

# Choroby przechowalnicze marchwi i sposoby ich ograniczania

dr inż. Klaudia Duda-Franiak



Marchew (*Daucus carota* ssp. *sativus*) jest jednym z najpowszechniej uprawianych warzyw w Polsce. Średnie spożycie na jednego mieszkańca wynosi 6,2 kg/rok, a zapotrzebowanie jest całoroczne, stąd wyzwanie przed producentami, aby dostarczyć konsumentom produkt o jak najlepszej jakości [Przerwa 2015]. Pomimo, iż jest to warzywo przystosowane do długotrwałego przechowywania zawsze dochodzi do strat ilościowych i jakościowych. Najbardziej optymalne warunki można uzyskać w chłodniach przy zachowaniu temperatury od 0-1°C oraz wysokiej wilgotności względnej powietrza w granicach 95-98%. Długotrwałe przechowywanie marchwi w wyższej temperaturze oraz niższej wilgotności może powodować szereg niekorzystnych następstw, jak: wyrastanie naci i korzeni bocznych, utrata połysku, wędnięcie w wyniku intensywnego oddychania, starzenie co wpływa także na szybsze tempo rozwoju chorób przechowalniczych. Straty mogą powodować choroby grzybowe, najczęściej takie jak: zgnilizna twardzikowa, rizoktonioza, szara pleśń i czarna zgnilizna korzeni, ale także bakteryjne, jak mokra zgnilizna [Adamicki, Nawrocka 2020, Grzegorzewska, Badałek 2010, Mazur, Nawrocki 2007].

Jedną z pospolicie występujących chorób grzybowych w czasie przechowywania oraz w okresie przed zbiorem jest zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*). Objawem jest puszysty, biały nalot grzybni, na którym mogą tworzyć się formy przetrwalnikowe - czarne sklerocja. Dochodzi do mokrej zgnilizny. Kolejną ważną chorobą rozwijającą się w trakcie przechowywania jest rizoktonioza marchwi (*Rhizoctonia carotae* i *Helicobasidium purpureum*). Objawem w początkowej fazie są niewielkie zagłębienia pokryte białą, zwartą grzybnią. Zagłębienia z czasem powiększają się, a grzybnia żółknie. W miejscach chorobowo zmienionych pojawiają się formy przetrwalnikowe grzyba - brązowoczarne sklerocja o średnicy 1-3 mm. W wyniku porażenia przez *H. purpureum* obserwuje się rozległe purpurowoczarne plamy. Korzenie ulegają zwykle mokrej zgniliznie. Grzyb *Botrytis cinerea* powodujący szarą pleśń objawia się na korzeniach w postaci brązowoczarnych, wodnistych plam w początkowej fazie bez nalotu grzyba z czasem rozwijając szarą grzybnię ze sklerocjami. Objawy są najczęściej obserwowane od wierzchołkowej części korzenia ze względu na przemieszczanie się zarodników z dolnych, starszych liści, które jako pierwsze ulegają porażeniu. Formy przetrwalnikowe powyższych grzybów - sklerocja tworzą się już w okresie przedzbiornym w polu i mogą zalegać kilka lat w glebie stanowiąc źródło infekcji dla kolejnych upraw. Na korzeniach marchwi mogą pojawiać się także objawy czarnej zgnilizny (*Thielaviopsis basicola*.) w postaci zagłębionych, suchych plam z czarnym nalotem grzybni, z czasem powiększających się i obejmujących

nawet cały korzeń. Objawy te często pojawiają się, gdy marchew przygotowywana jest do sprzedaży poprzez mycie, pakowanie w opakowaniach foliowych, co w połączeniu z podwyższoną temperaturą powoduje nasilenie objawów. Przyczyną gnicia korzeni może być bakteria *Pectobacterium carotovorum* subst. *carotovorum*. Początkowo na korzeniach pojawiają się małe plamki, które w szybkim tempie powiększają się, dochodzi do maceracji tkanek, jednocześnie zachowana zostaje warstwa epidermy. Gdy dochodzi do pęknięcia skórki śluzowata masa z bakteriami wydostaje się na zewnątrz zakażając kolejne korzenie. W wyniku porażenia, cały korzeń może ulec mokrej zgniliznie w ciągu kilku dni wydzielając charakterystyczny nieprzyjemny zapach. Do zakażenia może dochodzić w polu szczególnie w sprzyjających warunkach długotrwałej, wysokiej wilgotności, a następnie patogen rozprzestrzenia się w trakcie zbioru, transportu i przechowywania [Adamicki, Nawrocka 2020, Kryczyński, Weber 2010].



Fot 2-3. Grzybnia rozwijająca się w miejscach uszkodzeń korzeni marchwii (fot. autor)

Patogeny mogą dostać się do przechowalni w postaci grzybni i form przetrwalnikowych w przypadku chorób grzybowych oraz komórek bakteryjnych wraz z zainfekowanymi korzeniami, na resztkach ziemi i roślin oraz z materiałów służących do przechowywania np. skrzyń. Aby zminimalizować ryzyko pojawienia się i rozprzestrzenienia chorób przechowalniczych należy zadbać o uprawę już w trakcie jej planowania, a następnie wegetacji. Rozwojowi chorób sprzyja duża wilgotność gleby, stąd uprawy powinny być lokalizowane na glebach lżejszych i przepuszczalnych. Ze względu na możliwość przeżycia w glebie form przetrwalnikowych grzybów nawet kilka lat, należy zadbać o prawidłowe zmianowanie, zachowując przerwę w uprawie marchwi i innych roślin będących żywicielami dla tych samych patogenów. Oprócz roślin korzeniowych jak: marchew, pietruszka, seler i burak nie są zalecane jako przedplony: pomidor, papryka, ziemniak, groch, fasola, wyka, peluszką oraz łubin. Należy pamiętać, że każde uszkodzenia powstałe na skutek żerowania szkodników, w tym nicieni oraz powstałe podczas prac pielęgnacyjnych i zbioru stanowią wrota infekcji patogenów. Bardzo ważne jest staranne planowanie zabiegów ochrony, wybierając najbardziej optymalny termin w oparciu o prawidłową identyfikację agrofaga oraz uwzględniając progi szkodliwości. Według badań Włodarek i współautorów [2013] wysoką jakość marchwi po długotrwałym przechowywaniu zapewnia systematyczna ochrona plantacji. Ich kilkuletnie badania wpływu środków ochrony na trwałość przechowalniczą warzyw dowiodły, że najwyższą efektywnością w ochronie korzeni marchwi przed zgnilizną twardzikową charakteryzowały się azoksystrobina + chlorotalonil, piraklostrobina + boskalid, azoksystrobina i trifloksystrobina. Dobrą skuteczność odnotowano w przypadku środka zawierającego wyciąg z krzewu herbacianego oraz nawozu azotowego z mikroelementami. Należy jednak pamiętać, iż na glebach przenawożonych azotem oraz w uprawach zakładanych w pierwszym roku po oborniku istnieje większe ryzyko rozwoju chorób. Bardzo ważnym etapem dla przechowywanej marchwi jest zbiór. Należy go przeprowadzać, gdy gleba jest sucha, z wykorzystaniem metod, które powodują jak najmniejsze uszkodzenia, a zranione i porażone korzenie eliminować. Zebrane i suche korzenie należy jak najszybciej umieścić w miejscu przechowywania, aby nie dopuścić do wędnięcia [Adamicki, Nawrocka 2020, Kryczyński, Weber 2010]. Bardzo ważne jest zachowanie odpowiednich, higienicznych warunków przechowywania poprzez odkażanie powierzchni przechowalni oraz skrzyń. Oprócz konwencjonalnych środków dezynfekujących można wykorzystać metody, dzięki którym oprócz powierzchni oczyścimy powietrze. Jak potwierdzają w swoich badaniach Micek i Kowalik [2019] powietrze przecho-

walni warzyw jest środowiskiem, gdzie występują liczne gatunki patogenicznych grzybów strzępkowych, a ich frekwencja decyduje o infekcji marchwi. Środkiem zwalczającym nie tylko grzyby, ale i inne drobnoustroje jest ozon wykorzystywany w wielu sektorach gospodarki, w tym w przechowalnictwie oraz przetwórstwie zarówno w formie gazowej, jak i ozonowanej wody. Jego skuteczność w ograniczaniu grzybów pleśniowych może wynosić do 99%. Działa powierzchniowo i ulega szybkiemu rozkładowi nie pozostawiając produktów ubocznych. Dodatkową zaletą stosowania ozonu jest pozbycie się nieprzyjemnych zapachów, mykotoksyn i pozostałości pestycydów. [Micek 2022, Makles, Galwas-Zakrzewska 2004].

Należy pamiętać, iż w kontekście regulowania poziomu zagrożenia chorobami profilaktyka jest równie istotna jak ochrona, szczególnie w odniesieniu do integrowanej produkcji roślin.

#### Literatura:

1. Adamicki F., Nawrocka B. 2020. Metodyka integrowanej produkcji marchwi. Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.
2. Grzegorzewska M., Badełek E. 2010. Straty w czasie przechowywania cebuli, marchwi i kapusty głowiastej białej. *Nowości Warzywnicze*. 51: 5-13.
3. Kryczyński S., Weber Z. 2010. *Fitopatologia*, tom 2. PWRiL.
4. Mazur S., Nawrocki J. 2007. The influence of carrot plant control against *Alternaria* blight on the root health status. 67: 117-125.
5. Makles Z., Galwas-Zakrzewska. 2004. Ozon - bezpieczeństwo ludzi i środowiska. *Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka*. 6: 25-28.
6. Micek J., Kowalik M. 2019. Monitoring grzybów strzępkowych Micromycetes w powietrzu atmosferycznym przechowalni warzyw w czasie przechowywania i przygotowania marchwi *Daucus carota* L. do obrotu handlowego. *Rolnictwo XXI wieku - problemy i wyzwania* 2019. 199-207.
7. Micek J. 2022. Patogeny zagrażające warzywom korzeniowym w czasie przechowywania (cz. II) – eliminacja przez zastosowanie ozonu. <https://www.warzywapolowe.pl/patogeny-zagrazajace-warzywom-korzeniowym-w-czasie-przechowywania-cz-ii-eliminacja-przez-zastosowanie-ozonu/>
8. Przerwa M. 2015. *Innowacyjne metody przechowywania warzyw*. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu.
9. Włodarek A., Badełek E., Robak J. 2013. Wpływ nowych środków ochrony roślin stosowanych w czasie wegetacji na trwałość przechowalniczą warzyw korzeniowych. *ZNIO* 2013, 21: 127-137.