

## Objawy niedoboru potasu w drzewach owocowych

Potas (K) występuje w roślinach w stosunkowo dużych ilościach. Nie jest budulcem żadnej cząsteczki organicznej. Nie są znane wszystkie jego funkcje w roślinach. Neutralizuje rodniki kwasowe stale i obficie wytwarzane w procesach przemiany materii roślin. Potas odgrywa rolę w gospodarce wodnej i utrzymaniu potencjału substancji rozpuszczonej w łyku i ogólnie w komórkach. Reguluje również otwieranie i zamykanie aparatów szparkowych, aktywuje liczne układy enzymatyczne, uczestniczy w transporcie węglowodanów i syntezie białek.

Potas jest mobilny w roślinie, a zakres jego ruchu jest proporcjonalny do ogólnego ruchu substancji rozpuszczonych.

Niedobór jest powszechnie obserwowany przez zwijanie się brzegów liści (marginesów). Ta reakcja występuje u większości rodzajów drzew owocowych. Następnie może wystąpić chloroza brzegów liści, a następnie nekroza (śmierć). Objawy na ogół pojawiają się najpierw na dojrzałych liściach. W drzewach dotkniętych niedoborem rozwój nowych pędów może być mniejszy. W pełni wyrosnięte owoce mogą być mniejsze. Takie owoce mogą również wykazywać osłabione wybarwienie w okresie dojrzewania. Dodatkowo skrócony może być okres ich przydatności do spożycia.

U niektórych gatunków drzew owocowych objawy niedoboru potasu na nowych pędach są różne. Na przykład u śliwki europejskiej wierzchołek pędu i młode, rozwijające się liście mogą ulec nekrozie. W przypadku jabłoni i gruszy krawędzie liści przyosiowych stają się czerwone. Ma to miejsce przed zwijaniem się i martwicą



krawędzi liścia w górę. W przypadku winorośli pierwszą oznaką niedoboru potasu jest obniżone zielone zabarwienie brzegów liści. Zmiana może postępować w obszarach liści między żyłami. W odmianach „czerwonych” obszary chlorotyczne mogą stać się czerwone lub brązowe po zwijaniu się brzegów w górę. Generalnie objawy są najbardziej widoczne, gdy owoce dojrzewają. Poważny niedobór potasu może powodować spowolnienie dojrzewania na późnym etapie uzyskiwania dojrzałości spożywczej.

W przypadku odmiany Sultana i wielu innych odmian bez pestek, pomimo dostatecznej ilości potasu w glebie, objawy niedoboru potasu pojawiają się tuż przed kwitnieniem. Objawy są przejściowe, liście rozwijające się późną wiosną i wczesnym latem nie wykazują objawów. Zjawisko to jest określane jako „fałszywy niedobór potasu” lub „wiosenna gorączka”.

W cytrusach objawy niedoboru potasu nie są charakterystyczne, a przy tym cechują się zmiennością. Liście na drzewach z niedoborem mogą być mniejsze i mieć żółte plamki. Owoce, oprócz tego, że są mniejsze, mają cieńszą i gładszą skórkę.

Banany mają wyjątkowo duże zapotrzebowanie na potas. U tego gatunku niedobór potasu najpierw uwidocznia się w dojrzałych liściach. Przedwcześnie żółkną, przebarwienia zaczynają się na końcówkach liści i na dystalnych krawędziach. Dotknięty obszar następnie staje się martwiczy. Niedobór potasu powoduje również zmniejszenie wielkości kiści i wzrost liczby wadliwych kiści.

U drzew oliwnych na drzewach z niedoborem potasu pojawiają liście z pożółkłymi

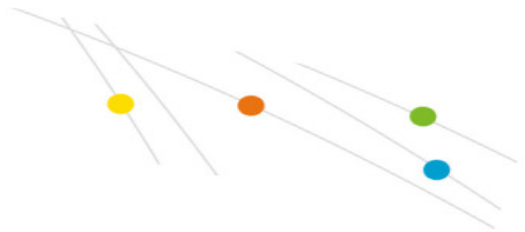


końcówkami. Po żółknięciu tego rodzaju może następować nekroza końcówek liści. Starsze liście na ogół wykazują objawy, szczególnie w okresie jesienno-zimowym.

Objawy niedoboru potasu mogą być mylone z objawami niedoboru innych składników odżywczych ze względu na podobieństwo ekspresji. Objawy niedoboru magnezu (Mg) lub toksyczności chlorków (Cl) przypominają objawy niedoboru potasu. Objawy niedoboru typu K mogą powstawać w wyniku stresu drzew wywołanego suszą.

Większość gleb nie traci potasu zbyt łatwo, uważany jest on za „stabilny” składnik odżywczy gleby. Przesączająca się woda nie wypłukuje łatwo potasu, potas nie ulega też ulatnianiu. W większości gleb zachodzi powolna i ciągła przemiana zmineralizowanego potasu w potas wymienny. Drzewa owocujące usuwają z gleby duże ilości potasu. Usuwa się więcej potasu niż azotu ze względu na wysokie zapotrzebowanie na potas w samych owocach. W większości przypadków pobierane jest od 2 do 5 kg potażu ( $K_2O$ ) na tonę (t) wyprodukowanych owoców. W przypadku bananów pobrane zostaje 10 kg potażu na tonę wyprodukowanych kiści. W sadach nienawożonych ilość przyswajalnego potasu stopniowo wyczerpuje się, a niedobór występuje szybciej w sadach o wysokich plonach w porównaniu z sadami o niskich plonach. Owoce na drzewach mocno owocujących mogą pozbawiać potasu liście i zmniejszać jego zawartość w nich, doprowadzając nawet do pojawienia się objawów niedoboru w liściach.

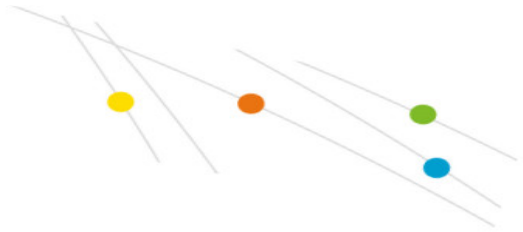
Potas jest łatwo wypłukiwany z gleb piaszczystych. Gleby kwaśne piaszczyste lub gleby piaszczyste znajdujące się w regionach o dużych opadach często cechują się niedoborem potasu. Gleby niezwykle bogate w materię organiczną mają na ogół niską



dostępność potasu. Gleby „ciężkie”, bogate w dwuwarstwowe minerały ilaste, takie jak illit, są generalnie ubogie w potas, ponieważ takie gliny wiążą potas między swoimi wewnętrznymi powierzchniami, co czyni go niedostępnym dla poboru przez korzenie. Utrwalenie zastosowanego potasu przez glinki dwuwarstwowe może być nieodwracalne.

Wysoki poziom magnezu lub wapnia w glebie może opóźnić pobieranie potasu przez korzenie. Duża ilość jonów magnezu lub wapnia w roztworze glebowym utrudnia pobieranie jonów potasu. W górnej warstwie zaoranych gleb częściej występuje niedobór potasu, ponieważ koncentracja potasu zwykle zmniejsza się wraz z głębokością w glebach nienaruszonych.

Stopień penetracji i zajmowania gleby przez korzenie ma duży wpływ na stopień wchłaniania potasu ze względu na jego niską mobilność w glebie. Każdy czynnik utrudniający wzrost korzeni lub powodujący obumieranie korzeni negatywnie wpływa na zdolność drzewa do pobierania potasu. Przedłużająca się susza lub podlewanie, niska temperatura gleby, atak szkodników lub chorób albo powtarzająca się głęboka orka niekorzystnie wpływają na rozwój nowych korzeni i negatywnie wpływają na zawartość potasu w drzewie. Przewaga korzeni w podglebiu wynikająca z powtórnej orki jest sytuacją mniej sprzyjającą pobieraniu potasu. Z drugiej strony, gleby organiczne mulczerowane, w których rozwój korzeni dominuje raczej w wyższych niż w dolnych warstwach gleby, są korzystne pod względem pobierania potasu. Ponadto wzbogacenie materiału organicznego wzmaga przekształcenia stałego potasu w potas wymienny.



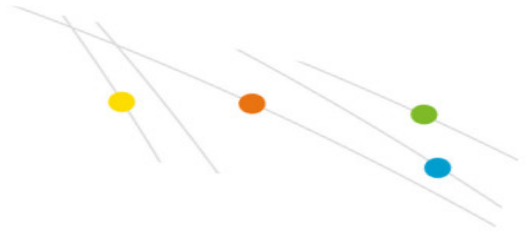
Ograniczony wzrost lub obumieranie korzeni w wyniku niedostatecznej podaży asymilatów może być przyczyną zmniejszonego pobierania potasu. Pod tym względem zbyt duża liczba rozwijających się owoców może wpływać na niedobory w korzeniach.

Pozbawienie wody jest częstą przyczyną niedoboru potasu, nie tylko dlatego, że powoduje to zmniejszony wzrost korzeni, ale także ze względu na brak odpowiedniej ilości wody do wchłaniania potasu przez korzenie i transportu do korony drzewa.

Niedobór potasu w Chile występuje głównie w winogronach, śliwkach europejskich, cytrusach, jabłoniach, gruszech i kiwi.

Korygowanie niedoboru potasu jest ogólnie trudne. Drzewo reaguje powoli na nawozy potasowe zastosowane do gleby. Dzieje się tak szczególnie w przypadku, gdy zawartość gliny w glebie jest wysoka. Można spodziewać się zwiększonej reakcji, gdy nawozy są aplikowane przez system nawadniania kropłowego. Jeśli potas, rozpuszczony w wodzie, jest aplikowany często w zmniejszonych ilościach do skoncentrowanego systemu korzeniowego, reakcja jest stosunkowo szybka. Opryski dolistne potasem są skuteczne tylko w łagodzeniu niedoboru potasu w przypadku niektórych drzew owocowych. Dobrym przykładem są rodzaje drzew cytrusowych. Warto jednak zauważyć, że zapotrzebowanie takich drzew na potas nie może być zaspokojone samymi opryskami dolistnymi.

Na glebach ubogich w wymienny (dostępny) potas, możliwe jest włączenie potasu przez zaoranie gleby z zastosowanym powierzchniowo potasem przed sadzeniem. Wydajność w zakresie wykorzystania potasu jest wyższa po zastosowaniu tej praktyki,



jeśli drzewa owocowe są sadzone w dużym zagęszczeniu.

Przenawożenie potasem nie jest korzystne, ponieważ nadmiar jonów potasu w roztworze glebowym może utrudniać pobieranie innych składników pokarmowych, zwłaszcza wapnia i magnezu. Na glebach ubogich w magnez i wapń nadmierne stosowanie potasu może pogłębić niedobory wapnia i magnezu.

Potas jest pobierany przez korzenie roślin w formie jonowej  $K^+$ .