



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب
Soil & Water Research Institute



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب
Soil & Water Research Institute



تغذیه گیاهی مزارع گوجه فرنگی

1401

مجید بصیرت

عضوکارگروه باغبانی پژوهشگر - مروجین ارشد

مجید بصیرت

موسسه تحقیقات خاک و آب - کرج



وزارت جهاد کشاورزی
موسسه تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب Soil & Water Research Institute



- نیاز غذایی گیاه گوجه فرنگی
- آزمون خاک
- برآورد و توصیه کودی مزارع گوجه فرنگی
- علایم کمبود و بیش بود عناصر غذایی





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب
Soil & Water Research Institute



جدول ۱- نیاز غذایی تیپ های مختلف گوجه فرنگی با عملکرد مختلف

منیزیم MgO	کلسیم CaO	پتاسیم K ₂ O	فسفر P ₂ O ₅	نیتروژن N	عملکرد کیلوگرم در هکتار	
۷۰	۲۳۰	۴۲۰	۶۰	۲۴۰	۸۰	فضای باز
۱۱۰	۳۷۴	۷۰۰	۱۱۰	۴۰۰	۱۵۰	
۵۰	۲۰۰	۳۳۰	۵۰	۱۹۰	۶۰	تولید رب
۸۰	۳۰۰	۵۲۰	۸۰	۳۰۰	۱۰۰	
۸۰	۲۷۰	۵۰۰	۷۵	۲۹۰	۱۰۰	کشت تونلی
۱۴۰	۴۵۰	۹۰۰	۱۴۰	۵۰۰	۲۰۰	
۸۵	۲۹۰	۶۰۰	۸۵	۳۰۰	۱۲۰	گلخانه ای
۱۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۶۰	۶۰۰	۲۴۰	



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب Soil & Water Research Institute



Establishment

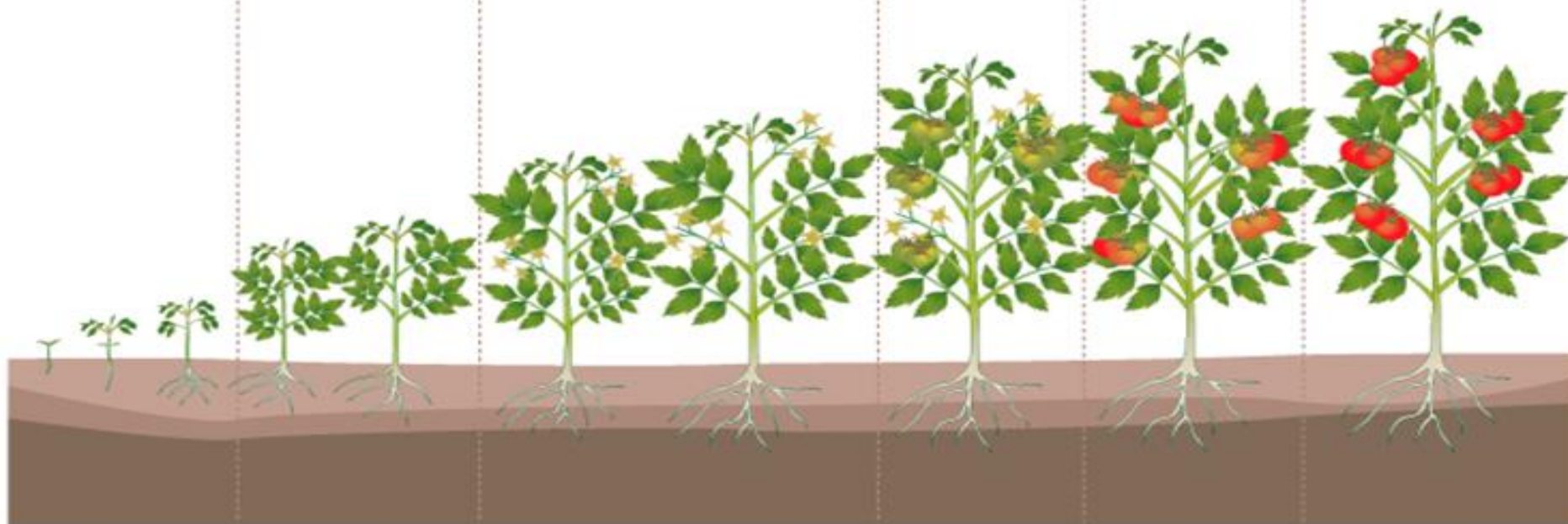
Development &
Veg. Growth

First Flowering
& Fruit Set

First Phase
Fruit Dev.

Harvest
Initiation

Full
Harvest



شکل ۱ - شش مرحله رشد و نمو گیاه گوجه فرنگی



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب
Soil & Water Research Institute



جدول ۲- متوسط عناصر غذایی در کود گاوی خشک و کود مرغی

(کیلو گرم عنصر در ۱۰۰ کیلو گرم) (Handbook of Meststoffen ۱۹۹۵)

Na ₂ O	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	
۰/۳	۰/۴	۲/۲	۲/۸	۲/۴	کود مرغی
۳۰	۳۵	۲۲۲	۲۸۳	۲۴۳	مقدار با مصرف ۱۰
۰/۱	۰/۱۵	۰/۳۵	۰/۳۸	۰/۵۵	کود گاوی
۱۰	۱۵	۳۵	۳۸	۵۵	مقدار با مصرف ۱۰

آماده سازی زمین و دادن کودهای پایه و آلی





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب Soil & Water Research Institute



جدول ۳- توصیه عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر اساس آزمون خاک برای ۳۵ تن در هکتار عملکرد

پتاسیم			فسفر			نیتروژن		
ملاحظات	پتاسیم مصرفی (kg ha ⁻¹)	پتاسیم خاک (ppm)	ملاحظات	فسفر مصرفی (kg ha ⁻¹)	فسفر خاک (ppm)	ملاحظات	نیتروژن مصرفی (kg ha ⁻¹)	کربن آلی خاک (%)
در صورت سنگین بودن بافت خاک مقدار پتاسیم مصرفی حدود ۲۰٪ افزایش یابد	۱۵۰ ۱۲۰ ۱۰۰ ۵۰ ۱۵ ۰	<۱۰۰ ۱۰۰ - ۱۵۰ ۱۵۰ - ۲۰۰ ۲۰۰ - ۲۵۰ ۲۵۰ - ۳۰۰ >۳۰۰	مصرف ۱۰ تن در هکتار کود مرغی یا ۲۰ تن در هکتار کود گاوی یا گوسفندی میزان فسفر مصرفی را ۵۰٪ کاهش می دهد	۱۲۰ ۷۵ ۳۵ ۱۵ ۰	<۵ ۵-۱۰ ۱۰-۱۵ ۱۷-۲۰ >۲۰	بازاء هر تن کود مرغی میزان ۲۰ - ۲۵ کیلوگرم مصرف نیتروژن کاهش یابد. بازاء هر تن کود گوسفندی یا گاوی میزان ۱۰ - ۱۲ کیلوگرم مصرف نیتروژن کاهش یابد.	۱۸۰ ۱۶۰ ۱۴۰ ۱۲۰	<۰/۵ ۰/۵ - ۱ ۱ - ۱/۵ >۱/۵

توجه : در عملکردهای بالاتر میزان توصیه ها افزایش می یابد.

o*#5¥} 5§9\$#f x *9 c f°1 *§8#7f f*17'1 o*#5 ~ # *т





Before infection

stems was infected by fungi



2010/08/13

After infection the seedling was lost



2010/08/13



2010/08/13



فسفیت پتاسیم قارچکش و
محرك رشد ریشه برای
افزایش مقاومت نشا به قارچ

Two week after spraying, no symptoms were seen



2010/08/28

استفاده از کودهای استارتر فسفره و محرک رشد





Application of P fertilizer through fertigation



کنترل Ec و pH مناسب در کود آبیاری ضرورت دارد

پایین pH	بالا pH
افزایش جذب	افزایش جذب
آهن	مولیبدن
منگنز	کاهش جذب
روی	آهن
مس	منگنز
کاهش جذب	روی
مولیبدن	مس
کلسیم	بور
منیزیم	





مزایای کودآبیاری

- کاهش هزینه و عملیات کوددهی
- کاهش خاکورزی و کاربرد ادوات کوددهی در مزرعه
- توزیع مناسب و یکنواخت کود
- افزایش کارایی مصرف کود و آب
- کاهش مصرف کود
- کاهش مبارزه با علف هرز در مزرعه



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب Soil & Water Research Institute



تانک B :

تانک C

1. اسید نیتریک
2. اسید فسفریک

1. سولفات پتاسیم
2. مونو پتاسیم فسفات یا مونو آمونیوم فسفات یا اسید فسفریک
3. سولفات منیزیم
4. سولفات یا کلات EDTA روی ، منگنز ، مس
5. اسید بوریک
6. مولیبدات آمونیوم یا سدیم

تانک A :

1. نیترات کلسیم
2. نیترات پتاسیم
3. کلات آهن

EDDHA



جدول ۴ - توصیه کودی به روش کودآبیاری گوجه فرنگی فضای باز در خاک سبک

(شنی) به روش کودآبیاری در مراحل مختلف رشد برای عملکرد ۸۰ تن در هکتار به بالا

منیزیم	کلسیم	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	تعداد روزها از زمان کاشت	مراحل
کیلوگرم در هکتار در روز						
MgO	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N		
۰	۰	۱	۰	۱	۵ تا ۵	پس از کاشت
۰	۰/۰۷	۱	۰/۱۴	۰/۵۷	۱۵- ۵	رشد رویشی
۰/۰۷	۰/۰۷	۱	۰/۱۳	۰/۶	۳۰-۱۶	گلدهی
۰	۰/۱	۱	۰/۲	۰/۶	۴۰-۳۱	تشکیل میوه
۰/۰۵	۰/۱	۱/۹	۰/۳	۱/۲	۶۰-۴۱	رشد میوه
۰	۰/۲	۱/۸	۰/۴	۱/۲	۶۵-۶۱	چین اول
۰/۱۵	۰/۲۴	۳/۸	۰/۶۵	۲/۴	۱۲۰-۶۶	چین دوم
۰/۱	۰/۱۸	۲/۸۵	۰/۴۸	۱/۸	۱۷۰-۱۲۰	چین سوم
۰/۱	۰/۱۸	۲/۸۵	۰/۴۸	۱/۸	۲۰۰-۱۷۱	آخرین برداشت
۲۰	۳۵	۵۵۰	۹۵	۳۶۰		

جدول ۲- توصیه عناصر غذایی آهن، روی، مس و منگنز بر اساس آزمون خاک

حد بحرانی	آهن	روی	مس	منگنز	بر
۸	۲	۰/۵	۷	۱	
مقدار کود مصرفی در مصرف خاکی (کیلوگرم در هکتار)	سولفات آهن به همراه کود مرغی: ۷۵-۱۵۰ کلات آهن: ۵-۱۰	سولفات روی ۰ - ۲۰	سولفات مس ۰ - ۱۰	سولفات منگنز ۰-۲۵	اسید بوریک ۰-۱۰
محلول پاشی	غلظت ۳-۵ در هزار در حداقل سه نوبت با فاصله ۱۵ روز از یکدیگر				



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب
Soil & Water Research Institute



مدیریت فرمولاسیون غذایی برای رشد و زایش گیاه

□ نسبت بالای نیتروژن به پتاسیم موجب افزایش رشد رویشی به زایشی در گیاه می شود
(N/K) بیشتر از 1

□ نسبت پایین نیتروژن به پتاسیم در فرمولاسیون غذایی موجب افزایش زایش در گیاه می شود
□ N/K کمتر از 0/5

نسبت $K / Ca+Mg$:

نسبت پایین (حدود 0/5) : کاهش ریسک ابتلا به عوارض فیزیولوژیک اما کاهش کیفیت محصول

نسبت بالا (حدود 0/8) : افزایش کیفیت محصول اما افزایش ریسک عوارض فیزیولوژیک مانند پوسیدگی گلگاه در میوه، بیماریهای ریشه،

7171 57m#" f\$ f@ ~ *\$7pf" ¥} 7\$*6'£} 1 49\$8v



اثر مواد محرک رشد گیاهی بر بهبود کارایی مصرف کود در گوجه فرنگی

□ مجری مسئول پروژه ملی: یعقوب حسینی

□ مجریان پروژه: یعقوب حسینی، حمید ملاحسینی و مختار زلفی باوریانی

□ محل اجرا: هرمزگان، اصفهان و بوشهر

□ تیمارها:

تیمار	آبیاری دوم	شروع گلدهی	اواسط میوه دهی
AA محلولپاشی + شاهد		۵/۱۰۰۰	۵/۱۰۰۰
SW محلولپاشی + شاهد		۵/۱۰۰۰	۵/۱۰۰۰
HA خاک کاربرد + شاهد	5kg/ha		
FA محلولپاشی + شاهد		۵/۱۰۰۰	۵/۱۰۰۰
HA محلولپاشی + شاهد		۵/۱۰۰۰	1000/5
HA+SW+AA + شاهد	HA ۵ kg/ha	SW ۵/۱۰۰۰+AA ۵/۱۰۰۰	SW ۵/۱۰۰۰ + AA ۵/۱۰۰۰
میکوریزا	اضافه کردن میکوریزا در بستر کاشت نشاء		

□ بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها در سال اول:

□ استفاده از کود شیمیایی بر صفات pH آب میوه، میزان نیتروژن، میزان پتاسیم، کلسیم، منیزم، آهن، مس، روی، منگنز برگ اثرگذار بود.

□ بین محرک های رشد در صفات pH میوه، میزان عناصر پتاسیم، کلسیم، مس و روی اختلاف معنی داری مشاهده شد.

□ **اثر متقابل معنی داری بین دو فاکتور کود شیمیایی و محرک های رشد** در صفات pH و ویتامین ث، میزان عناصر پتاسیم، کلسیم، روی و منگنز و سدیم مشاهده شد.

□ میزان عملکرد در شرایط استفاده از 100 درصد کود شیمیایی توأم با کاربرد AA و SW به ترتیب با 1884 و 1901 گرم در بوته بیشتر از بقیه محرک های رشد بود.

جدول ۱-۳- توصیه کودها برای کود آبیاری در شرایط خاکهای با pH قلیائی و اسیدی

عنصر	pH قلیائی ۷/۵-۸/۵	pH خاک	pH اسیدی ۴/۵-۶/۵
نیترژن		نترات آمونیوم	
		نترات پتاسیم	
		نترات کلسیم	
		اوره	
	سولفات آمونیوم		
فسفر	آمونیم تیو سولفات		
	اوره فسفات	مونو پتاسیم فسفات	
	اسید فسفریک	آمونیم پلی فسفات	
	فسفات آمونیوم		
	مونوپتاسیم فسفات اسیدی شده	کلرور پتاسیم	
پتاسیم	پتاسیم تیو سولفات	سولفات پتاسیم	
		نترات پتاسیم	
		نیتريت کلسیم	
عناصر ثانویه		نترات منیزیم	
		سولفات پتاسیم	
		اسید بوریک	
عناصر میکرو		مولیدات سدیم یا آمونیوم	
		کلات EDTA رهی - منگنز و مس	
	کلات EDDHA آهن		
	کلات DTPA آهن		
		کلات EDTA آهن	

منابع کودی مناسب در کودآبیاری



کودهای پتاسیمی مورد استفاده در کود آبیاری

- 1- کلرید پتاسیم (KCl) یا (MOP)
- 2- سولفات پتاسیم (SOP)،
- 3- مونو پتاسیم فسفات (MKP)
- 4- نیترات پتاسیم (NOP).



UP fertigation accelerates plant development of cucumber compared with MAP

Case study No1: Basic differences between UP and MAP fertilizers

pH of the fertigation solution

MAP: 4.3 - 5.0

UP: 1.0 - 3.0

N-form (usually applied together with nitrate)

MAP: Ammonium

UP: Urea

منابع کودی مناسب فسفاته برای کودآبیاری

- 1- اسید فسفریک
- 2- اوره فسفات
- 3- مونو آمونیوم فسفات
- 4- مونو پتاسیم فسفات



بصیرت-1396

منابع مختلف محرک رشد

1- اسید هیومیک

2- اسید آمینه ها

3- جلبک دریایی

4- اسید فولویک



که بود پتاسیم و کلسیم آفتاب سوختگی میوه را افزایش می دهد



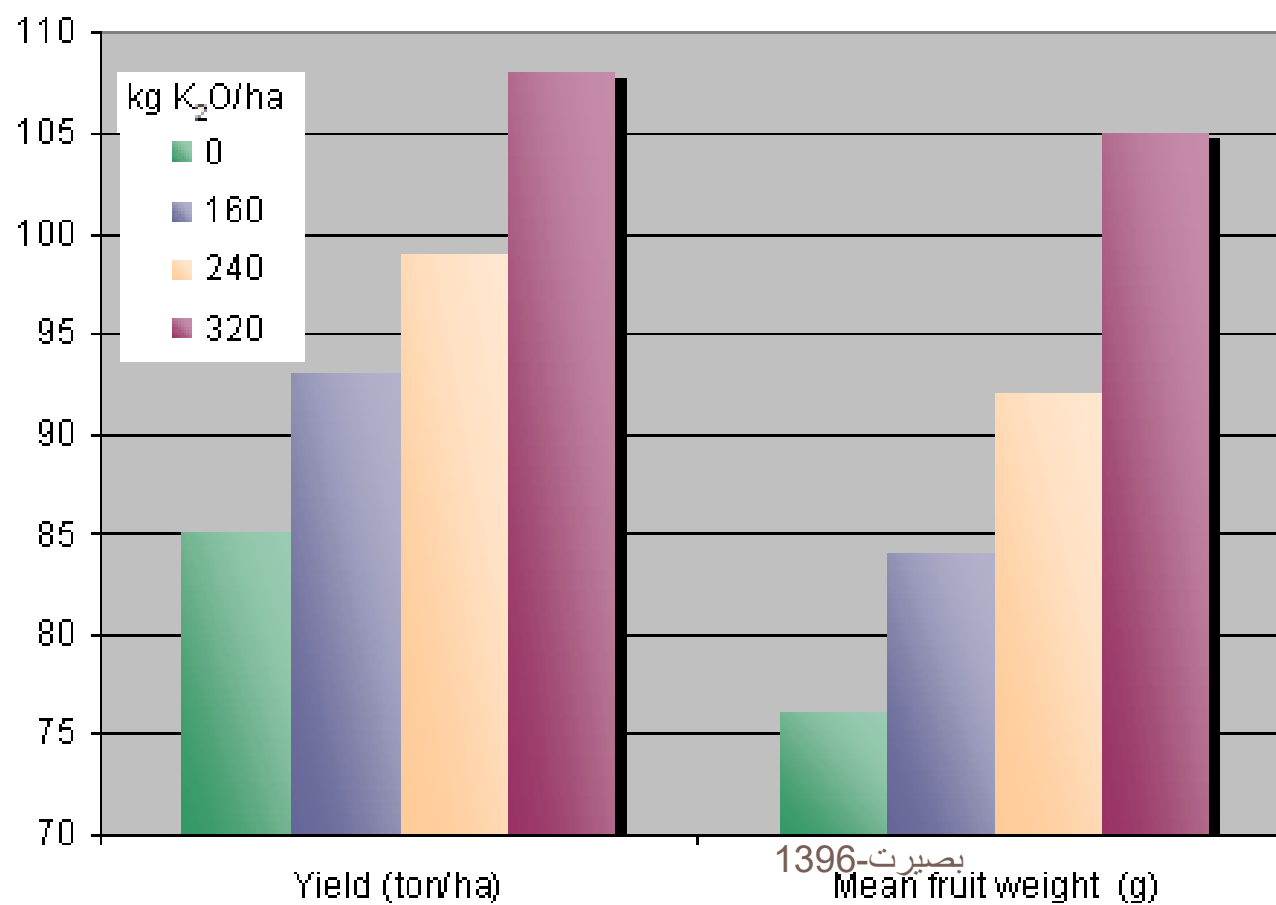
کمیود فسفر در برگ گوجه فرنگی



کمبود پتاسیم در برگ و میوه گوجه فرنگی



Figure 9: The effect of K rate on the yield and quality of processing tomatoes



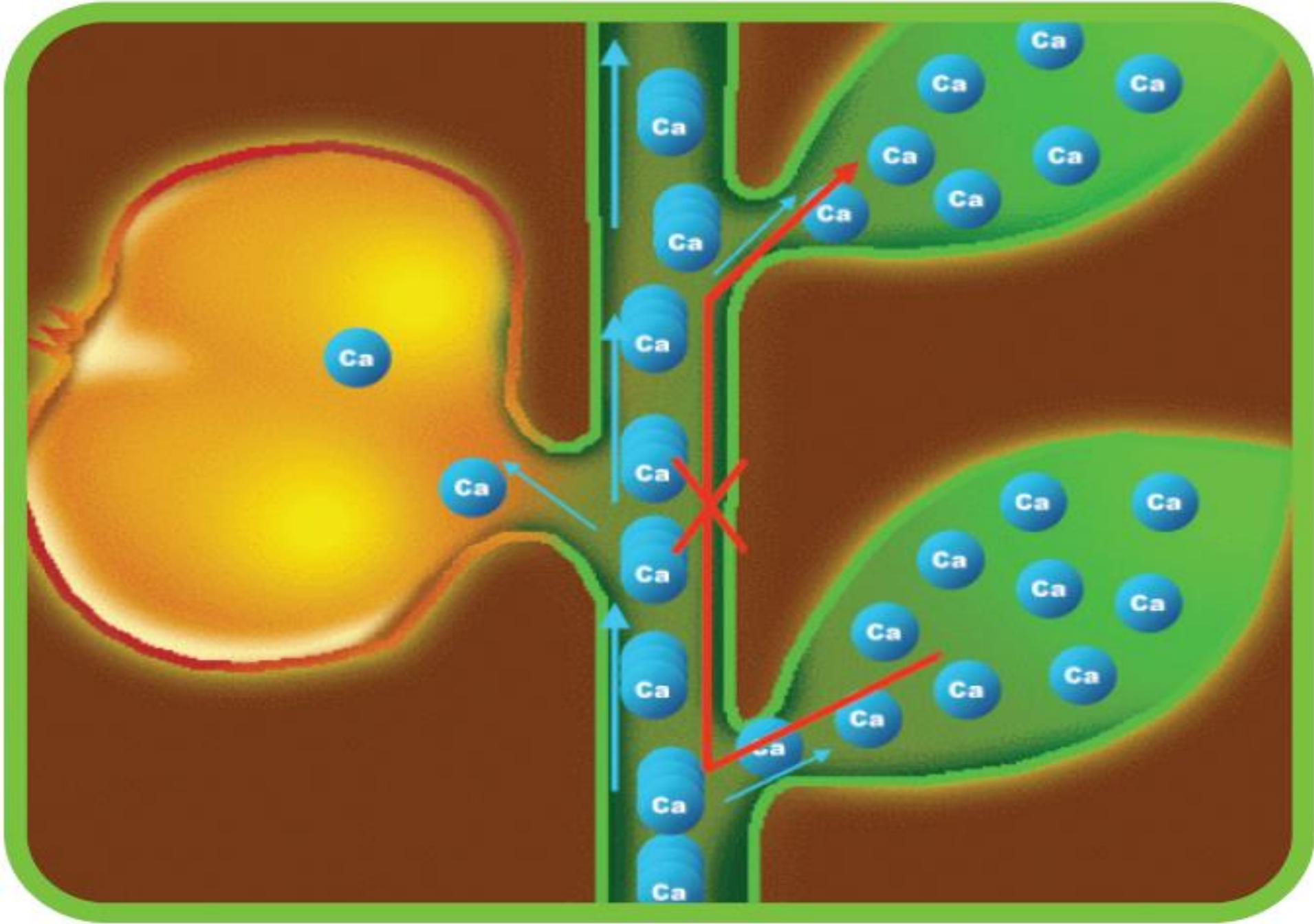


Figure 35. Calcium transport in the plant.

نوار سفید داخل گوشت میوه در اثر فقر پتاسیم





+K

-K

کمبود کلسیم در برگ و میوه گوجه فرنگی





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات خاک و آب Soil & Water Research Institute



جدول - کاهش عملکرد محصول گوجه فرنگی تحت تاثیر افزایش شوری خاک و آب

میزان شوری آب دسی زیمنس بر متر	میزان شوری خاک دسی زیمنس بر متر	درصد کاهش
کمتر از ۱/۷	کمتر از ۲/۵	۰
۲/۳	۳/۵	۱۰
۳/۴	۵/۰	۲۵
۵/۰	۷/۵	۵۰

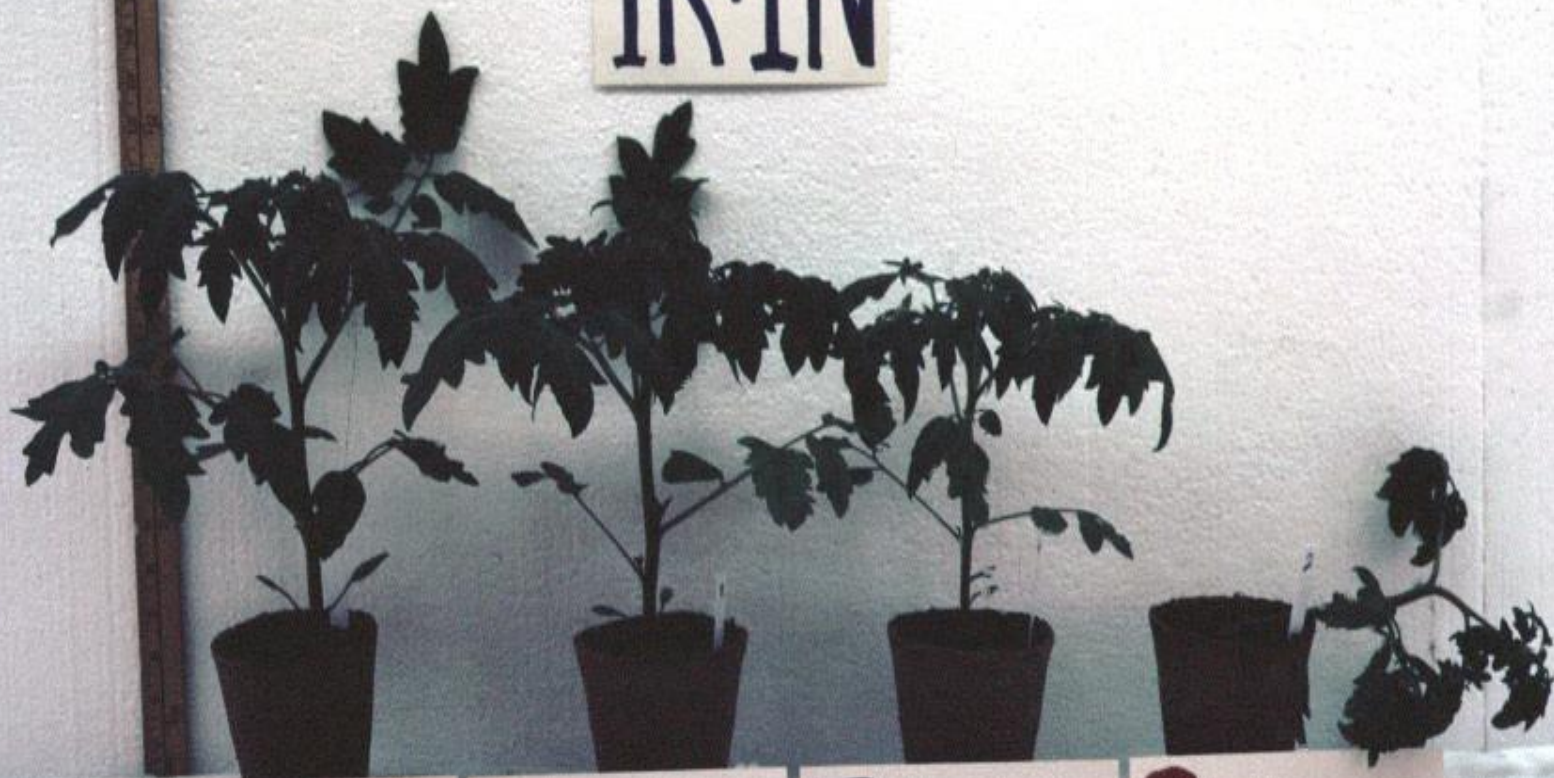
منبع: (Libro Azul ، ۲۰۰۲)



14/09/2011

CR-6

1K:1N



1 mMho

3 mMho

6 mMho

9 mMho

CR-6

2K:1N



1mMhos



3mMhos



6mMhos



9mMhos

CR-6

4K:1N



1mMhos

3mMhos

6mMhos

9mMhos

CR-6

6K:1N



1mMhos

3mMhos

6mMhos

9mMhos

کمبرود منیزیم





کمیبود منیزیم در برگ گوجه فرنگی



کمبود آهن در برگ گوجه فرنگی





کمبرود مس



کمیود بور در برگ و میوه گوجه فرنگی



Boron Toxicity

Symptoms

- ❑ Yellowing of leaf tips/margins → brown
- ❑ Old leaves affected first





با تشکر از حضور شما