إدارة الري والتسميد

نحو ترشيد أفضل لمياه الري والأسمدة

كتيب إرشادي

إعداد

م.محمود ديب محمد عبد الرازق

دائرة تنمية الموارد البشرية وزارة الزراعـــة

قطـــاع غـــــزة

2009

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمة:

أصبحا الري والتسميد المعدني من العوامل الحيوية الضرورية لتطوير وتنمية الزراعة الحديثة المكثفة خاصة في المناطق الجافة والشبة جافة، كما باتا الري والتسميد من أكثر العلوم الزراعية تطوراً، فهما اليوم يستندا على التقنيات والمعدات والأجهزة الحديثة وعلى خلاصة نتائج الأبحاث النظرية والتطبيقية.

يمكن أن يؤدي سوء استخدام مياه الري والإسراف في التسميد إلي ظهور مشاكل عديدة أهمها توفر البيئة الملائمة لانتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية التي قد تصيب المحصول كما قد تساعد على تدهور قدرة التربة على إنتاج المحاصيل بشكل اقتصادي بالإضافة إلي استنزاف مصادر المياه المتاحة للري وتدهور خواصها خاصة في منطقة مثل قطاع غزة والتي تعتمد اعتمادا تاما على مياه الآبار .

أن ترشيد مياه الري والأسمدة من خلال جدولة مناسبة يساهم إلي حد ما إلي خلق بيئة مناسبة لنمو وتطور المحصول بطريقة مثالية تساعد على الحصول على أكبر منتوج بأقل كمية مياه وأسمدة ممكنة.

وحرصاً على تعميم علم الري والتسميد الحديث للمزارعين ولكافة المهندسين العاملين في مجال الإرشاد الزراعي تم تجميع هذه المعلومات وتنسيقها وترتيبها بصورة سلسة متكاملة وموجزة لتحقيق الفائدة العلمية والعملية في مجال إدارة الري والأسمدة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الجزء الأول

م. محمود ديب عبد الرازق

دائرة تنمية الموارد البشرية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- عملية الري:

تهدف إلي أمداد النبات بالاحتياجات المائية اللازمة لنموه وتطوره مع غسيل الأملاح والتحكم في العوامل البيئية المحيطة بالنبات.

- جدولة الري:

هي عملية إدارية الغرض منها إمداد النبات بالاحتياجات المائية اللازمة لنموه وتطوره في الزمن المناسب وبالكمية الملائمة لاحتياجاته بهدف تعظيم الناتج المحصولي والعائد المادي.

- المعلومات التي يجب توفرها عند جدولة الري:

- **معلومات خاصة بمنطقة الزراعة وظروفها الجوية:**

لكل منطقة زراعية ظروفها الجوية التي قد تنشأ بفعل موقعها الجغرافي.ويتم قياس بخر نتح المنطقة الزراعية بواسطة حوض البخر المفتوح المبين في الشكل (1):

جدول (1) يبين معدل البخر نتح الشهري المرجعي بمنطقة قطاع غزة:

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
النصف الأول	2.3	3	3.2	4.8	5.6	6.5	6.9	6.7	6.3	4.5	3.7	2.7
النصف الثاني	2.6	3.1	3.9	5.3	5.8	6.5	7.4	6.7	5.9	4.2	3.4	2.3
المتوسط الشهري	2.45	3.05	3.55	5.05	5.7	6.5	7.15	6.7	6.1	4.35	3.55	2.5

- **معلومات خاصة بالنبات مثل معامل المحصول وعمره وعمق الجذر الفعال:**

جدول (2) يوضح العمق التقريبي للجذور الفعالة لأهم المحاصيل :

المحاصيل سطحية (30-60 سم) :	ملفوف وقرنبيط والكرفس والخس والبصل والشمام والبطاطس والسبانخ ، وغيرها من الخضروات باستثناء البنجر والجزر والخيار.
المحاصيل المتوسطة (50-100 سم) :	الموز والبنجر والجزر والبرسيم والكاكاو والخيار والفول والبازلاء والفلفل وفول الصويا وبنجر السكر وعباد الشمس والتبغ والطماطم.
المحاصيل العميق (90-150 سم) :	البرسيم والشعير والقمح والحمضيات والقطن ونخيل البلح والكتان والعنب والذرة والبطيخ والزيتون والذرة وقصب السكر.

نوع التربة	المحاصيل السطحية	المحاصيل المتوسطة	المحاصيل العميقة
الرملية	15	30	40
الطميية	20	40	60
الطينية	30	50	70

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (3) يوضح معامل المحصول خلال مراحل النمو المختلفة:

المحاصيل	المرحلة الأولى	النمو الخضري	مرحلة منتصف الموسم	المرحلة في وقت متأخر من الموسم
الشعير / القمح	0.35	0.75	1.15	0.45
الفاصوليا الخضراء	0.35	0.70	1.10	0.90
الفاصوليا الجافة	0.35	0.70	1.10	0.30
الملفوف / الجزر	0.45	0.75	1.05	0.90
خيار / الكوسة	0.45	0.70	0.90	0.75
الباذنجان / طماطم	0.45	0.75	1.15	0.80
العدس / البقول	0.45	0.75	1.10	0.50
الخس / السبانخ	0.45	0.60	1.00	0.90
الذرة الحلوة	0.40	0.80	1.15	1.00
البطيخ	0.45	0.75	1.00	0.75
البصل الأخضر	0.50	0.70	1.00	1.00
البصل الجاف	0.50	0.75	1.05	0.85
البازلاء الطازجة	0.45	0.80	1.15	1.05
الفلفل الطازجة	0.35	0.70	1.05	0.90
البطاطا	0.45	0.75	1.15	0.85
الفجل	0.45	0.60	0.90	0.90
عباد الشمس	0.35	0.75	1.15	0.55

جدول (4) يوضح المدة التقريبية لمختلف مراحل نمو المحاصيل :

المحصول	المجموع	المرحلة الأولى	النمو الخضري	مرحلة منتصف الموسم	المرحلة في وقت متأخر من الموسم
الشعير / القمح	120	15	25	50	30
	150	15	30	65	40
الفول / الأخضر	75	15	25	25	10
	90	20	30	30	10
الفول / جاف	95	15	25	35	20
	110	20	30	40	20
الكرنب	120	20	25	60	15
	140	25	30	65	20
الجزر	100	20	30	30	20
	150	25	35	70	20
الخيار	105	20	30	40	15
	130	25	35	50	20
الباذنجان	130	30	40	40	20
	140	30	40	45	25
العدس	150	20	30	60	40
	170	25	35	70	40
الخس	75	20	30	15	10
	140	35	50	45	10
الذرة الحلوة	80	20	25	25	10
	110	20	30	50	10
البطيخ	120	25	35	40	20
	160	30	45	65	20

م. محمود ديب عبد الرازق

دائرة تنمية الموارد البشرية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نحو ترشيد أفضل لمياه الري والأسمدة

البصل / الخضراء	70	25	30	10	5
	95	25	40	20	10
البصل / جاف	150	15	25	70	40
	210	20	35	110	45
بازلاء	90	15	25	35	15
	100	20	30	35	15
الفلفل	120	25	35	40	20
	210	30	40	110	30
البطاطا	105	25	30	30	20
	145	30	35	50	30
السباتخ	60	20	20	15	5
	100	20	30	40	10
الكوسة	95	20	30	30	15
	120	25	35	35	25
الطماطم	135	30	40	40	25
	180	35	45	70	30

- **معلومات خاصة بنوع التربة وحجم الماء الميسر:**

جدول (5) يبين الماء المتاح للنبات عند الري للسعة الحقلية في كل نوع من الأراضي:

نوع التربة	السعة الحقلية	نقطة الذبول	الماء المتاح للنبات
رمل	90	40	50
طميية	185	85	100
طينية	310	170	140

جدول (6) يوضح الحد المسموح به للاستنزاف لكل نوع تربة :

نوع التربة	حد الاستنزاف المسموح به %
رملية	30
طميية	50
طينية	40

- **معلومات خاصة بمياه الري ومدي صلاحيتها للري ونظام الري المتبع ومدي كفاءته في نقل وتوصيل المياه:**

جدول (7) يبين نسبة كفاءة توصيل ونقل مياه الري للحقل لكل نظام ري متبع:

نظام الري	كفاءة التوصيل والنقل %
الري السطحي	60
الري بالرش	75
الري بالتنقيط	90

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (8) يوضح تحمل المحاصيل لملوحة مياه الري وملوحة محلول التربة و تأثيرهما على الإنتاج:

1- المحاصيل الحقلية										
الإنتاجية النسبية من المحصول الأعظم										المحصول
%0		%50		%75		%90		%100		
ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	
28.0	19.0	18.0	12.0	13.0	8.7	10.0	6.7	8.0	5.3	الشعير
30.0	13.0	13.0	8.7	9.5	6.3	7.4	4.9	6.0	4.0	القمح
13.0	8.8	9.1	6.0	7.0	4.7	5.7	3.8	4.9	3.3	اللوبيا
10.0	6.7	5.9	3.9	3.8	2.5	2.5	1.7	1.7	1.1	الذرة
12.0	8.0	6.8	4.5	4.3	2.0	2.6	1.8	1.5	1.1	الفول
19.0	13.0	10.0	8.6	5.9	2.9	3.2	2.2	1.5	1.0	البرسيم
2- محاصيل الخضر										
15.0	10.0	10.0	6.7	7.4	4.9	5.8	3.8	4.7	3.1	الكوسة
13.0	8.4	7.6	5.0	5.0	3.4	3.5	2.3	2.5	1.7	البندورة
10.0	6.8	6.3	4.2	4.4	2.9	3.3	2.2	2.5	1.7	الخيار
12.0	8.1	7.0	4.6	4.4	2.9	2.8	1.9	1.8	1.2	الملفوف
10.0	6.7	5.9	3.9	3.8	2.5	2.5	1.7	1.7	1.1	البطاطس
11.0	7.1	6.0	4.0	3.8	2.5	2.4	1.6	1.5	1.0	البطاطا الحلوة
8.6	5.8	5.1	3.4	3.3	2.2	2.2	1.5	1.5	1.0	الفلفل
7.4	5.0	4.3	2.9	2.8	1.8	1.8	1.2	1.2	0.8	البصل
8.1	5.4	4.6	3.0	2.8	1.9	1.7	1.1	1.0	0.7	الجزر
4.0	2.7	2.5	1.7	1.8	1.2	1.3	0.9	1.0	0.7	الفراولة
6.3	4.2	3.6	2.4	2.3	1.5	1.5	1.0	1.0	0.7	الفاصوليا
3- محاصيل الفاكهة										
32.0	21.0	18.0	12.0	11.0	7.3	6.8	4.5	4.0	2.7	نخيل البلح
8.0	5.4	4.9	3.3	3.4	2.2	2.4	1.6	1.8	1.2	جريب فوت
8.0	5.3	4.8	3.3	3.3	2.2	2.3	1.6	1.7	1.1	البرتقال
12.0	7.9	6.7	4.5	4.1	2.7	2.5	1.7	1.5	1.0	العنب
14.0	9.0	8.4	5.6	5.5	3.7	3.8	2.6	2.7	1.8	الزيتون

مصادر حصول النبات على احتياجاته المائية:

أ- ماء المطر.
ب- ماء الري.
ت- الماء الأرضي.

مصادر فقد ماء الري في النظام النباتي :

أ- النتح من ثغور أوراق النبات.
ب- البخر من سطح التربة والنبات.
ت- الجريان السطحي.
ث- الماء الزائد عن قدرة حفظ التربة (الرشح).

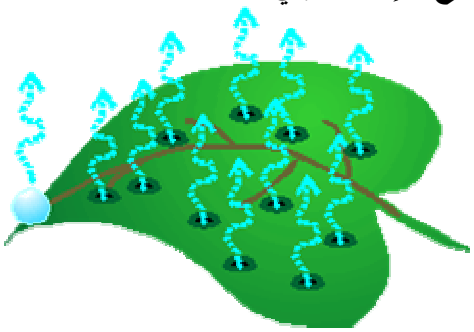
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أولاً - احتياجات الري:

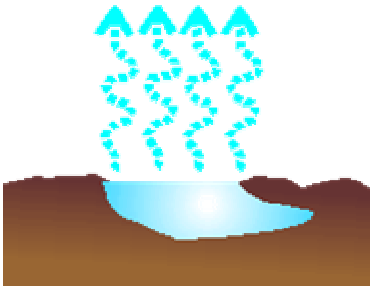
هي كمية المياه المعطاة لمساحة معينة من الأرض خلال فترة زمنية محددة لتعويض الماء المستهلك بواسطة النبات وغسيل الأملاح من منطقة الجذور

الاستهلاك المائي:

عبارة عن مجموع كمية المياه التي تستهلك بواسطة النبات في عملياته الحيوية بالإضافة إلي مجمل البخر نتح وهو ما يفقده النبات من الماء طريق النتح بالإضافة إلي ما يفقد من التربة عن طريق البخر.



النتح



البخر

السحب المتكونة من عملية البخر والنتح

ويحسب الاحتياج المائي اليومي للمحصول نظرياً من المعادلة الرياضية التالية:

الاحتياج المائي اليومي للمحصول = معدل البخر نتح للمنطقة الزراعية x معامل المحصول.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولتعديل المعادلة إلي الواقع العملي يجب تعديل قيمة البخر نتح المحصولي بناء على:

1) الاحتياجات الغسيلية:

جودة مياه الري:

تختلف جودة المياه ومدي ملائمتها لري المحاصيل ، باختلاف مصادرها وكمية ونوعية الأملاح الذائبة فيها، وقد وضعت عدة معايير لتحديد جودة الماء للري ومنها:

- **التوصيل الكهربائي:**

وهو الأكثر استخداماً ويعتمد على تركيز الأملاح الكلية، فمثلا إذا كان التوصيل الكهربائي أقل من 2.25 مليموز/ سم عند 25° م (المليموز = 640 جزء في المليون) تعتبر المياه صالحة لري جميع محاصيل الخضر أما إذا كان أكثر من 2.25 مليموز / سم صار الماء غير صالح للري.

- **نسبة الصوديوم:**

نسبة أيون الصوديوم إلي الكاتيونات الأخرى التي يمكن أن يحل الصوديوم محلها مثل الكالسيوم والماغنسيوم.

- **تركيز عنصر البورون:**

يجب ألا يزيد تركيز البورون في مياه الري عن 0.5 جزء في المليون لمعظم النباتات.

طريقة تراكم الأملاح في التربة:

تختلف طريقة تراكم الأملاح طبقاً لنوع التربة:

1. **الأراضي الطينية في المناطق الجافة والشبه جافة تتراكم فيها معظم الأملاح في الطبقة السطحية حيث تنتقل الملاح مع الماء الشعري من خلال الخاصية الشعرية إلي الطبقة السطحية حيث يتبخر الماء وتبقي حمولته من الأملاح على سطح التربة.**
2. **الأراضي الرملية نتيجة للنفاذية العالية للتربة فأن حركة الأملاح تكون إلي أسفل.**

مما سبق يتضح أن مياه الري تحتوي على تركيزات مختلفة من الأملاح وباستمرار ري الأرض وتبخير الماء من سطح التربة تبقي الأملاح داخل التربة، مما يحتم علينا إضافة كمية من المياه زائدة عن الاحتياجات المائية الفعلية بمقدار الاحتياجات الغسيلية للأملاح وأزالتها من منطقة انتشار الجذور لمنطقة أسفل منها.

بوجه عام يجب إضافة احتياجات غسيل تتراوح بين 10 – 25 % على حسب جودة مياه الري.

2) المساحة الفعلية المروية من المساحة المنزرعة:

تختلف المساحة المروية للمحاصيل طبقاً لنظام الري المتبع ففي نظام الري السطحي والري بالرش يعتمد الري على ري مساحة الحقل بالكامل بينما في الري بالتنقيط تروي فقط منطقة انتشار الجذور من المساحة المنزرعة والتي تتراوح ما بين 25% ،50%، 70%، 90% من المساحة الكلية المنزرعة في معظم المحاصيل تبعاً لمراحل النمو المختلفة.

3) كفاءة نظام الري:

تختلف نظم الري المختلفة في كفاءتها في توصيل ونقل الماء للنبات أنظر جدول (7).

4) نوع الزراعة:

يقصد به إذا كانت الزراعة مكشوفة أم زراعة محمية، حيث أن الاستهلاك المائي للمحصول في الزراعة المحمية يقل عن الزراعة المكشوفة نتيجة لانخفاض معدل البخر نتح حيث يكون معامل نفاذية أشعة الشمس يساوي 70% من المعدل عند الزراعة المكشوفة.

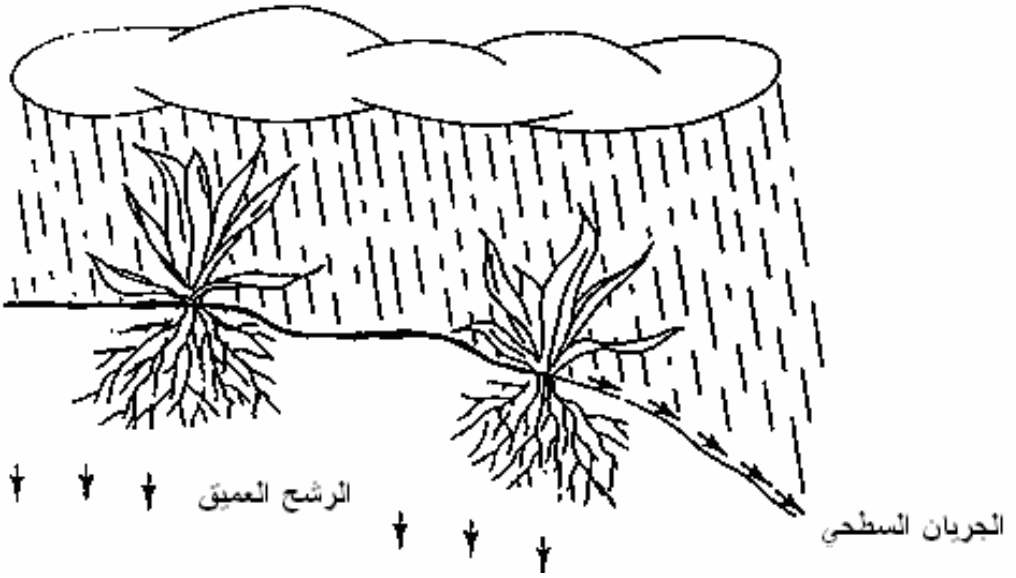
5) العروة الزراعية:

يقصد به مدي استفادة المحصول المنزرع من سقوط المطر وخاصة في الزراعات المكشوفة والمنزرعة في موسم هطول الأمطار.فليس كل مياه الأمطار التي تقع على سطح التربة يمكن أن تستخدمها النباتات.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جزء من مياه الأمطار يترشح تحت منطقة جذور النباتات وجزء منه يتدفق بعيدا فوق سطح التربة هذا الرشح العميق للمياه والجريان السطحي لا يمكن أن تستخدم من قبل النبات. وبعبارة أخرى، جزء من مياه الأمطار ليست فعالة. أما الجزء المتبقي والذي يخزن في منطقة الجذور، يمكن استخدامها من قبل النبات. هذا الجزء المتبقي هو ما يسمى بالمطر الفعال، وهو يقدر بمتوسط شهري من الجداول الشهرية للسنوات العشر السابقة.

الشكل يوضح جزء من مياه الأمطار خلال يفقد بالرشح والجريان السطحي.



الجدول (9) يمكن استخدامه للحصول على تقدير تقريبي للكمية الفعالة من الأمطار:

كمية المطر (مم / شهر)	المطر الفعال (مم / شهر)	كمية المطر (مم / شهر)	المطر الفعال (مم / شهر)
0	0	130	79
10	0	140	87
20	2	150	95
30	8	160	103
40	14	170	111
50	20	180	119
60	26	190	127
70	32	200	135
80	39	210	143
90	47	220	151
100	55	230	159
110	63	240	167
120	71	250	175

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثال 1:

قدر كمية الأمطار الفعالة الشهرية، في حال هطول الأمطار 60 مم / شهر، 95 مم / شهر.

الحل:

من الجدول (9) يمكن ملاحظة أن هطول الأمطار بشكل فعال هو 26 ملم / شهر. وهذا يعني أن من أصل 60 ملم / شهر، ونحو 26 ملم ويمكن أن تستخدمها النباتات، ويقدر أن ما تبقى 34 ملم فقدت من خلال الرشح العميق والجريان السطحي.

من الجدول أيضاً يلاحظ بأن 90 مم / شهر مطر هاطل يقابله 47 مم / شهر مطر فعال، 100 مم / شهر مطر هاطل يقابله 55 مم / شهر مطر فعال، فعلية يكون 95 مم / شهر مطر هاطل يكون يقابله المتوسط الحسابي للمطر الفعال (47 + 55) / 2 = 102 / 2 = 51 مم / شهر مطر فعال يمكن أن تستخدمها النباتات.

مثال 2:

احسب الاحتياج المائي الشهري خلال شهر ديسمبر لمحصول قمح مزروع في منتصف شهر نوفمبر أذا علمت بأن معدل سقوط المطر خلال هذا الشهر 70 مم / شهر، ويستخدم نظام الري بالتنقيط كنظام ري تكميلي.

الحل:

الشهر	البخر نتح	معامل التصحيح	معامل النفاذية	معامل المحصول	معامل الغسيل	المساحة الفعلية	كفاءة الري	عدد أيام مرحلة النمو	مرحلة النمو	الاحتياج المائي الشهري
ديسمبر	2.5	0.85	1	1.15	1.25	0.7	1.11	30	منتصف الموسم	71.2

المطر الهاطل 70 مم / شهر خلال شهر ديسمبر وعليه يكون المطر الفعال 32 مم / شهر

أذن الاحتياج المائي الفعلي الشهري = 71.2 – 32 = 49.2 مم / شهر.

للمحاصيل المكشوفة خلال موسم هطول المطر:

الاحتياج المائي الشهري الفعلي للمحصول =

الاحتياج المائي اليومي الفعلي x 30 (يوماً) – كمية المطر الفعال المتوقع لهذا الشهر.

و تصبح المعادلة الرياضية العامة لحساب الاحتياج المائي اليومي الفعلي للمحصول كالتالي:

الاحتياج المائي اليومي الفعلي للمحصول =

قراءة معدل البخر نتح للمنطقة الزراعية x معامل التصحيح x معامل نفاذية أشعة الشمس x معامل المحصول x معامل الغسيل x المساحة الفعلية المروية x مقلوب كفاءة نظام الري المتبع.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثانياً - تحديد متى يتم الري:

في العادة لا يستخدم النبات كل الماء المتاح له في التربة بينما يستخدم الماء الميسور له فقط دون أي أجهاد مائي ويتوقف عمق الماء الميسور على نوع التربة كما في جدول (5)، كما أن لا يتم الري ألا عندما يستنزف النبات نسبة ما تصل تبعاً لنوع التربة بين 30 – 50 % كما في جدول (6) ، بكمية مياه تصل فقط لعمق الجذور الفعال كما في جدول (2) لكي نحصل على عمق الماء الصافي ، وبما أن الري يحسب بالحجم فأن حجم ماء الري المضاف للمحصول يساوي العمق مضروب في المساحة المروية الفعلية.

الفترة بين الريات = حجم مياه الري المضاف / الاحتياج المائي اليومي الفعلي.
كمية مياه الري الواجب إضافتها كل رية = الاحتياج المائي اليومي x الفترة بين الريات
زمن الري(دقيقة) =كمية مياه الري x 60/عدد النقطاتx معدل تصرف النقاط (لتر/ساعة)

مثال 3:

صمم جدول لري محصول خيار مروي بالتنقيط منزرع في 2009/9/1 في تربة طميية داخل دفيئة بمنطقة قطاع غزة مبيناً كمية مياه الري الواجب إضافتها في الرية والفترة بين الريات خلال موسم الزراعي.

الحل:

الشهر	النصف الأول	النصف الثاني	معامل التصحيح	معامل النفاذية	معامل المحصول	معامل الغسيل	المساحة الفعلية	كفاءة الري	عدد أيام مرحلة النمو	مرحلة النمو	الاحتياج المائي اليومي	الاحتياج المائي الكلي
سبتمبر	6.3		0.85	0.7	0.45	1.25	0.25	1.11	15	الأولية	0.58	8.7
سبتمبر		5.9							10		0.54	5.4
سبتمبر		5.9			0.7		0.50		5	النمو الخضري	1.7	8.5
أكتوبر	4.35								30		1.25	37.5
نوفمبر	3.55				0.9		0.70		30	منتصف الموسم	1.84	55.2
ديسمبر	2.7								15		1.4	21
ديسمبر		2.3							5		1.19	5.95
يناير	2.3				0.75		0.90		15	نهاية المحصول	1.28	19.2
يناير		2.6							5		1.44	7.2
أجمالي مياه الري للمحصول طيلة الموسم									140			168.65

الشهر	الاحتياج المائي اليومي	نوع التربة	الماء المتاح للنبات	حد الاستنزاف	عمق الجذور الفعال	المساحة الفعلية	كمية الماء المضاف	الفترة بين الريات	مياه الري الواجب إضافتها
سبتمبر	0.58	طمية	50	0.5	0.4	0.25	2.5	4	2.32
سبتمبر	0.54								2.16
سبتمبر	1.7					0.50	5	3	5.1
أكتوبر	1.25							4	5
نوفمبر	1.84					0.70	7	4	7.36
ديسمبر	1.4							5	7
ديسمبر	1.19							6	7.14
يناير	1.28					0.90	9	7	8.96
يناير	1.44							6	8.64

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الجزء الثاني

م. محمود ديب عبد الرازق

دائرة تنمية الموارد البشرية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نحو ترشيد أفضل لمياه الري والأسمدة

حساب الاحتياج السمادي
لمحاصيل الخضر

الاحتياجات من العناصر الغذائية للمحصول المتوقع =
كمية العناصر التي يمتصها المحصول من الأسمدة المعدنية + كمية العناصر التي يحصل عليها المحصول من (التربة + السماد العضوي + مياه الري).

أولاً- تقدير الاحتياجات السمادية من خلال المحصول المتوقع:

تمتص المحاصيل احتياجاتها من العناصر الغذائية من المخزون المتوفر في التربة والماء والسماد العضوي والأسمدة المعدنية، ولتقدير الاحتياجات السمادية لمحصول ما يجب تحديد العناصر الغذائية التي يحتاجها إنتاج طن واحد من المحصول المنزرع، ومن خلال تحديد كمية الإنتاج المتوقعة (القابل للتسويق + الغير صالح للتسويق) لوحدة المساحة كرقم تقريبي بالطن يمكن حينئذ تحديد كمية العناصر التي يحتاجها المحصول لهذا الإنتاج.

جدول رقم (1) يبين الاحتياجات الغذائية لبعض محاصيل الخضر لإنتاج طن واحد من الثمار:

العناصر الغذائية كغ/طن	البندورة	الخيار	الفلفل	الباذنجان	البطاطا	الخضار	الكوسة	البازلاء والفاصولياء	البصل
N	3.8	1.8	2.1	2.9	3.1	7.7	8.1	5.3	2.8
P2O5	1.3	1.3	1.1	0.7	2.7	2.1	2.1	1.2	1.2
K2O	3.8	3.0	4.2	5.0	1.7	8.6	8.7	6.9	2.9

مثال:

إذا كان الإنتاج المتوقع لمحصول البندورة هو 20 طن / دونم.

الحل:

كمية النتروجين المطلوبة لإنتاج المحصول المتوقع = 3.8 X 20 = 76 كجم.
كمية الفوسفور المطلوب لإنتاج المحصول المتوقع = 1.3 X 20 = 26 كجم.
كمية البوتاس المطلوب لإنتاج المحصول المتوقع = 3.8 X 20 = 76 كجم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثانياً – تحديد العناصر التي تؤمنها التربة للمحصول:

من خلال تحليل الخواص الفيزيائية والكيمائية للتربة وخاصة معرفة:

أ- الكثافة الظاهرية للتربة لأن هذه الخاصية تحدد كمية العناصر في التربة وذلك من خلال معرفة وزن التربة للعمق الفعال من المجموع الجذري لكل محصول طبقاً للمعادلة التالية:

وزن التربة لعمق الجذور الفعال (كجم) = المساحة المنزرعة (م2) X عمق الجذور الفعال (م) X الكثافة الظاهرية للتربة (طن/م3) X المساحة الفعلية X 1000.

ويحسب عمق الجذر الفعال لكل محصول من الجدول رقم (2) ، (3):

المحاصيل سطحية (30-60 سم) :	ملفوف وقرنبيط والكرفس والخس والبصل والشمام والبطاطس والسباتخ ، وغيرها من الخضروات باستثناء البنجر والجزر والخيار.
المحاصيل المتوسطة (50-100 سم) :	الموز والبنجر والجزر والبرسيم والكاكاو والخيار والفول والبازلاء والفلفل وفول الصويا وبنجر السكر وعباد الشمس والتبغ والطماطم.
المحاصيل العميق (90-150 سم) :	البرسيم والشعير والقمح والحمضيات والقطن ونخيل البلح والكتان والعنب والذرة والبطيخ والزيتون والذرة وقصب السكر.

نوع التربة	المحاصيل السطحية	المحاصيل المتوسطة	المحاصيل العميقة
الرملية	15	30	40
الطميية	20	40	60
الطينية	30	50	70

ويحسب الكثافة الظاهرية للتربة من الجدول رقم (4):

نوع التربة	الكثافة الظاهرية (طن / م3)
الرملية	1.7
الطميية	1.4
الطينية	1.1

وتحسب المساحة الزراعية الفعلية من الجدول رقم (5):

نوع التربة	نظام الري	المساحة الفعلية
رملية	التنقيط	0.7
طميية		
طينية		
رملية	الري السطحي أو الري بالرش	1
طميية		
طينية		

في المثال السابق إذا كانت البندورة منزرعة في تربة رملية ، يحسب وزن التربة كما يلي:

وزن التربة / دونم = 1000 X 0.4 X 1.7 X 0.7 X 1000=476000 كجم / دونم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ب- تقدير كمية العناصر الغذائية المتوفرة في التربة والمتاحة للامتصاص:

يجب تحديد كمية العناصر الغذائية المتاحة بالتربة للمحصول، فليس كل عنصر متوفر في التربة يكون قابل للامتصاص، وهذه الكمية يمكن حسابها من المعادلة التالية:

كمية العناصر المتوفرة في التربة (كجم)= **تركيز العنصر في التربة (ppm) x وزن التربة (كجم) x معامل الاستفادة من العنصر / 1000000.**

ويحسب معامل الاستفادة من العنصر المتوافر في التربة من الجدول رقم (6):

نوع العنصر	معامل الاستفادة
N	0.2
P2o5	0.12
K2O	0.25

في المثال السابق : فإذا كان النتروجين المتاح بالتربة 8 ppm ، والفوسفور 7ppm ، والبوتاسيوم 105ppm.

كمية النتروجين المتوفرة في التربة = 8 X 476000 X 0.2 / 1000000= 0.7 كجم.

كمية الفوسفور المتوفرة في التربة = 7 X 476000 X 0.12 / 1000000= 0.4 كجم.

كمية البوتاسيوم المتوفر في التربة = 105 X 476000 X 0.25 / 1000000= 12.5 كجم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثالثاً – تحديد العناصر التي يوفرها السماد العضوي:

أغلب محاصيل الخضر تحتاج من 1- 2 طن سماد عضوي لكل دونم، إلا أن نسبة الاستفادة من العناصر المتاحة في السماد العضوي تصل إلي 50% .

علماً بأن الطن من السماد العضوي = 2 م3.

من خلال الجدول رقم (7) يمكن تحديد العناصر القابلة للامتصاص من الناحية العملية، حيث يزود كل طن سماد عضوي التربة بالتالي:

نوع السماد العضوي	N (كجم)	P2O5 (كجم)	K2O (كجم)
زبل بلدي خليط	4	2	5
زبل بقر	3	2.5	1
زبل غنم	8	6	3
زبل خيول	5	3.5	3
زبل دجاج	20	40	20
زبل الأرانب	27	15	10
زبل مصنع	21	14	24
قمامة مدن	10	40	40
سماد مجاري	24	10	10
دم مجفف	100	20	7
مسحوق لحم مجفف	70	60	3
مسحوق عظام	20	300	7
مخلفات المذابح والمسالخ	90	10	4
قرون وحوافر	120	5	3
شعر وريش	90	3	5
قش حبوب	40	20	50
سماد أخضر	50	15	50

كمية العناصر المتوفرة في السماد العضوي = كمية العنصر في السماد العضوي (كجم) X وزن السماد العضوي (طن) X معامل الاستفادة من العنصر.

في المثال السابق: إذا كان مستعمل 2 طن سماد عضوي عبارة عن زبل بلدي خليط فأن:

كمية النتروجين المتوفر في السماد العضوي = 4 X 2 X 0.5 = 4.0 كجم.

كمية الفوسفور المتوفر في السماد العضوي = 2 X 2 X 0.5 = 2.0 كجم.

كمية البوتاس المتوفر في السماد العضوي = 5 X 2 X 0.5 = 5.0 كجم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

رابعاً – تقدير كمية العناصر الغذائية التي تؤمنها مياه الري:

كمية العناصر المتوفرة في مياه الري (كجم)= تركيز العنصر في مياه الري (ppm) x المقنن المائي للمحصول (لتر) x معامل الاستفادة من العنصر / 1000000.

أ- تحديد المقنن المائي للمحصول:

يحسب الاحتياج المائي للمحصول طيلة موسم النمو كما سبق وروده في الجزء الأول في حساب الاحتياج المائي .

ب- تحديد معامل الاستفادة:

تختلف مدي الاستفادة المحصول من هذه العناصر الغذائية تبعاً لنوع التربة وطريقة الإضافة وطريقة الري المتبع كما في جدول رقم (8):

طريقة الري	طريقة التسميد	نوع التربة	N	P2O5	K2O
الري السطحي	النثر	رملية	3.3	4.0	2.6
		طميية	2.5	2.9	2.4
		طينية	2.0	2.5	2.0
الري بالرش	السمادة العادية	رملية	2.0	2.8	2.2
		طميية	1.8	2.6	2.0
		طينية	1.6	2.4	1.8
الري بالتنقيط	السمادة الهيدروليكية	رملية	1.3	1.9	1.4
		طميية	1.2	1.7	1.3
		طينية	1.1	1.6	1.2

في المثال السابق : فإذا كانت نتائج تحليل مياه الري تشير إلي النتروجين المتاح بالماء 6 ppm ، والفوسفور 2.5 ppm ، والبوتاسيوم 25 ppm ويحتاج محصول البندورة إلي 500 كوب ماء طيلة موسم نموه ويتم الري بنظام التنقيط والتسميد بالسمادة الهيدروليكية ونوع التربة طميية فأن:-

كمية النتروجين المتوفرة في الماء = 6 X 500000 / 1.2 =1000000 3.6 كجم.

كمية الفوسفور المتوفرة في الماء = 2.5 X 500000 / 1.7 =1000000 2.125 كجم.

كمية البوتاسيوم المتوفر في الماء = 25 X 500000 / 1.3 =1000000 16.25 كجم.

خامساً – حساب كمية العناصر الغذائية الواجب توفرها في التسميد المعدني للمحصول:

كمية العنصر الغذائي المطلوب إضافته للمحصول = كمية العنصر الغذائي للمحصول المتوقع – (كمية العنصر المتوفر في التربة والسماد العضوي ومياه الري).

كمية النتروجين الواجب إضافته للمحصول = 76 – (3.6 + 4.0 + 0.7) = 67.7 كجم.

كمية الفوسفور الواجب إضافته للمحصول = 26 – (0.4 + 2.0+ 2.125 = 21.5 كجم.

كمية البوتاس الواجب إضافته للمحصول = 76 – (12.5 + 5.0 + 16.25 = 42.25 كجم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الجزء الثالث

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تنحصر تأثيرات مياه الري على النباتات في :

1. تأثيرات نقص مياه الري.
2. تأثيرات زيادة مياه الري .

الظواهر الناتجة عن نقص مياه الري:

1. الذبول العام للنبات وخاصة الأفرع والأوراق.
2. تلون الأوراق باللون البني تلون كلي أو جزئي لأطرافها.
3. تلون الأوراق باللون الأصفر ، وهذا الأثر يبرز عادة في مرحلة متقدمة من جفاف التربة في كثير من النباتات ويصاحبه عادة تساقط في الأوراق أو جفاف وموت النبات .
4. تساقط الأوراق.

الظواهر الناتجة من زيادة مياه الري:

1- أوراق بنية أو صفراء باهتة نفس الأثر الناتج من نقص مياه الري وقد يظهر اللون البني أو الأصفر على شكل بقع على الأوراق .
2- تساقط الأوراق لانقطاع عمود الماء بسبب ضعف عمل الجذور لقلة التهوية بالتربة .
3- نمو بطيء بسبب عفن التربة المشبعة بالمياه وبالتالي إصابة بعض الجذور أو اغلبها بهذا العفن مما يضعف عملها في امتصاص المياه والعناصر المغذية .
4- ذبول وموت النبات عند موت الجذور بشكل كامل نتيجة اختناقها لعدم وجود الأكسجين في التربة المشبعة بالمياه لفترة طويلة .
5- انهيار النبات بشكل مفاجئ .

وعموماً يمكن التمييز بين أعراض نقص الري وأعراض زيادة الري بملاحظة الأوراق ،فإذا كانت الأوراق جافة وتميل للون الأصفر أو البني فهذا نتيجة نقص الري، أما إن كانت الأوراق رطبة أو بها بقع مائية ويميل لونها للبني فهذا نتيجة لزيادة الري.

ويعالج النبات الذي يعاني من نقص الري بإعطائه المقننات المائية المناسبة له ويفضل استخدام شبك التظليل في الزراعة المحمية أو زراعة نباتات للتظليل في الزراعة المكشوفة إذا كانت درجات الحرارة مرتفعة، ويمكن استخدام أسلوب الزراعة الملش، بينما يعالج النبات الذي يعاني من زيادة الري بمنع الري عنه تماماً حتى جفاف التربة مع العناية بالتهوية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الجزء الرابع

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تعتبر تغذيه النبات هي العامل الأساسي المسؤل عن إنتاجيه النبات ولكل نبات احتياجات معينه من العناصر الغذائية التي لو قلت عن هذه الاحتياجات يضعف النبات ويقل إنتاجيته ولو زادت عنها يكون لها تأثيرات عكسية علي النبات حيث يحتاج النبات إلي كميات معينه من 16 عنصرا مختلفا علي الأقل من العناصر الغذائية، حتى يصل إلي النمو الطبيعي الأمثل وهذه العناصر الغذائية تدخل في التركيب الكيماوي للنبات مثل الأحماض النووية كما تعمل علي توجيه العمليات الحيوية في النبات والأنزيمات ومساعدات الأنزيم ونشاط عمليات البناء والهدم والكربوهيدرات وتزويد النبات بالطاقة وتخزينها وتنظيم الضغط الاسموزي حتى يكون هناك توازن بين الايونات الممتصة من محلول التربة والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات (العناصر الأساسية).

ما هو مفهوم العنصر الغذائي الأساسي ؟

العنصر الغذائي الأساسي هو العنصر الذي يحتاجه النبات لاستكمال دورة حياته،وتقسم العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاجها النبات إلي مجموعتين:

1 - العناصر الكبرى

وهي التي يحتاجها النبات بكميات كبري وتدخل في تركيب أجزاء النبات

- الكربون والهيدروجين والأكسجين والكالسيوم : تشكل جدر الخلايا وأغشيتها.
- النتروجين والفوسفور والكبريت : تشكل جزء من الأحماض الامينيه وتدخل في تكوين البروتينات والبناء الأساسي للبروتوبلاست.
- المغنسيوم : يدخل في مكونات الكلوروفيل.
- البوتاسيوم : يساعد في بناء الكربوهيدرات.

2 - العناصر الصغرى

هي التي يحتاجها النبات بكميات قليله جدا ، إلا أنها كقيمه حيوية لا تقل أهميه عن العناصر الكبرى حيث يحتاجها النبات لتكشفه الطبيعي ، وتدخل العناصر كجزء في الأنزيمات ومرافقات الأنزيمات .

التأثيرات المتداخلة للعناصر الغذائية

يجب أن نعلم جيدا إن أي خلل في عنصر سيؤثر بدورة علي نشاط العناصر الأخرى وفيما يلي أمثله لتداخلات العناصر الغذائية:

1. عند حدوث نقص في البوتاسيوم أو الفوسفور أو الكالسيوم تسبب نقص في الحديد.
2. ارتفاع نسبه الفوسفور كثيرا تظهر أعراض نقص الحديد والبوتاسيوم.
3. أعراض نقص البوتاسيوم تكون شديدة في النباتات التي تشكو من نقص الحديد أكثر منها في التي حصلت علي كفايتها من الحديد.
4. في مستويات الفوسفور العادية فان شدة أعراض نقص الحديد تتحدد بشكل أساسي بكميه البوتاسيوم المضافة للنبات.
5. مستوي الفوسفور عندما يكون بتركيز 40 جزء / المليون والذي يكون ملائم طبيعيا وجد انه يكون سام عندما يكون مستوي الكالسيوم 8 جزء / المليون لكنه يكون مفيدا عندما يكون مستوي الكالسيوم مرتفعا64 جزء / المليون.
6. بعض الحالات يمكن أن يحل فيها عنصر محل عنصر أخر كما هو الحال في Stronitum الاسترونشيم يمكن أن يحل جزئيا محل الكالسيوم - والرابيديوم Rabidium محل البوتاسيوم ، فقد وجد Stronitum يكون ذو فائدة فقط عندما تكون نسبه الكالسيوم منخفضة وهناك مثل أخر يوضح أن السيلينيوم Selenium يمكن أن يحل محل الكبريت في بعض الأحماض الامينيه مثل سيلينومثيونين Selenomethionine أو سيلينوستينSelenocystine .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7. **يؤثر تداخل الايونات المغذية علي امتصاص العناصر من التربة حيث يمكن أن تتداخل الارسينات مع امتصاص الفوسفات والسيلينات Selenat مع الكبريتات والبرومايد Bromide مع الكلوريد Chlorideوالرابيديوم Rabidium مع البوتاسيوم.**
8. **تفاعل العناصر الغذائية يمكن أن يسبب أعراض نقص مرئية لعنصر أخر مما يجعل التشخيص المرئي ليس صعب لكن غير مؤكد ، فتشخيص نقص العناصر عمليه معقدة للغاية بسبب تشابه أعراض النقص مع الأعراض المتسببة عن زيادة بعض العناصر كذلك الاصابه الفيروسية وتلوث الهواء والكائنات الممرضة الأخرى.**

إما العناصر التي يحتمل أن يعاني النبات من نقصها في بعض الأراضي والتي تحد من نمو النبات أو تؤدي إلي أوضاع غير طبيعيه أو ظروف مرضيه هي النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكبريت والكالسيوم والحديد والمنجنيز وأحيانا البورون ، وعموما غياب أي عنصر أو وجوده بنسبة غير مناسبة أو علي شكل غير قابل للامتصاص يؤدي إلي نفس نتائج نقصه في التربة ، كما أن نقص عنصر أساسي أو أكثر في تربه الحقل أو في الدفيئات يؤدي إلي أوضاع مرضيه أو إلي وقف وتعويق نمو النبات وتكوين الثمار .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الإمراض الناتجة عن نقص العناصر المعدنية في التربة

نقص عنصر أو أكثر من العناصر الأساسية في الصورة الممتصة الصاحه Available من محلول التربة Soil Solution يؤدي لظهور أعراض مرضيه وينخفض المحصول.
نستعرض بعض الأمراض الناتجة عن نقص العناصر الغذائية في التربة:

- **مـــــــــــرض البـــــــــــرة الـــــــــــصفراء فـــــــــــي القمـــــــــــح:**

نقص النيتروجين يتسبب في هذا المرض ولا يمكن اكتشافه بواسطة المظاهر الغير طبيعيه في نمو المحصول لكن يكون واضح في الحبوب بعد الحصاد ويعتقد أن الأسباب الرئيسية لهذا المرض:
- العوامل المناخية المؤثرة علي الحبوب.
- أسباب وراثية تعمل مستقلة عن تأثير البيئة.
- اضطرابات غذائية بسبب عدم تناسب العلاقات المائية في التربة.
- يزداد المرض بزيادة نسبه البوتاسيوم والفوسفور في التربة إلي النيتروجين.

وهناك عدة أمراض يساهم فيها الكالسيوم مع غيره من الظروف مثال:
1- عفن الطرف الزهري في الطماطم.
2- القلب الأسود في الكرفس.
3- النقرة المرة في التفاح.
4- احتراق القمة في الكرنب.
5- ذبول القمة في الكتان.

- **مـــــــــــــــــــــرض الرمـــــــــــــــــــــال:**

أعطي هذا الاسم للأعراض التي تظهر علي نبات الدخان نتيجة نقص المغنيسيوم ، لأن هذا المرض يحدث في الأراضي الرملية التي يكون قد غسل منها المغنيسيوم نتيجة كثرة الإمطار الغزيرة ، ويظهر هذا المرض علي هيئه شحوب تبدأ علي قمم الأوراق السفلية القريبة من سطح الأرض ويتقدم الشحوب في الورقة حتى يشمل جميع سطح الورقة ، في حاله الاصابه الشديدة يكون النبات كله شاحب و متقزم ،ويجب ملاحظه أن الدخان يصاب بعدة مسببات تؤدي للشحوب والتي يجب تميزها عن مرض الرمال مثل الشحوب الناتج عن نقص البوتاسيوم أو عن نقص الكبريت أو عن الاصابه الطفيلية أو الفيروسية.

كيفيه الوقاية من مرض الرمال:
1. يجب عدم استعمال الأسمدة البوتاسيه النقية ما لم تزود بمواد تحتوي علي المغنيسيوم.
2. يجب استعمال الأسمدة المحتوية علي مغنيسيوم في الأراضي الرملية المعرضة لحدوث نقص العنصر.
3. عند استعمال أسمدة فيها كبريتات بوتاسيوم أو كبريتات امونيوم عندها يجب استعمال الجير والأسمدة ذات محتوي من المغنيسيوم.
4. بشكل عام فان بالنسبة لجميع النباتات التي تعاني من نقص المغنيسيوم يمكن رشها بكبريتات المغنيسيوم وذلك علي شكل إسعافات سريعة ، إما في الأراضي التي تعاني من نقص المغنيسيوم فيضاف إليها الحجر الجيري ، وعندما تكون كميات الجير الكثيرة غير مرغوبة كما هو الحال في الأراضي التي ستزرع بطاطس عندها يمكن استعمال كبريتات مغنيسيوم رشا مع مخلوط بوردو.

- **مرض السنبلة الرمادية في الشوفان**

وهو من الأمراض الناتجة عن نقص المنجنيز ، ويسمي المرض أيضا بالتخطيط الرمادي أو البقعة الرمادية ،أو البقعة الجافة أو اللفحة الهاليه ، وهذا المرض يصف نقص المنجنيز علي الشوفان وبعض النجيليات الأخرى.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- **لفحـــــــــه باهـــــــــالا فـــــــــي قـــــــــصب الـــــــــسكر**

وهو من الأمراض الناتجة عن نقص المنجنيز ، يتميز مرض لفحه باهالا باضمحلال اللون الأخضر الطبيعي الموجود بين العروق باتجاه قمة الورقة يتبع ذلك ظهور خطوط طويلة واضحة باهته أو خضراء مصفرة إلي بيضاء وكلما تقدم المرض تظهر بقع متحللة ، ويظهر المرض علي النباتات النامية في الأراضي الجيرية والقلوية عندما تكون نسبه الحديد بالنبات إلي المنجنيز نسبه عاليه.

- **التبرقش الأصفر في بنجر السكر**

وهو من الأمراض الناتجة عن نقص المنجنيز ، يظهر هذا المرض علي شكل اصفرار يكون غالبا علي النباتات النامية في الأراضي الرملية أو خفيفة القوام بشكل محدد تتكون الأعراض في البداية علي شكل تبرقش علي الورقة حديثه النمو ، كلما زاد الاصفرار في شدته يتكشف بقعا مائلا للون البني في المناطق المبرقشة ، ثم يموت النسيج النباتي المصاب ويسقط تاركا ثقوبا في الورقة.

- **بقعه الأراضي الغد قه في البسلة**

وهو من الأمراض الناتجة عن نقص المنجنيز ، تتكون أعراض هذا المرض مع بقع مائلة للون أو تجويفات علي مركز الفلقات في البسلة وبعض أصناف الفاصوليا كذلك تظهر بقع داكنة اللون علي بذور البقوليات الحساسة لنقص المنجنيز ويمكن أن تختفي الأعراض من علي الورقة في البسلة وتظهر النباتات وكأنها سليمة تماما بينما علي الفاصوليا يتكشف الشحوب بشدة ولا تصل الأوراق المصابة للحجم الطبيعي.

معالجـــــــــــــه نقـــــــــــــص المنجنيـــــــــــــز

يمكن معالجه نقص المنجنيز بأضافة 100 - 50 باوند من كبريتات المنجنيز أو كلوريد المنجنيز لكل أيكر لكن الكميه تعتمد علي حموضة التربة وعلي كميه الايونات في التربة مثل ايونات الحديد التي يمكن أن توجد فيها .

- **عفن القلب في بنجر السكر**

ناتج عن نقص البورون ، يسمي أيضا عفن التاج أو العفن الجاف ينتشر هذا المرض في الأراضي الجيرية حيث يسبب هذا المرض خسائر تصل إلي 30% من المحصول ، تظهر الأعراض أولا علي الأوراق الحديثة في التاج ثم تتحول إلي اللون الأسود أو البني ثم تموت ، ويصبح قلب البنجر متورد ويحمل أوراق صغيرة جافه ، تظهر الأعراض علي الجذور بعد أن تكون قد وصلت إلي حجم كبير وتكون الأعراض علي شكل تلونات رمادية بنيه علي انسجه الجذر.
العلاج : بأضافة البوراكس إلي التربة مع الأسمدة.

- **القلب البني في الصليبيات**

ناتج عن نقص البورون ، شائع في اللفت ، الفجل ، الكرنب ، القرنبيط يكون المرض واضحا في البداية علي شكل بقع داكنة علي الجذور ويصبح النبات متقزما ، يعالج هذا المرض بأضافة 10 كجم / أيكر من البوراكس في حاله أمراض الكرنب والقرنبيط والفجل.

- **تشقق ساق الكرفس**

ناتج عن نقص البورون ، تظهر أول أعراض المرض علي شكل بقع ذات مظهر زيتي علي السطح الداخلي لأعناق الأوراق كلما ماتت الأنسجة وجفت تتحول البقع إلي اللون البني الداكن ، تتحول جذور النباتات المصابة إلي اللون البني وتموت تفرعاتها الجانبية ، تموت النباتات في المراحل الأخيرة من نقص البورون.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- **البقعة الجافة في التفاح**

أن أكثر أعراض نقص البورون وضوحا في التفاح تظهر علي الثمرة يسمي المرض النقرة الفلينية أو القلب الفليني أو البقع المتحللة تصاب الأوراق فقط عندما يكون نقص البورون حادا ولكن معظم الأعراض تكون علي الثمار.

- **الثمرة الصلبة في الحمضيات**

تظهر أعراض نقص البورون في الحمضيات علي شكل اصفرار في اللحاء أو الأنسجة الموصلة ويظهر التأثير علي شكل حلقات داخليه ، تكون بعض الأعراض علي المجموع الخضري مشابهه لتلك التي تظهر بعد حدوث تحليق ميكانيكي للجذع أو الأغصان ، بسبب نقص البورون تجمع كثير من الكربوهيدرات في الأوراق والثمار وتسمح بكميه غير كافيه بالمرور إلي الجذور وبعد ذلك تصبح الشجرة ضعيفة الحيوية.

- **تبرقش أوراق الحمضيات**

تظهر عند نقص الزنك ، ويسمي هذا المرض باسم Mottle Leaf في كاليفورنيا ويسمي Frenchingفي فلوريدا ، يظهر هذا المرض علي النموات الحديثة وكلما زاد النقص في الزنك كلما صغرت الأوراق والنموات الحديثة.

- **القمة البيضاء في الذرة**

يتسبب هذا المرض عن نقص الزنك حيث تظهر نباتات الذرة أكثر أعراض نقص الزنك وضوحا وسهوله في التمييز عن جميع محاصيل الحقل الحولية ، في حاله النقص الشديدة تظهر الأعراض خلال أسبوعين بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة عبارة عن شرائح عريضة بيضاء من الأنسجة علي كل جانب من جوانب العرق.

- **نقص الزنك في قصب السكر**

أن الأعراض المبكرة والأكثر وضوحا لنقص الزنك في قصب السكر هو ظهور لون اخضر شاحب علي طول العروق الكبيرة في الورقة.

الوقاية يمكن أصلاح نقص الزنك عن طريق أضافة الزنك علي شكل كبريتات الزنك أو Zinc Chelate إلي النباتات أو إلي التربة إما في الأشجار فيمكن معالجه نقص الزنك وذلك برشها 2 -1.5 كجم كبريتات زنك.

- **أمراض الأراضي المستصلحة في الذرة وقصب السكر**

تظهر أعراض النقص النحاس في الذرة وقصب السكر علي الأوراق الحديثة وتكون أكثر وضوحا علي النباتات غير التامة النمو وتكون الأعراض المبكرة علي شكل اصفرار واضح علي الأوراق العلوية الحديثة السن.

- **أمراض الأراضي المستصلحة في البقوليات ، الطماطم والبصل**

تظهر أعراض نقص النحاس في البقوليات ونباتات العلف علي شكل ظهور لون اخضر رمادي أو اخضر مزرق أو اخضر زيتوني تتحول أوراق البرسيم الحجازي إلي اللون الباهت مع مظهر رمادي يظهر النبات تقزم في النمو و تصبح السلاميات قصيرة و في الطماطم فتكون متقزمة وتلتف حواف الأوراق إلي الداخل، إما في البصل يكون النبات بصيلات صفراء باهتة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- **مرض الورقة السوط في القرنبيط والصلييبيات**

يعتبر القرنبيط والصلييبيات من النباتات الحساسة لنقص المولبيدنيوم وان مرض الورقة السوط من الأمراض المميزة والواضحة لنقص المولبيدنيوم تبدأ الأعراض علي شكل مناطق دائرية صغيرة شفافة بين العروق الرئيسية وبالقرب من العرق الوسطي تتسع هذه المناطق وتصبح مثقبه كلما اتسعت الورقة وتنمو انسجه الورقة بدون انتظام مسببه حدوث تموجات وتشقق في حواف الورقة.

- **سمطة الفاصوليا واصفرار البقوليات**

أن نقص المولبيدنيوم في البقوليات يكون مرتبط تماما مع وقف عمليه Nitrification والتي تسبب أعراض نقص النيتروجين وتظهر الأعراض علي الفاصوليا علي شكل شحوب وظهور تبرقشات بين العروق تكون متبوعة بموت وتحلل الأنسجة بين العروق وفي حواف الأوراق.

المقاومة يعالج نقص المولبيدنيوم عادة بأضافة 30 جم من بولبيدات الصوديوم أو الأمونيوم إلي 100جالون ماء ويرش علي الايكر كذلك تزود التربة بالجير له تأثير جيد في الأراضي سيئة الصرف والأراضي الحامضية حيث تكون أعراض النقص شديدة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأضرار الناتجة عن زيادة العناصر المعدنية(التسمم المعدني)

العناصر المعدنية موجودة بالتربة سواء كانت مطلوبة لتغذيه النبات أو لا تمتص بواسطة النبات لذلك يحتاج كل نبات إلي عناصر أساسية بكميات مثلي لنموه الطبيعي لكن أن وجدت بكميات فائضة فان النبات يمتصها وتتراكم بكميات سامه ، زيادة العناصر تسبب أعراض مرضيه مثل نقص العناصر ومقدرة النبات علي تحمل نسبه زائدة من العناصر يتوقف علي النوع النباتي وتحمله الوراثي ومقدرته علي امتصاص وتراكم ايونات مختلفة ، الامتصاص الغذائي وتراكم العناصر يعتمد علي عوامل وراثية وبيئيه كالخواص الطبيعية والكيميائية للتربة والنسب بين العناصر المختلفة الموجودة بالتربة تؤثر علي حسب سميتها حيث زيادة بعض العناصر الغذائية يؤدي لنقص العناصر الأخرى.

تأثير زيادة النيتروجين

النيتروجين يشكل أكثر العناصر الغذائية المعدنية نشاطا وتأثيرا في النبات من حيث مشاركته في التغذية وفي الظروف العادية فان النيتروجين نادرا ما يوجد بكميه زائدة بحيث يسبب ضرر للنبات خاصة المحاصيل ، لكن الزيادة ناتجة عن بعض العمليات الزراعية عن طريق أضافة كميات كبيرة من الأسمدة النيتروجينية.

الأضرار التي يسببها زيادة النيتروجين:

1. تسبب تأخر في نضج المحصول ذلك لان النيتروجين يشجع النمو الخضري.
2. تجعل القش ضعيف وتسبب الرقاد في محاصيل الحبوب ، كذلك تسبب زيادة كبيرة في طول النبات وزيادة طول السلاميات مع ضعف الساق وثقل السنبلة يؤدي إلي الرقاد.
3. سوء إنتاجيه النبات مما يعيق عمليه الشحن والتخزين.
4. تجعل النبات ذو مجموع خضري عصائري وجدر الخلايا ضعيف بالتالي يقلل قدرة النبات علي مقاومه الأمراض الطفيلية.

تأثير زيادة البوتاسيوم

زيادة البوتاسيوم تسبب التسمم للنبات لكنها نادرة الحدوث ويمكن أن تحدث فقط في حاله طول مدة استعمال الأسمدة البوتاسيه أو النيتروجينيه.

الأضرار التي تسببها زيادة البوتاسيوم:

1. المستوي المرتفع من البوتاسيوم ليس ساما مباشرة لكن يبدو أن التأثيرات الأساسية هي أحداث نقصا في الايونات الأخرى مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد.
2. نظرا لأن البوتاسيوم قلوي وبالتالي فان التركيزات العالية التي تزيد عن 3 % في الأوراق يمكن أن يكون لها تأثير ضار مشابه لأضرار القلوية.
3. يمكن إن يعمل البوتاسيوم مع الصوديوم أو يكون بديلا له وبالتالي يحدث عدم توازن في نسبه الصوديوم إلي الكالسيوم.

تأثير زيادة الصوديوم والكالسيوم

الكميات الزائدة من الصوديوم أو الكالسيوم يمكن أن تسبب أضرار مباشرة للنبات لكن غالبا ما تكون الأضرار متعلقة بالملوحة أو الصفات القلوية التي تسببها هذه العناصر للتربة ، يسبب زيادة الصوديوم أمراض متعددة للنباتات منها:

1. **القمة البيضاء في الحبوب**

وهذا المرض شائع في كثير من محاصيل الحبوب التي تزرع في أراضي مرتفعه الصوديوم (الأراضي القلوية) حيث تظهر الأعراض علي قمة الورقة بان تتحول إلي اللون الأبيض أو الأبيض المخضر ويلتف نصل الورقة وتفشل السنابل من أن تخرج من أغمادها ويمكن أن تكون الحبوب مشوهه.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2. احتراق القمة

يظهر هذا المرض عند الري بمياه مالحة حيث أن الصوديوم يمتص بسرعة سواء كان عن طريق الجذر أو الأوراق.

تأثير زيادة الكلوريد

الكميه الكبيرة من الكلور تكون موجودة دائما مرفقه للصوديوم أو الكالسيوم ، لذلك التركيزات السامة من الكلور منفردا يمكن أن توجد في التربة أو ماء الري في غياب زيادة الصوديوم أو الكالسيوم ، تكون أضرار الكلور أكثر شدة عندما تكون درجات الحرارة عاليه والتبخير سريعا تحت هذه الظروف فان امتصاص وتراكم الكلور يكون أعلي ولا يثبت أن يصل تركيز الكلور إلي درجة التسمم إلا أن نسبه الكلور التي توجد في المجموع الخضري والتي تلزم لظهور حاله الموت تتراوح من 0.5 – 1 % من الوزن الجاف للورقة.

تأثير زيادة المنجنيز

معظم المنجنيز الموجود بالتربة مرتبطا بأشكال غير ذائبة وبالتالي يكون غير متوفر للنبات عندما ينخفض رقم حموضة التربة إلي رقم PH = 5.5 يصبح المنجنيز قابلا بشكل كبير ومتوفر بتركيزات سامه للنبات ، تعتمد درجه السمية والضرر الذي يحدثه المنجنيز علي الكفاءة الوراثية في مقدرة النوع النباتي علي امتصاص أو استيعاب المنجنيز ، أن مقدرة بعض النباتات مثل الشوفان والفراولة علي النمو في الأراضي ذات المستوي العالي من المنجنيز يعزي إلي انخفاض امتصاصها والاستبعاد الاختياري للمنجنيز كفاءة النبات في نقل المنجنيز من الجذور إلي المجموع الخضري.

ويسبب زيادة المنجنيز بعض الأمراض منها:

1. تحلل القلف الداخلي أو الخطوط المتحللة في الساق.
2. تجعد الورقة.

المقاومة:المقاومة الناتجة عن سميه المنجنيز تكون عن طريق تخفيض حموضة التربة وذلك بأضافة كربونات الكالسيوم أو المواد المشابهة حيث تقلل ذوبان وتوفر المنجنيز للنبات.

تأثير زيادة البورون

سميه البورون تمثل مشكله زراعية هامه في كثير من المناطق الجغرافية يوجد البورون بنسبة عالية طبيعيا في بعض الأراضي عن الأخرى عندما تكون نسبته في ماء الري عالية ، وتظهر أعراض السمية علي اللوز , المشمش ، الكرز والخوخ علي شكل إسراع في نمو الأفرع الحديثة ثم لا يلبث أن يحدث فيها موت ، بل أن زيادة البورون يمكن أن يثبط تكشف الأزهار خاصة عندما يكون الكالسيوم متوفرا بكثرة ، لكن تأثير سميته علي إنتاج الثمار يكون بشكل غير مباشر وذلك بسبب تحطم انسجه الورقة ، ويعتبر البورون ذو تأثير عندما يكون تركيزه عاليا ويؤثر علي الأنواع النباتية الحساسة إذا زاد تركيزه عن 0.5 جزء /المليون في الماء أو أكثر من190 جزء/ المليون في انسجه الورقة ، والاختلافات الكبيرة في حساسية النباتات للبورون ترجع إلي الاختلافات الكبيرة في معدل تراكم البورون في التربة والماء.

تأثير زيادة النحاس

عرفت سميه النحاس منذ العديد من السنوات واستغلت هذه الصفة في استعمال النحاس كمبيد للفطريات ولمقاومه العديد من الآفات الضارة للنبات والحيوان ، وتعتبر الكميه الكبيرة من النحاس ضارة للنباتات الراقية فهي تخفض تكشف الجذور الليفية وتخفض الإنتاج النباتي ، عندما يزيد تركيز النحاس عن 0.5جزء/ المليون في الماء فان نمو النبات ينخفض إما الارتفاع الطفيف عن ذلك يسبب شحوب للنبات مثل الشحوب المتسبب عن نقص الحديد ، والسبب في أضرار النحاس هو عن طريق تداخله في تفاعلات البناء والهدم وبشكل أساسي في تعطيل تفاعلات أنزيميه متخصصة والتي تحتاج إلي حديد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تـــــــــــــــأثير زيـــــــــــــــادة الالومنيـــــــــــــــوم

التركيز السام للالومنيوم يحدث طبيعيا في الأراضي ذات الكميات العالية من الأمطار حيث يزيد تركيز الالومنيوم أو نتيجة لاستعمال الأسمدة أو أصلاح التربة بالكبريت (توضيح اقصد نتيجة لاستعمال الأسمدة مثل كبريتات الالومنيوم ، كبريتات الحديديك ، أو كبريتات الأمونيوم) ويوجد الالومنيوم علي أشكال مختلفة وذلك اعتمادا علي حموضة التربة حيث تتجمع الكميات الكبيرة منه في الأراضي الحامضية ويمكن أن يكون الالومنيوم ضار في الشكل الذائب إذا زاد عن 10 جزء / المليون ويصبح الالومنيوم عالي الذوبان وعالي السمية إذا وصل رقم حموضة التربةPH=5.

تـــــــــــــــأثير زيـــــــــــــــادة النيكـــــــــــــــل

يكون النيكل ساما للنبات حتى علي تركيزات منخفضة نسبيا حوالي40 جزء / مليون بينما المجموع الكلي لمحتوي التربة الزراعية من النيكل يتراوح غالبا بين 40 -10 جزء/ المليون ويمكن أن يكون النيكل أعلي في الأراضي المشتقة من صخور السربنتين Serpentine أن الأعراض التي تسببها سميه النيكل تشبه أعراض نقص المنجنيز ، حيث تظهر الأوراق شحوب علي الحواف وبين العروق ويظهر بعض البقع والتحلل.

تـــــــــــــــأثير زيـــــــــــــــادة البريليـــــــــــــــوم

يمكن للبريليوم أن يثبط نمو النبات بشكل واضح علي تركيزات من 5 - 3 جزء / المليون ويعتبر وجود البريليوم سام إذا أصبح تركيزه في الماء يزيد عن واحد جزء في المليون والأعراض الظاهرية التي تسببها سميه البريليوم هي تحول الجذور للون البني وتفشل في ان تستعيد نموها الطبيعي وزيادته تسبب أزهارا مبكرا عن الوضع الطبيعي.

تـــــــــــــــأثير زيـــــــــــــــادة الليثيـــــــــــــــوم

يوجد الليثيوم في بعض أنواع مياه الري بتركيز حوالي 0.1 جزء / المليون والتي يمكن أن تضعف نمو النبات وتسبب شحوب واحتراق ، وأعراض سميته تشبه الأعراض المتسببة عن زيادة كميه أي معدن أخر وهي ليست مميزة ، بل أن أعراض أضرار سميه الليثيوم مرتبطة مع تراكم الليثيوم في أعناق وانسجه الورقة في النبات عندما يصبح تركيزه في المجموع الخضري 100 جزء / المليون فان الأضرار تظهر بوضوح وبشكل عام.

تـــــــــــــــأثير زيـــــــــــــــادة الحديـــــــــــــــد

يمكن أن تسبب زيادة الحديد سميه في بعض الحالات كما في الأرز حيث تسبب زيادة الحديد المرض المسمي Mentek في غينيا والتبقع البني في سيلان , حيث تظهر بقع بنيه علي الأوراق القديمة وبالتدريج تصبح قمم هذه الأوراق ذات لون بني محمر والذي ينتشر باتجاه القاعدة خاصة علي طول الحواف كلما تقدم المرض تتحول هذه الأجزاء إلي اللون البني.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأعراض الغير طبيعية التي تظهر على النباتات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الجزء الخامس

م. محمود ديب عبد الرازق

دائرة تنمية الموارد البشرية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أعراض نقص العناصر الغذائية

1- أعراض نقص عنصر النتروجين

العنصر	الوظيفة	أعراض النقص
النيتروجين (N)	أساسي لتكوين البروتين داخل النبات وكذلك أساسي للمجموع الخضري .	يقل نمو النبات ويشحب لونه ففي البداية يتحول لون الأوراق السفلي إلي الأخضر المصفرة وباستمرار النقص يتحول كل النبات إلي اللون الأخضر الشاحب ويقل حجم الوريقات وتظل الثمار صغيرة والنباتات التي بها نقص أزوت تكون عرضه للإصابة بالعفن الرمادي (البوتريتس) كما يمكن أن تصاب باللفحة

العلاج : الاهتمام بالتسميد النيتروجيني خصوصاً في المراحل الأولي من نمو النبات وبداية دورات النمو وذلك بإدخالها ضمن برنامج التسميد (ويراعي طبيعة نمو الصنف المنزرع وكثافة الزراعة) . .

السماد المستخدم: 20 – 20 – 20.

الاستخدام : رشا بمعدل من 0.5-1 كجم / دونم (100 – 150 لتر ماء) أو مع ماء الري بمعدل 1.25-2 كجم / دونم. وذلك علي حسب نوع المحصول والبرنامج السمادي المتبع والموصي به.

2- أعراض نقص عنصر الفوسفور

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العنصر	الوظيفة	أعراض النقص
الفوسفور (P)	أساسي للنشاط الداخلي في النبات حيث انه أساس مركبات الطاقة وينشط العمليات الفسيولوجية وكذلك تكوين الجذور	يقل نمو النبات ويكون الساق رفيعاً ويقل حجم الورقة وتتحرش وتنحني لأسفل عند قمم الوريقات ويكون لون سطح الورقة العلوي اخضر مزرق ولون السطح السفلي بما فيه العروق يكون بنفسجيا .

العلاج : الاهتمام بالتسميد الفوسفاتي وخصوصا عند التجهيز للزراعات وأيضا خلال النمو ويركز الاهتمام في بداية دورات النمو وتكوين المجموع الجذري وكذلك مرحلة تكوين البذور وذلك مع أتباع برامج التسميد الموصي بها تبعا للصنف ونوع التربة.

(1)مركب (MAP) أحادي فوسفات الأمونيوم (يستخدم حقناً مع ماء الري).

(2)بيوفوسفور : سماد فوسفاتي حيوي حامضي التأثير ويضمن تيسر الفوسفور للنباتات لفترة طويلة نظراً لاحتوائه على ميسرات الفوسفور ويساعد في خفض (PH) التربة مما يزيد من تيسر الفوسفور.

معدلات الاستخدام : 60 كجم / دونم مع تجهيز التربة للزراعة تخلط علي السماد العضوي أو يتم تقليبها بجوار النباتات.

(3)أو استخدام منتج فوسفو X - مخصب عالي النشاط يستخدم رشاً بمعدل 250 سم3 / دونم رشاً .

3- أعراض نقص عنصر البوتاسيوم

العنصر	الوظيفة	أعراض النقص
البوتاسيوم(K)	يلعب دورا كبيرا في انتقال العناصر الغذائية وزيادة المحصول في الكم والجودة وله دور تدعيمي في زيادة سمك الجدر وتلجننها .	تلون حواف الأوراق باللون الأصفر الباهت وعندما يزداد النقص يعطي بقعاً ميتة حولها حواف بنية في المناطق الصفراء ويقل نمو النبات وتظل الأوراق صغيرة وفي المراحل المتأخرة ينتشر الاصفرار والتبقع إلي الأوراق الأحدث وبعد الاصفرار الشديد والالتفاف تسقط الأوراق القديمة وفي حالة النباتات التي تعطي درنات أو أجزاء مخزنة يكون المحصول ضعيفا جدا وحجمها صغيرا وكذلك صغر حجم الثمار وقلة جودتها .

العلاج:

1. استخدام الأسمدة البوتاسيه ببرنامج التسميد والتي منها : 13- 7 - 21 وهو سماد عالي البوتاسيوم سريع الذوبان عالي النقاوة معامل الملوحة له منخفض يستخدم في برامج التسميد مع الري بالمعدلات الموصي بها حسب برنامج التسميد ونوعية التربة والمحصول المنزرع .
2. الاهتمام بالرش الوقائي بمركب نترات البوتاسيوم، ويتم تركيز الرش أثناء فترة ما قبل الأزهار وعند بداية عقد الثمار .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4- أعراض نقص عنصر المغنسيوم

العنصر	الوظيفة	أعراض النقص
المغنسيوم(Mg)	يلعب دوراً هاماً في بناء جزيئات الكلوروفيل ويعتبر عنصرا منشطا لعدد من الأنزيمات وهو ضروري لإنتاج الطاقة (ATP) وله دور مهم في عملية بناء البروتينات في النبات ويحفز تكوين الهرمونات النباتية	تبدأ حواف الوريقات المسنة في الاصفرار ثم ينتشر بين العروق داخل نصل الورقة وتظل العروق ذات لون اخضر ويبدأ الاصفرار ينتشر من القاعدة للقمة ، وقد تتكون بقع صفراء تتحول إلي البني بين العروق في الوريقات المصفرة يكون نمو النبات وحجم الورقة عاديا في البداية والأعناق غير منحنية وعند اشتداد الإصابة تسقط الأوراق المسنة ويتحول لون النبات كله إلي الأصفر علما بأنه يدخل في تكوين الكلوروفيل .
العلاج : استخدام احد أملاح المغنسيوم الميسرة للنباتات مثل (سلفات المغنسيوم) حيث يتم إدخالها ضمن برنامج التسميد أو احد المنتجات المخلبية المتوفرة ويستخدم مع ماء الري أو رشاً.		
معدلات الاستخدام : من 125 – 250 جم / دونم علي حسب التوصيات الخاصة بالبرنامج السمادي لكل محصول وطبيعة النقص .		

5- أعراض نقص عنصر الكبريت

العنصر	الوظيفة	أعراض النقص
الكبريت(S)	يدخل في كثيراً من الأحماض الأمينية الكبريتية وله اثر واقي داخلي للنبات . ومرافق أنزيمي ضروري في التنفس وله دور في تلوين الثمار	يتغير لون الساق والعروق وأعناق الأوراق والوريقات إلي اللون البنفسجي يظهر اصفرار علي قمة وحواف وريقات الأوراق الكبيرة كما تظهر بقع بنفسجية بين العروق ، الأوراق الصمغية تصبح قوية وتنحني لأسفل هذا الانحناء أيضاً يحدث نتيجة نقص النيتروجين وبعد ذلك تظهر بقع صفراء غير منتظمة على هذه الأوراق .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العلاج : الرش بأحد مركبات الكبريت المتوفرة مثل:
استخدام مركب كالكيوزن بمعدل 175جم / 100 لتر ماء رشاً.
أو **سوبر كال سلفيد** X – مركب سائل كبريتي عبارة عن كالسيوم بولي سلفيد) ويستخدم بمعدل 250 سم3 / دونم رشا.
أو **يونيون سلفر** (عبارة عن كبريت ميكروني بودر محمل معه عنصر الزنك والمنجنيز ويستخدم بمعدل 175جم / دونم رشاً .
وهناك **بيو سلفر** يحتوي علي الكبريت ومحمل معه بكتريا ميسرة للكبريت (Thio bacillus sp) ويضاف أثناء تجهيز الأرض قبل الزراعة وهو يحسن خواص التربة ويخفض (PH) التربة ويضمن أمداد مستمرا من الكبريت.
معدل الاستخدام لـ)بيو سلفر : 60 كجم / دونم مع تجهيز التربة للزراعة وكذلك عند تجهيز الجور للزراعة .

6- أعراض نقص عنصر الكالسيوم

العنصر	الوظيفة	أعراض النقص
الكالسيوم(++Ca)	يلعب دورا كبيرا في تقوية الجذر وبناء جدر قوية كما له دور هام في نشاط العديد من الأنزيمات داخل النبات وعمل توازن داخله	الوريقات تتشوه وتلتف لأعلي وتظل صغيرة الحجم وتموت أعناق الأوراق من أعلى لأسفل كما تموت القمم النامية وفي هذه المرحلة يظهر اصفرار بين العروق وتبقعات متفرقة صفراء علي وريقات الأوراق المسنة هذه الأوراق سرعان ما تموت ويظهر علي الثمار عفن القمة الزهري كما في (الطماطم – الفلفل – الكوسة - التفاح – الموز) وتنمو الجذور ببطء وتقل صلابة الثمار وكذلك تقل المقدرة التخزينية لها ويقل عمرها التسويقي .

العلاج : الرش بأحد مركبات الكالسيوم :

- كالسيوم X-وهو عبارة عن كالسيوم مخلب.
- إضافة مركب (كونديشينر- ميكس) للتربة أثناء التجهيز قبل الزراعة وذلك بمعدل 120 كجم / دونم .
- الرش بحمض الهيوميك والأحماض الأمينية الحرة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7- أعراض نقص عنصر الحديد

الوظيفة في النبات	توفر العنصر تحت اختلاف ظروف التربة	أعراض النقص والعواقب	النباتات المعرضة للنقص
•عنصر أساسي في كثير من أنزيمات النبات. •موجود في الكلوروبلاست حيث يساهم في عملية التمثيل الضوئي والتفاعل الحيوي للنتروجين والكبريت . •يدخل في عملية تكوين الكلوروفيل .	•كمية الحديد المتوافر للنبات قليلة بالمقارنة بإجمالي كمية الحديد في التربة . •تواجد الحديد في النبات في اقل كمية في التربة المتعادلة والقلوية •النقص يمكن أن يكون نتيجة للترسيب العالي أو تواجد المعادن الثقيلة بكميات مرتفعة •النسب العالية للمنجنيز قد تسبب نقص عنصر الحديد داخل النبات	•يمكن أن تسبب الشحوب والذي يبدأ في الأوراق الصغيرة بسبب عدم تحرك الحديد في النبات . •في النجيليات ومحاصيل الحبوب يظهر النقص علي شكل خطوط صفراء وخضراء متتابعة علي طول الورق . •نقص عنصر الحديد يشار إليه غالبا كسبب لذبول الغصون	•الموالح ، العنب ، الخوخ ، التفاح ، الذرة الطماطم ، الورد ، زهور الزينة ، البرسيم الحجازي ، والرودس ، الفول ، الموز ، الفاصوليا
العلاج : استخدام مركب يونيون فير6%حديد مخلبي 6% مخلب علي أحماض أمينية وعضوية وهو سريع الفاعلية ويستخدم رشا بمعدل 60 - 120جم / 100- 150 لتر ماء رشا أو يضاف مع ماء الري بالتنقيط بمعدل من 125 إلي 250/ جم /دونم علي حسب نوعية المحصول وبرنامج التسميد المتبع. وللرش الوقائي يستخدم مركب ميكروميكس (وهو خليط من العناصر الصغرى (حديد ، زنك ، منجنيز ، نحاس ، بورون ، مولبيدنم) وذلك رشا علي النباتات بمعدل 125جم/ دونم .			

8- أعراض نقص عنصر الزنك

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الوظيفة في النبات	توفر العنصر تحت اختلاف ظروف التربة	أعراض النقص والعواقب	النباتات المعرضة للنقص
•يعمل كعامل مساعد في كثير من نظم الأنزيمات •الأنزيمات التي تحتوي علي الزنك قد تكون مهمة في التفاعل الحيوي للنيتروجين والنشا . •يتحكم في تكوين حامض الامينوتربيتوفان وهو عامل مهم للنمو	•في حالات عديدة جزء كبير من الزنك المذاب يتفاعل مع المركبات العضوية . •تزايد الـ PH يقلل من كمية الزنك المتوافر للنبات . •أعراض النقص كانت تتزايد في الأراضي المسطحة أو المستوية •أعراض النقص يمكن أن تتفاقم في التربة المتوافر فيها الفسفور زائد عن الحد	•في معظم الحالات ذات السلاميات القصيرة بين العقود والشحوب في الأوراق القديمة نقص عنصر الزنك يكون واضحا وتظهر أعراض الشحوب علي الأوراق علي شكل بقع صغيرة صفراء وعلي الحشائش في شكل مساحات متباينة صفراء •في أشجار الفاكهة تموت البراعم والجذوع بعد العام الأول وتتساقط الأوراق قبل موعدها •النتائج تكون بطئا في النمو واختلالا في وظائف الخلايا	•الذرة، الكتان، الفول، الخضروات ، الموالح، العنب ، التفاح ، الكمثري ، البرسيم الحجازي والرودس ، الفاصوليا ، البطاطس ، المانجو ، البصل .
العلاج : استخدام يونيون زنك 12 % زنك مخلبي مخلب علي أحماض أمينية وعضوية ويستخدم لكافة محاصيل الفاكهة والخضر والحاصلات الحقلية بمعدل 60 - 120جم / دونم لكل 100- 150 لتر ماء رشاً أو يضاف مع ماء الري بمعدل من 125 إلي 250/ جم /دونم. استخدام مركب سيلكتور X - وهو منشط نمو يحتوي علي أحماض أمينية وعضوية وزنك .في صورة سائلة ويستخدم بمعدل 60 سم3 / دونم رشاً. وللرش الوقائي استخدام مركب ميكروميكس خليط من العناصر الصغرى المخلبية بنفس المعدلات السابقة .			

9- أعراض نقص عنصر المنجنيز

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الوظيفة في النبات	توفر العنصر تحت اختلاف ظروف التربة	أعراض النقص والعواقب	النباتات المعرضة للنقص
•يشارك في تخليص الطاقة من الجزيئات الحاملة للطاقة . •يشارك في تكسير هرمونات النبات •يدخل في عملية سحب النيتروجين من التربة والتي تفسد في حالة النقص . •أساسي في عملية التمثيل الضوئي حيث يساعد المنجنيز في نقل الطاقة .	•يتوافر للنبات بكميات منخفضة عندما تكون التربة مشبعة بالماء •يتزايد المنجنيز المتوافر بالنبات مع تزايد تركيز ايون الهيدروجين بانخفاض PH التربة •المناخ القلوي يقلل من امتصاص النبات للمنجنيز	•الأعراض في المحاصيل ذات الأوراق العريضة تكون مناطق صفراء بين العروق والورقة وتظهر أولا في الأوراق الصغيرة. •بقع وخطوط لونها اخضر رمادي تظهر علي الأوراق الأساسية للحشائش والحبوب . •النتائج تكون نقصا في المحصول ونقصا في جودة الحصاد .	•الموالح بنجر السكر فول الصويا البطاطس ، القمح الشعير ، البسلة ، الفراولة ، العنب، التفاح الخوخ ، الفاصوليا ، الطماطم .
العلاج : الرش بواسطة يونيون منجنيز 13% منجنيز مخلبي علي أحماض أمينية وعضوية وذلك لكافة محاصيل الخضر والفاكهة والحاصلات الحقلية وذلك بمعدل من 60 : 125 جم / دونم رشا أو 125جم / دونم حقناً مع ماء الري الرش الوقائي : باستخدام مركب (ميكروميكس) وذلك بنفس المعدلات السابقة وهو يحتوي على خليط من العناصر الصغرى في صورة مخلبية مع كبرجيل نحاس سائل 8% في صورة جيل .			

10- أعراض نقص عنصر النحاس

الوظيفة في النبات	توفر العنصر تحت اختلاف ظروف التربة	أعراض النقص والعواقب	النباتات المعرضة للنقص
•معظم النحاس مرتبط بالبروتين في الخلايا الخضراء ومرتبط بالطاقة الشمسية •النحاس والزنك معا ينشطان الإنزيم الذي يمنع تكسير خلايا النبات . •يدخل في تفاعلات البروتين والكربوهيدرات .	•النحاس المتوافر بالنبات يأتي من المركبات العضوية في التربة. •النحاس المتوافر للنبات يقل مع الزيادة في (PH) بالتربة بسبب امتصاص التربة القوي له . •أعراض النقص تقع غالباً في التربة المغسولة (خالية مع الأملاح)التربة العضوية: التربة الجيرية وفي بعض أنواع التربة التي تحتوي علي نسبة عالية من الطمي .	•شحوب والتفاف أو التواء الأوراق الجديدة يليها ذبول في أطراف الورقة . •في الحبوب تقل مجموعة البذور •نقص في الحيوية ونقص في إخراج حبوب اللقاح مما يؤدي إلي نقص في جودة وكمية المحصول .	•الحبوب والموالح ، التفاح ، الكمثري ، الخضراوات الخضراء ، الأرز , البرسيم الحجازي ، والرودس ، الفراولة ، البصل ، البطاطس ، الخوخ ، القرعيات .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العلاج : الرش بواسطة مركب (كالكيوزن) وهو خليط من العناصر الغذائية نسبة النحاس به (9%) علاوة علي بقية العناصر الصغرى الأخرى وهو يستخدم لكافة المحاصيل بمعدل 175جم / دونم أو استخدام كبريتات النحاس مع ماء الري بمعدل 750 جم / دونم.
أو استخدام مركب كبرجيل (CUPPER GEL) – نحاس سائل 8% في صورة جيل .

11- أعراض نقص عنصر البورون

الوظيفة في النبات	توفر العنصر تحت اختلاف ظروف التربة	أعراض النقص والعواقب	النباتات المعرضة للنقص
•مكون هام لتكوين أحماض النواه في النبات •نقص عنصر البورون يؤثر علي الهرمونات •نقص عنصر البورون يقلل انتقال السكريات •له علاقة قوية بالخصوبة بالنبات .	•في التربة القلوية يقل البورون الميسر للنبات بسبب تعلقه بالمعادن الموجودة في التربة .	•نمو غير طبيعي ومتأخر في أجزاء النبات العلوية •يقلل نمو حبوب اللقاح مما يؤدي إلي نقص في مجموعة الفاكهة وتكون الفاكهة ذات أشكال غير منتظمة. •جذوع مشققة متآكلة مما يعرض النبات للأمراض مثل عطب بنجر السكر وتقشف الثمار في الخيار	بنجر السكر الخضروات ، التفاح العنب اللفت السلق والبقوليات ، البرسيم الحجازي والرودس ، الموالح ، الزيتون ، الذرة ، الأرز ، الفراولة والخيار .

العلاج استخدام المركب (يونيون بور) 10% بورون ميسر في صورة سائلة يستخدم رشاً بمعدل 125 – 250 سم. / دونم .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

12 - أضرار الملوحة

أضرار الملوحة

تسبب الملوحة أضرار بالغة علي النباتات المزروعة حيث تحد من نمو النباتات وتحدث تقزماً في نموها ويختلف ظهور اثر الملوحة علي حسب مدى حساسية الصنف المنزرع ، ومن أعراض الملوحة حدوث احتراق بحواف الأوراق وكذا أطراف الأوراق وصغر حجم الأوراق وكذلك قلة انتشار المجموع الجذري وحدوث تساقط للأزهار وقلة العقد وكذلك صغر حجم الثمار مما ينعكس علي قلة المحصول.

العلاج :

1. **استخدام مركب (يوني – سال) لمعالجة ملوحة التربة والماء بمعدل 1 لتر / دونم.**
2. **الرش بواسطة مركب (ميجا باور) أو حقنة مع ماء الري بالمعدلات الموصي بها .**
3. **حقن مركب (همر هيوميك أسيد) بمعدل 250 - 350 جم / دونم حقناً مع ماء الري.**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المصادر:

- ري وتسميد نخيل البلح – م. حسن أبو عيطة – دائرة التربة والري – وزارة الزراعة – غزة.
- الري والتسميد في الزراعات المحمية - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة- برنامج شبة الجزيرة العربية.
- جدولة الري لمحاصيل الخضر- أ.د. مصطفي نبوي فليفل- كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية.
- كيفية حساب الاحتياج السمادي لمحاصيل الخضر - أ.د. مصطفي نبوي فليفل- كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية.
- تصميم برنامج التسميد لمحاصيل الخضر – مجلة المزارع – العدد 18 – فلسطين.
- إدارة مياه الري- جدولة الري - منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.
- أعراض نقص العناصر - د. أحمد أبو اليزيد عبد الحافظ – كلية الزراعة – جامعة عين شمس.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com