

# Sójka, Eugeniusz / Socha, Aleksander

---

## Część II : wpływ popiołów na procesy fizjologiczne i biochemiczne roślin

---

Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego 2, 46-48

---

1988

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych [mazowsze.hist.pl](http://mazowsze.hist.pl).

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# WPŁYW POPIOŁÓW NA PROCESY FIZJOLOGICZNE I BIOCHEMICZNE ROŚLIN

Istniejące piśmiennictwo naukowe donosi o wzroście plonów niektórych gatunków przy doglebowym nawożeniu roślin niskimi dawkami popiołu (do 100 — 150 t/ha) oraz o braku wpływu lub depresji plonów przy dawkach wyższych (4, 13, 16, 15). Brak jest natomiast danych o oddziaływaniu popiołu na procesy fizjologiczne i biochemiczne roślin.

W przeprowadzonych badaniach nawożono glebę 5% dodatkiem popiołu (150 t/ha), 10% (300 t/ha) i 20% (600 t/ha). Badania prowadzono na życie, pszenicy, jęczmieniu, owsie, peluszcze, grochu, łubinie i rzepaku.

### 1. Kiełkowanie nasion w glebie z dodatkiem popiołu.

Stwierdzono, że niskie i średnie dawki popiołu w zasadzie nie wpływają na energię i zdolność kiełkowania nasion żyta, jęczmienia i łubinu zaś u pszenicy niskie nieznacznie stymulują kiełkowanie. Peluszką na wszystkie dawki popiołu reagowała 3% wzrostem kiełkowania a żyto 2% tylko przy najwyższym nawożeniu popiołem. Reakcja owsa i rzepaku była negatywna na wszystkich poziomach stosowania, zaś pszenicy, jęczmienia i łubinu tylko przy najwyższym. Spadek omawianych wskaźników żywotności u roślin wrażliwych zwiększają się wraz z wysokością dawki popiołu i najwyższy (11%) był u owsa przy 600 t/ha.

Omawiane zróżnicowania nie wynikały ze wzrostu natężenia ostmotycznego w podłożu kiełkowania, gdyż było ono zbyt małe by zakłócić procesy pęcznienia nasion.

### 2. Kiełkowanie i wigor nasion pochodzących z roślin uprawianych na glebie nawożonej popiołem

Zboża pod wpływem popiołu wytwarzały ziarniaki o większej masie, a motylkowate i rzepak o niższej. Podobno zależność dotyczyły zdolności imbibicyjnej. Spośród zbóż najwrażliwszym w obu omawianych przypadkach okazał się jęczmień, a z motylkowatych peluszką.

Ujemnego, następczego wpływu popiołu na kiełkowanie nie stwierdzono u żyta i pszenicy. Średnia dawka popiołu zmniejszała je u owsa o 3%, wysoka o 10%, a u najwrażliwszego jęczmienia niska i średnia o ok. 5%, a wysoka o 11%. U motylkowatych najwyższa depresja kiełkowania (1–6%) była u peluszeki, u grochu wywołała ją tylko średnia i wysoka dawka popiołu a u łubinu tylko wysoka (3 — 7%).

Natężenie oddychania nasion oznaczone równoległe z ich kiełkowaniem wykazało głęboką depresję wywołaną popiołem. Nie była ona jednakowo w czasie całego procesu kiełkowania. Rosła ona wraz z wysokością dawek popiołu. Największe obniżenie oddychania przypadało w różnych etapach kiełkowania, a po jego przejściu następczy wpływ popiołu na intensywność oddychania malał. W czasie największego obniżenia oddychania najmniejszy ujemny wpływ popiołu na jego natężenie stwierdzono u żyta, następnie u pszenicy, a bardzo silny u jęczmienia i u owsa. Wysoki był on również u motylkowatych, najwyższy

u łubinu, niższy zaś u peluszk i grochu. Rzepak reagował najmocniej. Niska dawka o połowę obniżała jego oddychanie, średnia o 68%, a wysoka o 84%. Popiół przyspieszał również tempo przemian oddechowych. Wskazywałoby to na reakcję ochronną prowadzoną do szybkiego wyrównywania strat energetycznych wywołanych tym odpadem.

Wpływ popiołu na wigor nasion mierzony elektroprowadnictwem wycieków komórkowych potwierdził ujemne działanie najwyższych dawek. Lepszym wskaźnikiem od elektroprowadnictwa i długości korzonów zarodkowych była długość kielków. Wykazała ona, że niskie dawki popiołu stymulowały początkowy etap wzrostu u wszystkich gatunków (poza peluszką), średnie tylko u jęczmienia, łubinu i rzepaku, a wysokie zawsze hamowały.

### 3. Wzrost i plonowanie roślin na glebie nawożonej popiołem w optymalnych warunkach wilgotnościowych i suszy glebowej w fazie tworzenia komórek generatywnych.

Niskie, średnie i wysokie nawożenie popiołem nie wpłynęło na przebieg faz rozwojowych roślin. U owsa i jęczmienia 10%, a u żyta i pszenicy 20% dodatek popiołu wywoływał występowanie i hamowanie wzrostu, a osłabione rośliny atakowane były przez choroby i mszyce.

W optymalnych warunkach wilgotnościowych niskie i średnie dawki popiołu zwiększały plony ziarna tylko u jęczmienia i owsa oraz nasion u peluszk. Łubin żółty (12%) i minimalnie rzepak podnosił je tylko przy dawkach niskich. W pozostałych przypadkach popiół wywoływał depresję plonów nasion wraz z wzrastającą jego dawką.

Susza generalnie obniżała plony nasion u wszystkich gatunków. Jednak w warunkach deficytu wodnego u owsa niskie i średnie (o 13 i 7%), a u jęczmienia tylko niskie nawożenie popiołem (o 14%) powodowało ich wzrost (w stosunku do roślin kontrolnych poddanych suszy). Uzyskane wyniki wskazują ponadto, że nawożenie popiołem roślin zbożowych poddanych suszy nie pogłębia z rolniczego punktu widzenia (w oparciu o wysokość plonów) ujemnych skutków deficytu wodnego, lecz zmniejsza je.

### 4. Aktywność enzymów i związków fizjologicznie czynnych w liściach roślin nawożonych popiołem

Nawożenie popiołem zwiększało suchą masę liści od kilku do kilkudziesięciu procent u wszystkich gatunków (za wyjątkiem łubinu przy dawce 150 t/ha). U pszenicy, owsa, peluszk i grochu najwyższe było ono przy największych dawkach popiołu.

Badanie enzymów miało wyjaśnić, czy i w jakim stopniu wniesiony do gleby popiół może wpływać na ich aktywność, która często w warunkach stresowych maleje, głównie z powodu ograniczonej biosyntezy białek enzymatycznych. Poziom zaś glutationu i kwasu askorbinowego wskazuje, jak te związki redukujące zabezpieczają białka przed degradacją. Aktywność oznaczono w liściach w fazie krytycznej roślin.

Stwierdzono, że popiół obniżał aktywność proteinaz (za wyjątkiem niskiej i średniej dawki u żyta i owsa) wraz z wysokością jego dawek. Reakcja roślin zbożowych była niższa niż motylkowatych przy czym najwrażliwszą była pszenica spośród zbóż a ze strączkowych groch. Spadek aktywności proteinaz

świadczyc może o wywołanej działaniem popiołu zahamowanej przebudowie białek lub ograniczonej biosyntezie białek enzymatycznych.

Uczestnicząca w uwalnianiu cukrów redukujących, przez rozrywanie wiązań glikozydowych olisacharydów — fruktozydaza zwiększała swoją aktywność przy wszystkich dawkach popiołu u jęczmienia, przy średniej i wysokiej u żyta i niskiej u łubinu. Peluszką, groch i pszenica reagowały na wszystkie dawki popiołu spadkiem aktywności — fruktozydazy. Reakcja badanych gatunków była więc różna, bardziej ujemna u motylkowatych a ze zbóż u pszenicy.

Aktywność peroksydazy, ważnego wskaźnika przemian oddechowych, zwiększała się tylko u żyta przy niskiej i średniej dawce popiołu oraz u jęczmienia i owsa przy niskiej. W pozostałych przypadkach zmniejszona aktywność peroksydazy wskazywała na obniżenie procesów oddechowych, które było tym większe im była większa dawka popiołu.

Wyższy poziom grup SH umożliwia większą stabilizację białek plazmatycznych. Poziom glutationu ogólnego nieznacznie zwiększała niska dawka popiołu u żyta. W pozostałych przypadkach popioły obniżały jego zawartość, tym bardziej im wyższa była ich dawka. Najsilniej reagowała peluszką, u której mała dawka popiołu obniżała poziom glutationu czynnego (zredukowanego) o 37%, średnia o 79% i wysoka o 78%.

Poziom kwasu askorbinowego wszystkie dawki popiołu zmniejszały u pszenicy o 33%, o tyleż średnie u peluszki, zaś u owsa średnie o 12,5%, a wysokie o połowę. U pozostałych roślin popiół nie obniżał jego zawartości lub go zwiększał.

Określono także poziom wolnej proliny. Nieznacznie wzrósł on tylko pod wpływem 300 t/ha popiołu u żyta. Wszystkie dawki u pozostałych roślin od 3 do 60% poziom tego aminokwasu — tym silniej, im wyższe było nawożenie popiołem.

Przeprowadzone badania wykazały, że nawożenie gleby popiołem z węgla kamiennego, zawierającego znaczne ilości szkodliwych dla roślin substancji, wywołuje w nich głębokie zmiany fizjologiczne i biochemiczne. Popiół wpływa na procesy kiełkowania, wzrost i plonowanie roślin, wrażliwość roślin na stresowe warunki wilgotnościowe oraz na żywotność i wigor nasion. Popiół wywołuje również duże zaburzenia w aktywności enzymów i zawartości związków fizjologicznie czynnych w liściach roślin. Reakcja różnych gatunków i odmian na popiół jest zróżnicowana. Wywołane zmiany mogą być pozytywne lub ujemne. Często niskie dawki popiołu (do 150 t/ha) a nieraz i średnie (do 300 t/ha) wywołują efekty pozytywne, wyższe zaś z reguły negatywne. Najczęściej ujemne skutki rosną wraz ze wzrostem nawożenia popiołem.