wyników i poprawności wnioskowania.

Podaje Pan przykłady publikacji, w których wykazano dodatni efekt produktów zawierających m.in. krzem, ale w nawożeniu innych niż burak cukrowy gatunków roślin. Szanujący się naukowiec powinien wiedzieć, że wnioskowanie przez analogię nie musi prowadzić do prawdy i nie zastępuje dowodu. To, że krzem jest uznawany za pierwiastek korzystny w uprawie ryżu, nie znaczy, że podobnie reaguje burak cukrowy. Albo skoro burak cukrowy jest wrażliwy na deficyt boru, nie oznacza, że takiej samej reakcji należy oczekiwać po pszenicy. Można by mnożyć przykłady.

Poniekąd można zrozumieć Pana irytację i niepokój związany z przedmiotowym artykułem. Pana osiągnięcie naukowe wyka-

zane w przewodzie habilitacyjnym opiera się zasadniczo na efektach działania czterech produktów, w tym dwa to właśnie kalcyt morski, tylko o różnym składzie. Produkt z drugiego omawianego przykładu, to również jeden z bohaterów autoreferatu. Ostatni z nich, do którego odwołał się Pan w polemice, także nie zawiera wyłącznie krzemu i stwarza te same problemy interpretacyjne.

(http://wrib.sggw.pl/files/habilitacje/A_Artyszak_hab_Zacznik_nr_2a_Autoreferat_w_jzyku_polskim.pdf).

Jako tytuł osiągnięcia naukowego podaje Pan: „Reakcja buraka cukrowego na dokarmianie dolistne krzemem”. W podsumowaniu natomiast pisze Pan „Przedstawione publikacje własne są jedynymi w obiegu światowym oryginalnymi pracami naukowymi na temat wpływu dokarmiania dolistnego krzemem buraka cukrowego...”

Stosuje Pan zamiennie i nie odróżnia pojęć „efektu działania produktów zawierających krzem” od „efektu działania krzemu”. Proszę się spokojnie zastanowić – to dwa zupełnie różne pojęcia!!! Właśnie ten problem porusza przedmiotowy artykuł. Bez obiektywnego wykazania efektu działania wyłącznie krzemu może Pan mówić tylko o efektach działania testowanych produktów, a nie krzemu. Bardzo dobrym, szczególnie przemawiającym do wyobraźni jest przykład kalcytu morskiego. Dlaczego? Wyjaśniono w przedmiotowym artykule i doprecyzowano w odpowiedzi do polemiki.

Jest Pan oburzony, że Redakcja opublikowała przedmiotowy artykuł. To dziwne, bo jako naukowiec powinien Pan popierać wyrażanie różnych stanowisk i wątpliwości w kwestiach będących we wstępnej fazie badań. Artykuł zwraca uwagę na konkretny problem. Niczego nie przesądza. Daje natomiast przeciwwagę do huraoptymizmu związanego z nawożeniem krzemem niepopartego mocnymi dowodami. Na chwilę obecną fakty są takie, że jest grono entuzjastów, ale i wcale nie mniejsze sceptyków. Pan należy do tych pierwszych, natomiast Autor do drugich. Jedna Strona podchodzi krytycznie do własnych badań i ostrożnie wyciąga wnioski, w myśl zasady *primum non nocere*, przedstawia konkretne argumenty, Pan natomiast się tylko z nimi nie zgadza.

dr inż. Dariusz Górski