

## ZMIANY W AKTYWNOŚCI OKSYDAZ MIEDZIO-PROTEIDOWYCH W ROŚLINACH W ZALEŻNOŚCI OD ORGANU, STADIUM WZROSTU I WARUNKÓW ŻYWIENIA

*Stanisława Łyszcz*

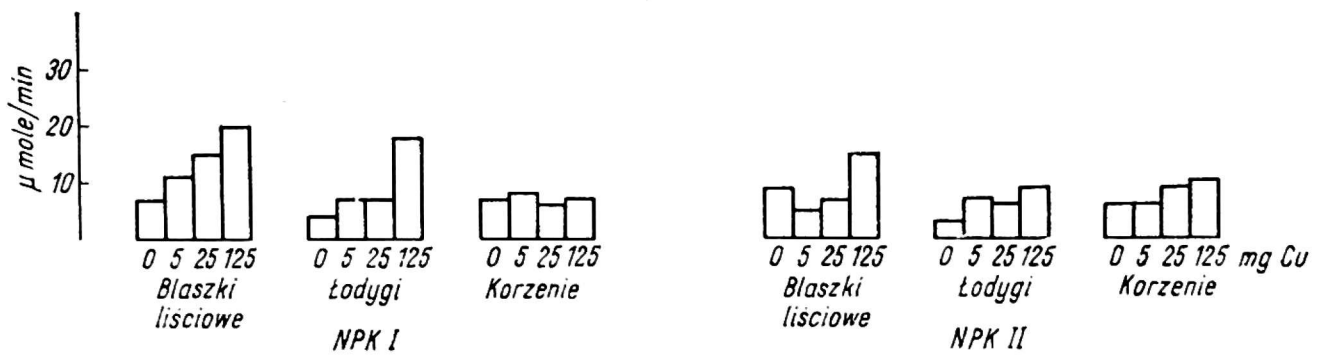
Pracownia Żywienia Roślin IUNG, Puławy, Osada Pałacowa

Celem referowanych badań było prześledzenie aktywności oksydazy askorbinianowej i katecholowej w poszczególnych organach roślin w zależności od stadium wzrostu, zróżnicowania zaopatrzenia w miedź oraz poziomów NPK. Bardziej szczegółowe wiadomości na ten temat byłyby przydatne do celów diagnostycznych, mianowicie, przy określaniu stopnia zaopatrzenia roślin w miedź [2, 3, 4]. Z drugiej strony, wyniki prowadzonych badań mogłyby przyczynić się do lepszego rozeznania w funkcjach pełnionych przez wymienione oksydazy w metabolizmie roślin.

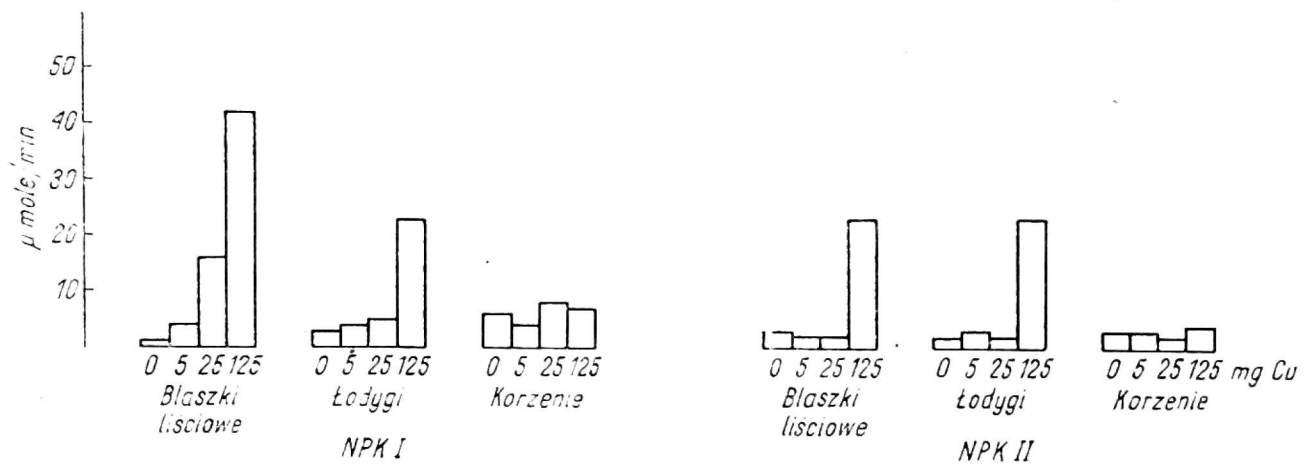
Tok badań był następujący: w 1973 r. przeprowadzono doświadczenie wazonowe ze słonecznikiem pastewnym i owsem na torfie niedoborowym pod względem miedzi. Zastosowano dwa poziomy nawożenia mineralnego: niski NPK I (dla słonecznika — 350 mg N, 420 mg  $K_2O$  i 280 mg  $P_2O_5$ ; dla owsa — 175 mg N, 210 mg  $K_2O$  i 140 mg  $P_2O_5$ ) i wysoki NPK II (dla obu gatunków jednakowy: 1050 mg N, 1260 mg  $K_2O$  i 840 mg  $P_2O_5$  — wszystkie dawki w przeliczeniu na wazon Mitcherlicha, zawierający ok. 0,8 kg powietrznie suchego torfu). Poza tym wprowadzono 4 dawki miedzi (0, 5, 25 i 125 mg/wazon). W różnych okresach wzrostu roślin dokonano pomiarów: 1) aktywności oksydazy katecholowej w słoneczniku — metodą kolorymetryczną wg Smitha i Stotza [5] i 2) aktywności oksydazy askorbinianowej w owsie — metodą miareczkową wg Ostrowskiej [1].

Wyniki dotyczące oksydazy katecholowej przedstawiono na rysunkach 1-4.

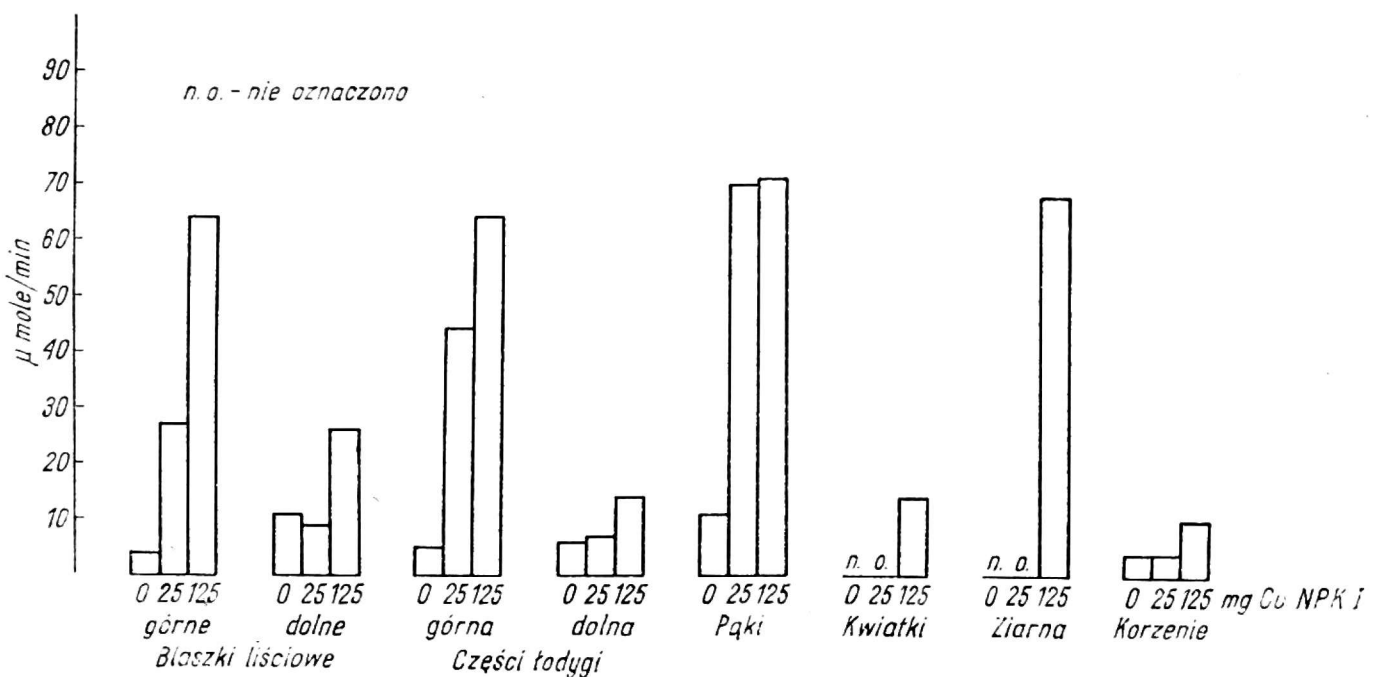
— W fazie 6-8 liści stwierdzono w słoneczniku stosunkowo niewielki wzrost aktywności oksydazy katecholowej pod wpływem miedzi. Najwyraźniej zaznaczył się wpływ dawki 125 mg Cu na wzrost aktywności w blaszkach liściowych i łodygach w poziomie NPK I.



Rys. 1. Aktywność oksydazy katecholowej w słoneczniku, faza sześciu do ośmiu liści

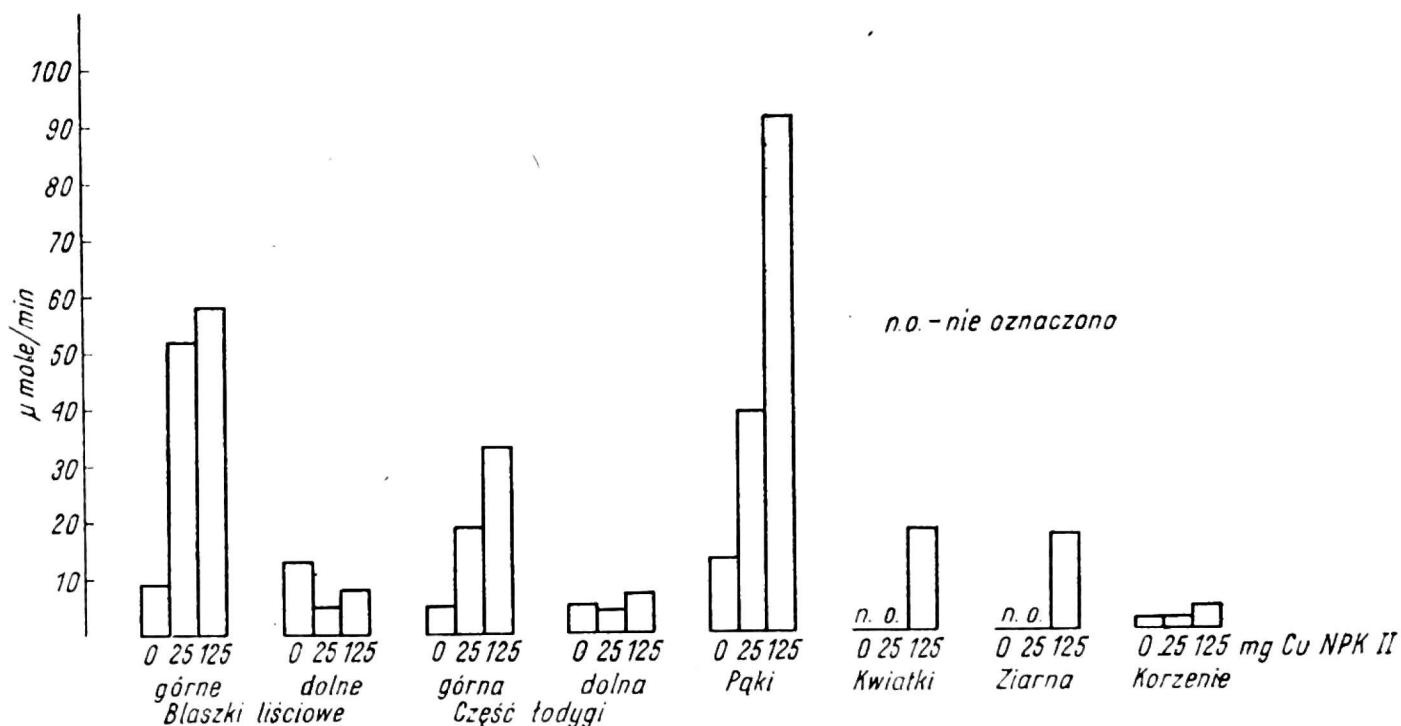


Rys. 2. Aktywność oksydazy katecholowej w słoneczniku, faza pąków kwiatowych

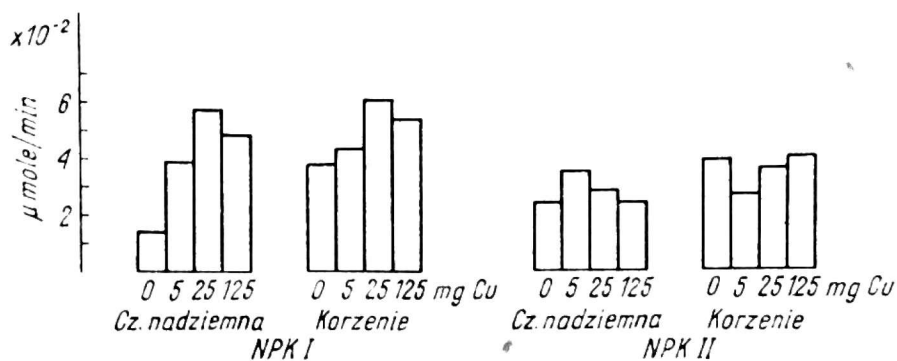


Rys. 3. Aktywność oksydazy katecholowej w słoneczniku, faza kwitnienia

— W fazie pąków kwiatowych w obu poziomach NPK ujawnił się duży wzrost aktywności oksydazy w blaszkach liściowych i łodygach pod wpływem dawki 125 mg Cu, natomiast w korzeniach aktywność oksydazy katecholowej utrzymywała się na niskim poziomie.



Rys. 4. Aktywność oksydazy katecholowej w słoneczniku; Cu O — faza pąków, Cu 25 i 125 mg — faza kwitnienia

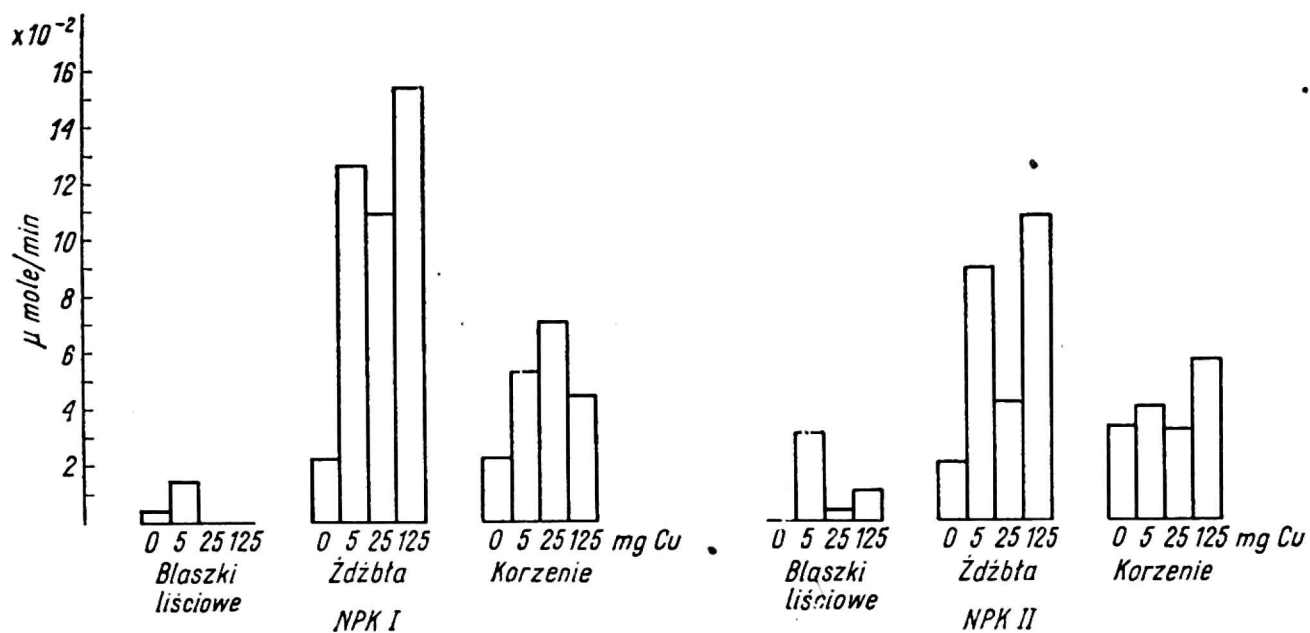


Rys. 5. Aktywność oksydazy askorbinianowej w owsie, faza krzewienia

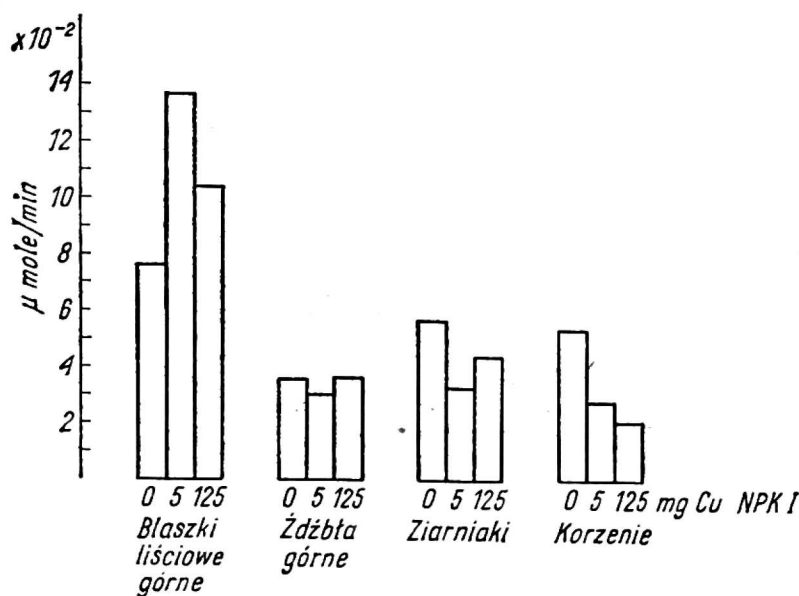
— W fazie kwitnienia w poziomie NPK I wystąpił pod wpływem dawki 25 i 125 mg Cu stopniowy, bardzo silny wzrost aktywności oksydazy katecholowej w blaszkach liściowych górnych, górnej części łodygi i w pąkach.

W ziarnach — z powodu braku materiału — zanalizowano jedynie rośliny z kombinacji 125 mg Cu; aktywność oksydazy była tu bardzo wysoka. W pozostałych organach, tzn. w korzeniach, kwiatach, dolnej części łodygi i w blaszkach liściowych dolnych aktywność oksydazy była dużo niższa. W poziomie NPK II uwidocznił się duży wzrost aktywności oksydazy w pąkach i blaszkach liściowych górnych pod wpływem 125 mg Cu. Na bardzo niskim poziomie kształtowała się aktywność enzymu w korzeniach, blaszkach liściowych dolnych i dolnej części łodygi.

Podsumowując, w słoneczniku — we wszystkich analizowanych organach, za wyjątkiem korzeni, niezależnie od wieku rośliny i poziomu



Rys. 6. Aktywność oksydazy askorbinianowej w owsie, faza strzelania w źdźbło

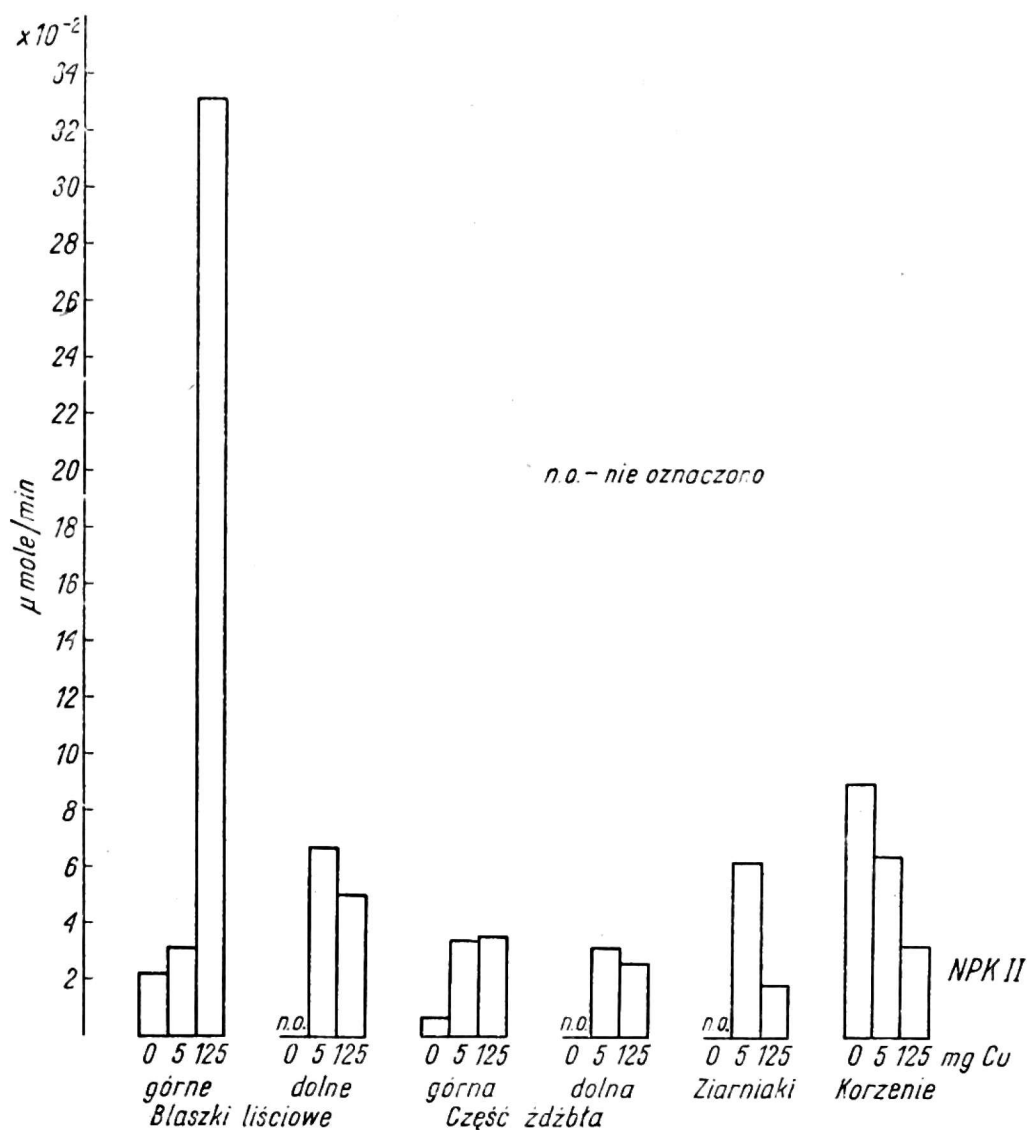


Rys. 7. Aktywność oksydazy askorbinianowej w owsie, faza dojrzewania ziarna

NPK — obserwowano wzrost aktywności oksydazy katecholowej pod wpływem miedzi. Wraz z wiekiem roślin aktywność oksydazy na ogół zwiększała się. Największy wzrost aktywności oksydazy katecholowej pod wpływem miedzi stwierdzono w okresie kwitnienia: w pąkach, ziarnach, blaszkach liściowych górnych i górnej części łodygi przy niższym poziomie NPK, a przy wyższym — w pąkach i blaszkach liściowych górnych.

Uzyskane wyniki dla oksydazy askorbinianowej przedstawiono na rysunkach 5-8.

— W fazie krzewienia owsa w poziomie NPK I pod wpływem dawek miedzi zaobserwowano pewien wzrost aktywności oksydazy w części nadziemnej i w korzeniach. W poziomie NPK II efekt ten był



Rys. 8. Aktywność oksydazy askorbinianowej w owsie, faza dojrzewania ziarna

mniej wyraźny, ale ogólnie biorąc aktywność oksydazy askorbinianowej utrzymywała się na dość znacznym poziomie.

— W fazie strzelania w źdźbło w obu poziomach NPK zaznaczył się pod wpływem miedzi wysoki wzrost aktywności oksydazy askorbinianowej w źdźbłach z pochwami liściowymi i korzeniach, natomiast w blaszkach liściowych aktywność była bardzo niska.

— W fazie dojrzewania ziarna w poziomie NPK I zaobserwowano wysoką aktywność oksydazy askorbinianowej w górnych, pozółkłych blaszkach liściowych. W poziomie NPK II zaznaczył się bardzo silny wpływ dawki  $\text{Cu} = 125 \text{ mg}$  na wzrost aktywności w żółknących blaszkach liściowych górnych; blaszki liściowe dolne były prawie całkowicie uschnięte, ale mimo to przejawiały pewną aktywność oksydazy askorbinianowej. Najniższa aktywność występowała w źdźbłach.

Ogólnie biorąc aktywność oksydazy askorbinianowej zmieniała się w zależności od badanego organu, dawki miedzi, poziomu NPK oraz wie-

ku rośliny. Największą aktywność miały źdźbła w fazie strzelania w źdźbło, a blaszki liściowe górne — w fazie ich żółknięcia. W korzeniach w porównaniu do części nadziemnej aktywność oksydazy utrzymywała się w ciągu całego okresu na dosyć wysokim poziomie.

Badania są kontynuowane w celu sprawdzenia zaobserwowanych zależności i wyciągnięcia bardziej ogólnych wniosków.

#### LITERATURA

1. Ostrowskaja Ł. K.: Fizjologiczeskaja rol miedi i osnovy primienienija miednych udobrenij. Izd. ASHN, Kijew 1961.
2. Ruszkowska M., Łyszcz S.: Aktywność oksydaz miedzio-proteidowych jako wskaźnik zaopatrzenia roślin w miedź. Pam. puł. nr 62 (w druku).
3. Ruszkowska M., Łyszcz S., Sykut S.: Aktywność oksydazy katecholowej w liściach słonecznika przy różnym poziomie zaopatrzenia roślin w miedź. Pol. J. Soil Sci. (złożone do druku w lipcu 1974 r.).
4. Ruszkowska M., Łyszcz S., Sykut S.: Aktywność oksydaz miedzio-proteidowych jako wskaźnik zaopatrzenia roślin w miedź. Komunikat (w druku).
5. Smith F., G., Stotz E.: A colometric method for the determination of phenol oxidase in plant material. J. Biol. Chem., t. 179, nr 2, 1949, s. 865-880.