

# Физиологическите изменения, вызванные дефицитом или избытком марганца

Автор(и): доц. д-р Венета Каназирска

Дата: 29.05.2022 Брой: 5/2022

## Физиологични промени, предизвикани от недостиг или излишък на манган



Манган  
(Mn – Manganese)

Визуална диагностика

Умеем ли мы «разговаривать с растениями»?

Визуальная диагностика

**МАРГАНЕЦ (Mn — Manganese от латинского mangnes – магнит)**

**Значение марганца для растений**

Марганец — один из микроэлементов в растении, имеющий самостоятельную роль. Он участвует в обмене веществ. Как элемент с переменной валентностью, он активно участвует в регулировании

окислительно-восстановительных реакций в процессах фотосинтеза, дыхания, азотного обмена и др. Является активатором ряда ферментов (аргиназы, пептидазы, енолазы, гексокиназы и др.) и имеет существенное значение для синтеза хлорофилла. Также участвует в синтезе белков и жиров. Оказывает положительное влияние на дыхание. Улучшает качество продукции, а также устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Марганец включается в растения также в форме комплексных соединений.

## **Потребность растений в марганце**

В растительном организме марганец присутствует в небольших количествах (0,0001 – 0,02%). В больших количествах он накапливается в листьях, а в меньших — в стеблях. Старые листья содержат больше марганца, чем молодые.

Двухвалентный марганец быстро поглощается корнями, а также листьями при внекорневой подкормке.

Потребность растения в марганце меняется в течение вегетационного периода. У большинства культур потребность в марганце увеличивается во время цветения и формирования плодов и уменьшается по мере развития вегетации.

## **Поглощение**

Растения поглощают марганец в основном в виде двухвалентного катиона ( $Mn^{+2}$ ), но также поглощают трехвалентный марганец ( $Mn^{+3}$ ) и перманганат-ион ( $MnO_4$ ).

## **ДЕФИЦИТ МАРГАНЦА (Mn)**

### **Общие симптомы — первые признаки появляются на верхушечных листьях**

Дефицит марганца приводит к межжилковому хлорозу, при этом сами жилки остаются зелеными, что придает листьям крапчатый вид. Симптомы схожи с симптомами дефицита железа и/или магния. Разница между симптомами дефицита марганца и магния заключается в том, что в случае марганца первые признаки появляются на молодых листьях, тогда как в случае магния — на старых.

Марганец является частично подвижным элементом в растении, поэтому симптомы могут сначала появиться на самых молодых листьях, но в случаях более серьезного дефицита поражаются и самые старые листья. Изначально симптомы проявляются в виде хлороза между центральными жилками как на молодых, так и на старых листьях, в зависимости от вида растения. В результате могут появиться некротические пятна и даже произойти опадение листьев. На жилках появляются черно-коричневые пятна, которых много на бледных верхушечных листьях. В следующей фазе марганцевого голодания все растение приобретает коричневатый и желтоватый оттенок, а молодые листья скручиваются.

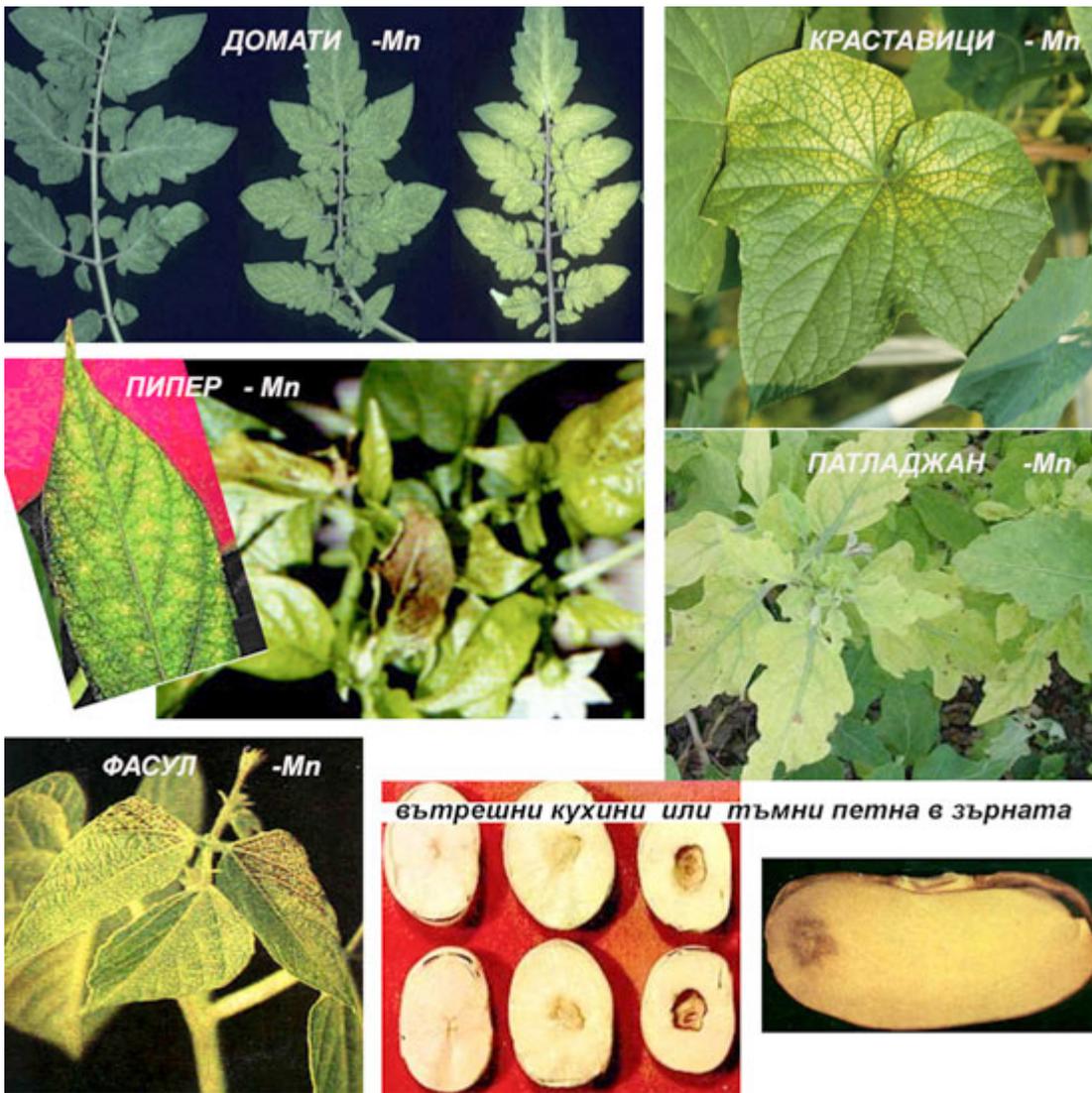
## **Причины**

Низкое содержание марганца в среде выращивания; избыток кальция и/или железа; пересыхание среды выращивания; известковая почва; щелочная реакция; сильная аэрация среды выращивания.

## **Рекомендации**

Улучшение водного режима; коррекция реакции среды — внесение в почву подкисляющих веществ и удобрений; внекорневая подкормка 0,1% раствором сульфата марганца. В гидропонных культурах использование питательного раствора, содержащего 0,3 ppm Mn.

## **Определение симптомов дефицита марганца по типам культур**

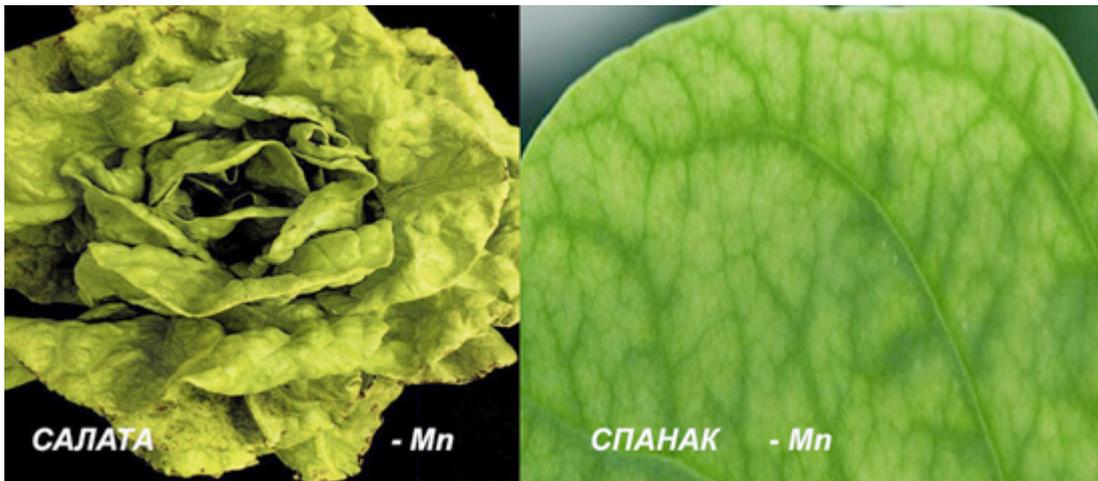


*Дефицит марганца у плодовых овощных культур*

## **Симптомы дефицита марганца у плодовых овощных культур:**

- Листья проявляют характерную крапчатость — жилки сохраняют зеленый цвет, в то время как ткань между ними желтеет. На более поздней стадии на светлой области, особенно вокруг центральных жилок, появляются мелкие, вдавленные, постепенно увеличивающиеся некротические пятна. В случаях сильного голодания листья опадают;
- В отличие от дефицита железа, при длительном или сильном дефиците марганца поражаются также средние и старые листья, и таким образом все растение приобретает коричневатый и желтоватый оттенок, а молодые листья скручиваются;
- На жилках появляются черно-коричневые пятна;

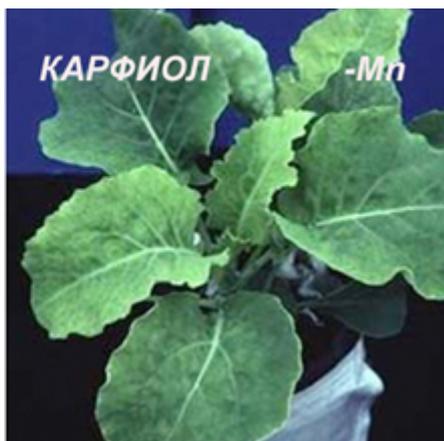
- Плоды низкого качества: появляются мелкие разбросанные пробковые пятна, темные пятна и/или полости;
- Растения отстают в росте;
- Урожайность снижена.



## *Дефицит марганца у листовых овощных культур*

### **Симптомы дефицита марганца у листовых овощных культур:**

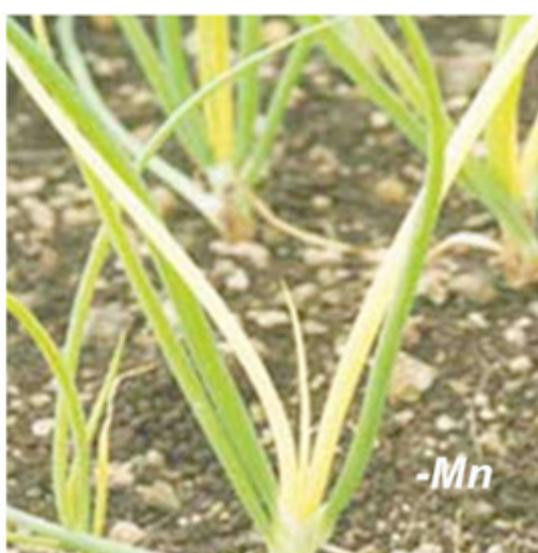
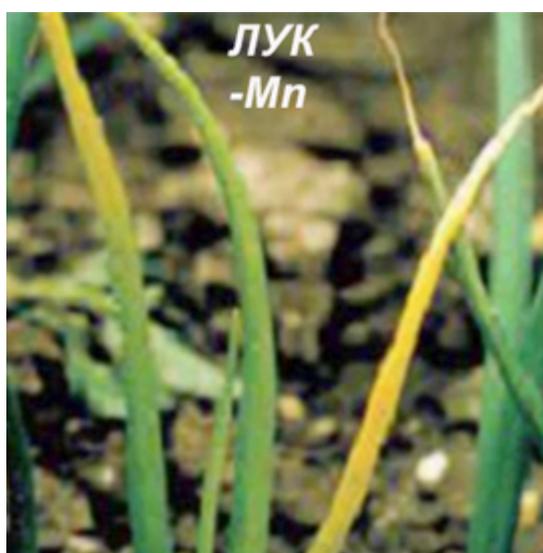
- Изначально на молодых листьях наблюдается межжилковый хлороз;
- Все растение светло-зеленое. Позже поражается хлорозом, за которым следует некроз;
- Рост замедлен;
- Развиваются симптомы дефицита железа — листья бледнеют;
- Растения отстают в росте, качество низкое.



## *Дефицит марганца у листовенно-стеблевых овощных культур*

### **Симптомы дефицита марганца у листовенно-стеблевых овощных культур:**

- Развивается межжилковый хлороз, а в некоторых случаях листья желтеют пятнами. Также появляются мелкие некротические пятна;
- При длительном дефиците самые молодые листья становятся полностью желтыми;
- Листья меньше нормы и деформированы с хлоротичными краями;
- В некоторых случаях по краям листьев появляются розоватые оттенки;
- Рост замедлен, растения значительно меньше, чем типично для сорта.



## *Дефицит марганца у луковичных овощных культур*

## Симптомы дефицита марганца у луковичных овощных культур:

- Развивается межжилковый хлороз в виде желтых полос на листьях. Ткань между жилками становится все более желтой, пока листья полностью не обесцвечиваются;
- Качество снижено, урожайность низкая.



## Дефицит марганца у корнеплодных овощных культур

### Симптомы дефицита марганца у корнеплодных овощных культур:

- Листья зеленые с хлоротичными пятнами в межжилковой ткани. Позже листья становятся полностью желтыми. Симптомы также затрагивают старые листья;
- Рост замедлен;
- Корни мелкие, волокнистые и с пониженными вкусовыми качествами.



**КАРТОФИ - Mn**



*Дефицит марганца у клубнеплодных овощных культур*

### **Симптомы дефицита марганца у клубнеплодных овощных культур:**

- Изначально молодые листья имеют тускло-зеленый цвет, а позже развивается межжилковый хлороз с многочисленными мелкими черными или коричневыми пятнами, расположенными в основном вдоль жилок, по краям или по всей поверхности молодых листьев;
- Рост замедлен, растения меньше, чем типично для сорта;
- Урожайность низкая;
- Качество снижено.

### **ИЗБЫТОК МАРГАНЦА (Mn)**

#### **Общие симптомы**

Первые симптомы токсичности наблюдаются на старых листьях, поскольку марганец менее подвижен в растении. Жилкование старых листьев темнеет, листья приобретают ча