

## ROZMIESZCZENIE KWASU 1-ASKORBINOWEGO W TKANKACH ZIEMNIAKA

Z. CHARŁAMPOWICZ, H. SOWIŃSKA

Katedra Technologii Owoców i Warzyw WSR w Poznaniu

Badano kwas 1-askorbinowy (KA) w ziemniaku odmiany Pierwiosnek metodą chemiczną Tillmansa (2), z uwzględnieniem reduktionów Strockera oraz histochemiczną Giroud i Leblonda (1, 3). Metoda histochemiczna polega na redukcji przez KA roztworu azotanu srebra do srebra metalicznego, co się uwidacznia obecnością czarnych ziarenek w komórkach.

Wykonano 4 serie badań w okresie od sierpnia 1962 r. do maja 1963 r. Badano ziemniaki w czasie wzrostu (A), po wykopaniu (B), po 3- i 6-miesięcznym przechowywaniu w piwnicy (C, D), w temperaturze od 3 do 10° C i w wilgotności względnej powietrza wynoszącej 70—80%.

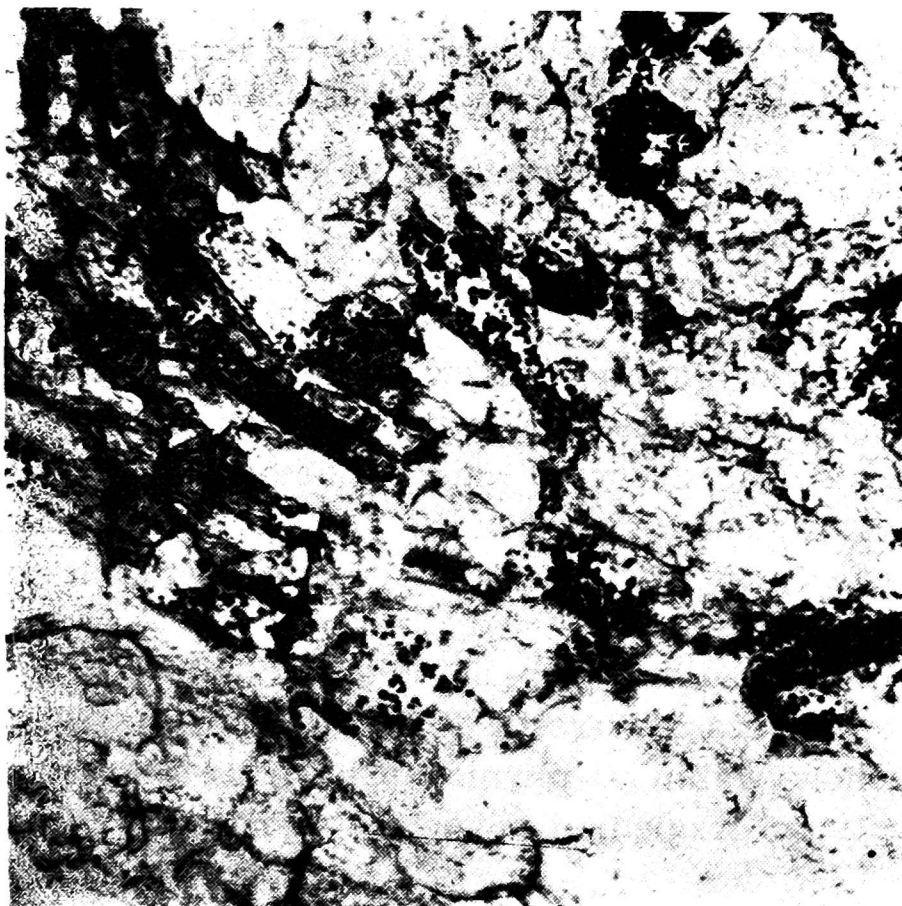
### WYNIKI BADAŃ

A. W okresie wzrostu ziemniaka największą ilość KA stwierdzono w środku bulwy (chemicznie 30,8 mg%) oraz w rdzeniu części pępkowej (28,3 mg%). Średnio w całym ziemniaku było 26 mg%.

Badania histochemiczne wykazały, że naskórek zawiera małe ilości KA. W tkance korkowej KA nie stwierdzono. Tkanka kory pierwotnej zawierała znaczne ilości KA, szczególnie w warstwach komórek od 7 do 17, licząc od naskórka. W dalszych warstwach komórek KA było mniej.

Ogólnie biorąc, w części pępkowej ziarna KA były duże, składające się z 4—10 małych ziaren, natomiast bliżej ku równikowi ziemniaka, znajdowano ziarna mniejsze, chociaż dość liczne. Duże ziarna, będące skupiskami drobnych, były mniej liczne. Ogólna ilość KA była jednakże w poszczególnych komórkach znaczna, chociaż mniejsza niż w części wierzchołkowej (korona).

W pasmie wiązek sitowo-naczyniowych znajdowano bardzo duże ilości KA. Komórki sitowe i naczynia przewodzące, tworzące tę warstwę, już pod małym powiększeniem wyróżniały się jako pasma wyraźnie ciemniejsze na tle otaczających tkanek (rys. 1). W strefie tej stwierdzano obecność KA zarówno w naczyniach tkanki przewodzącej, które w obrazie mikroskopowym przedstawiały się jako spirale o wyraźnym poprzecznym



Rys. 1. Nagromadzenie dużych ilości KA w pasmie wiązek sitowo-naczyniowych. Powiększenie 180 ×

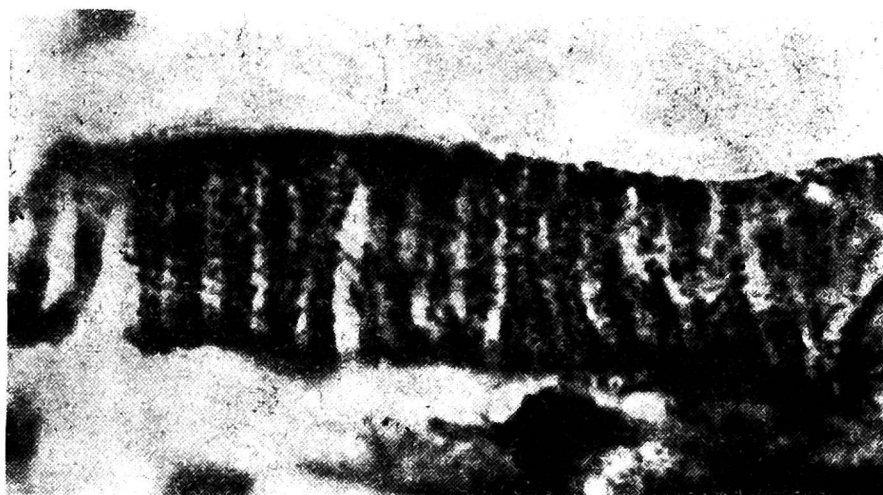
prążkowaniu ciemnym i jasnym na przemian (rys. 2). Prążki ciemne tworzące te spirale wykazywały liczne drobne ziarna KA, które najczęściej układały się w dwóch równoległych rzędach położonych na brzegach prążków. Prążki jasne zawierały znacznie mniej ziaren KA. Przeważająca jednak ilość KA znajdowała się w komórkach w pobliżu naczyń przewodzących. Komórki wypełnione KA stanowiły w tym pasie 20 do 30% ogólnej ilości komórek. Cytoplazma wspomnianych komórek była niekiedy całkowicie lub do połowy wypełniona KA. Ziarna te były zawsze duże i odpowiadały 4—8 ziarnom drobnym. Pozostałe 70—80% komórek zawierały niewiele KA, w postaci drobnych ziaren równomiernie rozsianych w cytoplazmie.

W rdzeniu ziemniaka już makroskopowo stwierdzano ciemne zabarwienie, wyraźnie odcinające się od otaczającego mięszu. Komórki two-

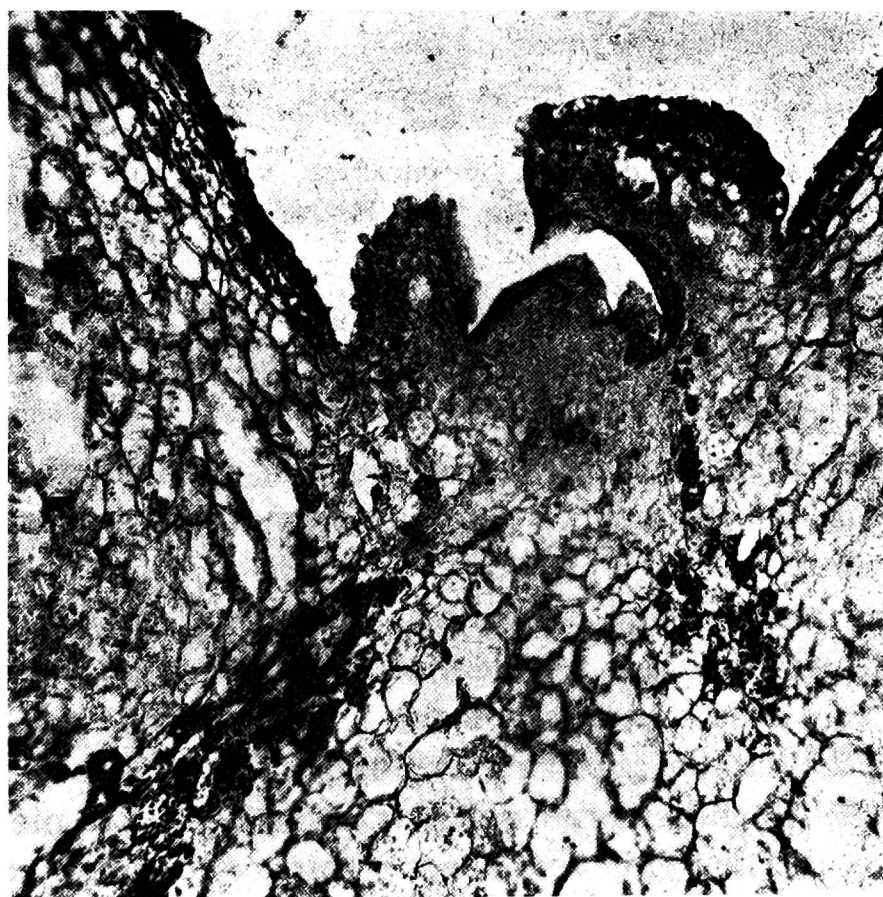
rzące rdzeń zawierały zazwyczaj dużo KA, który wypełniał do połowy lub całkowicie ich cytoplazmę.

B. W okresie kopania tzn. 3 miesiące po pierwszym badaniu, stwierdzono chemicznie średnio 17,5 mg% KA.

W naskórku KA było więcej niż znaleziono w poprzednim badaniu. Tkanka korkowa zawierała również KA. Najwięcej jednak KA znajdo-



Rys. 2. KA w naczyniach przewodzących wiązek sitowo-naczyniowych. Powiększenie 900 ×



Rys. 3. Pasma wiązek sitowo-naczyniowych z KA biegnące w stronę oczka bulwy ziemniaczanej. Powiększenie 100 ×

wano w pierwszych warstwach komórek kory pierwotnej. W łyku zewnętrznym i wewnętrznym nieco mniej, podobnie jak w rdzeniu ziemniaka. Jedynie w wiązkach sitowo-naczyniowych zawartość KA zwiększyła się o około 30%. Ilość ziaren w poszczególnych komórkach była wyraźnie mniejsza. Komórki zawierały na ogół drobniejszą ziarnistość pokrywającą nieraz całą cytoplazmę lub układały się w pobliżu błon ko-



Rys. 4. Zawartość KA w pęczkach wierzchołkowych kielka ziemniaka. Powiększenie 100 ×

mórkowych. Około 20% komórek zawierało wyraźnie mniej KA, a pojedyncze komórki nie zawierały go wcale. Ogólnie można stwierdzić, że straty wyniosły około 35—40%.

C. W 6 miesięcy po pierwszym badaniu, tzn. po 3-miesięcznym okresie przechowywania w piwnicy w bulwie ziemniaka stwierdzono analizą chemiczną średnio 9,7 mg% KA.

W naskórku znajdowano nierówne ilości KA. W tkance korkowej w tym okresie stwierdzono więcej niż w okresie poprzednim. W miejscach, w których znajdowały się oczka i przetchlinki KA było znacznie więcej niż w pozostałych częściach ziemniaka. W wiązках sitowo-naczyniowych oraz w rdzeniu i łyku zewnętrznym ilość KA nie uległa większym zmianom ilościowym. Jednakże zarówno komórki, jak i naczynia przewodzące wiązek były bardziej wypełnione KA w pobliżu oczek niż dalej od oczek. Łyko wewnętrzne zawierało wyraźnie mniej KA. Ponadto ziarna znajdujące się w cytoplazmie komórek wykazywały skłonność do

gromadzenia się w pobliżu błon komórkowych, a część przemieszczała się do przestrzeni międzykomórkowych.

D. Po 6-miesięcznym przechowywaniu w piwnicy można było stwierdzić chemicznie 6,7 mg% KA. Niewielkie ilości KA znajdowano w naskórku tkanki korkowej i w korze pierwotnej. W komórkach łyka zewnętrznego i wewnętrznego znajdowano znikome ilości KA lub też stwierdzano brak KA. Przestrzenie międzykomórkowe zawierały mało lub dużo KA. Wiązki sitowo-naczyniowe nie tworzyły jednolitych pasm, lecz występowały w nich skupiska KA, większe w pobliżu oczek, zwłaszcza tych z których wyrastały kielki (rys. 3). W oczkach dużo KA stwierdzano u podstawy pączków głównych i zapasowych. Duże ilości znajdowano w naskórku pączka oraz w jego wiązkach naczyniowych i to zarówno w komórkach jak i w naczyniach przewodzących. Także obfite ilości KA znajdowano w kielkach, a zwłaszcza w pączkach na wierzchołkach (rys. 4).

### W n i o s k i

1. Ziemniaki w końcowym okresie wzrostu zawierają większe ilości KA niż po wykopaniu. W czasie 6-miesięcznego przechowywania straty KA wynoszą 50—60%.

2. Rozmieszczenie KA w poszczególnych tkankach bulwy ziemniaka zmienia się w okresie wzrostu i przechowywania w warunkach piwnicznych.

3. Najwięcej KA znajduje się w wiązkach sitowo-naczyniowych, w oczkach i w kielkach.

4. Wydaje się, że w czasie przechowywania KA przemieszcza się z komórek do przestrzeni międzykomórkowych i dalej poprzez wiązki sitowo-naczyniowe do oczek i kielków ziemniaka.

### PIŚMIENICTWO

1. B a g i ń s k i S.: Technika histologiczna. Warszawa 1951.
2. G s t i r n e r F.: Chemisch-physikalische Vitamin-Bestimmungsmethoden, Stuttgart 1951.
3. E v e r s o n P e a r s e A. G.: Histochemia teoretyczna i stosowana. Warszawa 1957.