التسميد الورقي

تعتبر التغذية اللاجذرية او التغذية الورقية او التسميد الورقي من العلامات الهامه على طريق تطور الزراعة الحديثة ، حيث اثبتت البحوث والتجارب امكانيه امداد النبات واشجار الفاكهة بالعناصر المختلفة ، عن طريق رش النباتات بمحاليل هذه العناصر بطريقه فعالة ، سواء بالتغذية الكاملة او المكملة ، فجميع العناصر الغذائية التي تمتص بواسطه الجذور ، يمكن ايضا ان تمتص بواسطه اوراق النبات ، بالإضافة الى الاجزاء النباتية الاخرى التي تظهر فوق سطح التربة مثل السيقان والثمار.

كما اثبتت الدراسات أن امتصاص العناصر الغذائية بواسطه الاوراق ، عاده يكون اكثر سرعه وكفاءة من الامتصاص من خلال الجذور ، خصوصا عندما تكون ظروف التربة غير مناسبه لامتصاص العناصر ، مثل ارتفاع القاعدية ، ودرجه حموضه التربة ، ووجود كربونات الكالسيوم ،والفقد بالغسيل.

وتستخدم طريقة التسميد بالرش في أغراض مختلفة من أهمها علاج أو تصحيح نقص أحد أو بعض العناصر الغذائية أو المحافظة على الحالة الغذائية المناسبة للنباتات التي تنمو بسرعة أكبر من قدرة جذورها على امداد الأجزاء العليا باحتياجاتها من العناصر الغذائية– كذلك قد يكون التسميد بالرش ضروري عند وجود مشاكل بالتربة تقلل من قدرة الجذور على امتصاص العناصر الغذائية منها مثل انخفاض درجة حرارة التربة أو ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم أو ارتفاع مستوى الملوحة أو عند التسميد الأرضي لضرورة غسيل التربة بمياه نقية.

يتضح من ذلك أهمية الاستفادة من طريقة التسميد بالرش لتغذية نباتات الخضر المزروعة تحت نظم الزراعة المحمية وذلك لأمداد الأجزاء الخضرية باحتياجاتها من العناصر الغذائية المختلفة لمواجهة النمو السريع التي تتميز به هذه البيانات خاصة في مرحلة نضج الثمار.

وتعتمد الفكرة الأساسية لتسميد النباتات بالرش على امكانية امتصاص الأجزاء العليا للنبات خاصة الأوراق للعناصر الغذائية من خلال الفتحات الثغرية المنتشرة على الأسطح العليا والسفلى للأوراق كذلك قد تمتص هذه العناصر بدرجة أقل خاصة في الأوراق القديمة من خلال الشقوق الدقيقة المتناثرة على أسطح الأوراق

اي ان الورقة تمتص سائل الرش عن طريق 1 خلايا الايبيدرم الملاصقة للعروق 2 الثغور

وتعتبر اهم منفذ 3 الامتصاص 4 الشقوق والجروح

التسميد الورقي أو التسميد بالرش هو عبارة عن إمداد النبات بإحتياجاته من العناصر الغذائية (الكبرى والصغرى) عن طريق المجموع الخضرى وليس عن طريق الجذور حيث أثبتت الأبحاث والتجارب أن جميع العناصر الغذائية التى تمتص بواسطة الجذور يمكن أن تمتص بواسطة الأوراق والسيقان والثمار كما وجد أن إمتصاص العناصرالغذائية بواسطة الأوراق عادة يكون أكثر كفاءة وسرعة من الامتصاص عن طريق الجذور. وخاصة عندما تكون ظروف التربة غير مناسبة للامتصاص مثل ارتفاع الرقم الهيدروجيني للتربة والفقد والغسيل وغيرها من العوامل التى تؤثر على تيسر العناصر للامتصاص.

يعتمد التسميد الورقي على إمداد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة من خلال الرش على المجموع الخضري للنبات والتي لها القدرة على امتصاص هذه العناصر من خلال الفتحات الثغرية المنتشرة على أسطح الورقة العلوية والسفلية . ويؤدى التسميد الورقي إلى وقاية النبات ونموه بشكل صحيح والتخلص من مظاهر نقص العناصر الصغرى كاصفرار الأوراق والتبقع وضعف العقد.

متى يستخدم التسميد الورقي

يلاحظ أنه لا يمكن الاستعاضة بالأسمدة الورقية كبديل عن الأسمدة الأرضية كلياً والتي هي ضرورية لنمو النبات حيث أن غذاء النبات يؤخذ عادة عن طريق الجذور إلا أن التسميد الورقي يكون مفيداً وضروري مع الأسمدة الأرضية في بعض الحالات الأتية:

1- عند تعرض النباتات خلال مراحل النمو إلى فترات حرجة Stress يصعب عليها خلالها الحصول على العناصر السمادية اللازمة للنمو بالرغم من توفر هذه العناصر في التربة . وقد يرجع ذلك إلى بعض العوامل التي قد تؤثر سلبياً على مدى استفادة النبات من العناصر الغذائية المتاحة له وقدرته على امتصاصها وتمثيلها وتحويلها إلى مناطق التخزين المختلفة كالثمار والدرنات واللوز والجذور والأفرع والنموات الحديثة مما ينعكس سلباً على كمية المحصول ونوعيته وجودته التسويقية وفترة صلاحيته، ومن أهم هذه العوامل الآتية :

- نوعية وطبيعة التربة المنزرع بها النباتات

فمثلاً تكون العناصر في الأراضي الرملية والكلسية في صورة مركبات يصعب امتصاصها عن طريق الجذور مما يتطلب إضافة كميات كبيرة من الأسمدة إلى هذه الأراضي لسد حاجة النباتات في حالة التسميد الأرضي. فمثلاً نجد أن هناك صعوبة تيسير لعناصر الحديد والزنك والمنجنيز عند إضافتها في التربة القلوية و المحتوية على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم.

- الظروف المناخية والبيئية المتغيرة أثناء فترة نمو النبات.

2- وجود العناصر في التربة بصورة غير قابلة للامتصاص نتيجة تأثير بعض العوامل وخاصة درجة حموضة التربة PH التي يسبب ارتفاعها إلى تثبيط العناصر في التربة خاصة الفوسفور والعناصر النادرة.

3- عند مرور النباتات بمراحل النمو الحرجة.

فنجد أن عند مرحلة الإثمار ترتفع احتياجات النبات من البوتاسيوم والتي تتعارض مع الماغنسيوم ونظراً للاحتياج العالي للماغنسيوم من قبل النبات لذلك يجب إضافة الماغنسيوم رشاً.

4- عند تعرض النشاط الجذري للنبات لأي عامل ضار مثل :

- انخفاض درجة الحرارة والذى يؤدى إلى بطئ حركة الماء من الأجزاء الأرضية إلى الأجزاء الهوائية.

- سوء التهوية للتربة والذى ينتج عن ارتفاع مستوى الماء الأرضي مما يؤدى إلى صعوبة الري والتسميد مع ماء الري.
- ارتفاع مستوى الأملاح بالتربة إلى الحد الذي يؤدى إلى الأضرار بكفاءة امتصاص الجذور.
- إصابة الجذور بأمراض التربة وخاصة النيماتودا والتي تؤدى إلى نقص كفاءتها لامتصاص العناصر الغذائية.
- في حالة عدم قدرة الجذور على امداد النبات باحتياجاته من العناصر الغذائية خلال مرحلة النمو الأولى مثل مرحلة الشتل لقلة المجموع الجذري لها حيث تكون الجذور بالشتلات غير كافية لامتصاص الماء والعناصر من التربة.
- في حالة تقطع الجذور نتيجة الحشرات أو الآلات الزراعية.
- في حالات العطش الشديدة والتي يحدث نتيجتها حدوث ضرر للجذور.

5- في حالة ظهور أعراض نقص العناصر أو أحد العناصر خلال أحد مراحل النمو ومطلوب العلاج السريع.

6- في حالة انخفاض الكفاءة الأرضية للعناصر الغذائية لوجود الحشائش.

مميزات استخدام التسميد الورقى

أثبتت الدراسات أن بعض المحاصيل يمكنها أن تحصل على حوالى 80%من احتياجاتها من العناصر عن طريق الأوراق والسيقان وتحصل على الجزء الباقي عن طريق الجذور.

وتستجيب معظم المحاصيل البستانية لطريقة التسميد بالرش بالمقارنة بالإضافة الأرضية وقد يرجع ذلك إلا أن اغلب الأراضي يميل تفاعلها الى القلوية ما يقلل من قابلية كثير من العناصر المضافة للامتصاص بواسطة الجذور مثل العناصر الصغرى والفسفور.

ومن أهم مميزات التسميد الورقى:-

1. ارتفاع نسبة الاستفادة من العناصر الغذائية المضافة رشاً على الأوراق عن الإضافة الأرضية فمثلاً نسبة الاستفادة من النتروجين المضاف أرضياً لا تكاد تصل الى 60% وفى حالة الفسفور تصل الى 10–15%.
2. توفير الأسمدة المضافة حيث تستخدم كميات قليلة من الأسمدة مقارنة بالتسميد الأرضي فمثلاً عند إضافة كبريتات الحديد وز بتركيز4% بمعدل 120لتر للفدان أدى ذلك الى زيادة كبيرة في المحصول عن إضافة حوالى 200كجم كبريتات الحديد وز للفدان ارضياً حيث يتم تثبيت العنصر بالتربة.
3. التغلب على مشاكل الأرض التي تؤدى الى انخفاض نسبة السماد سواء كانت هذه العوامل تؤدى الى فقد السماد في صورة غاز أو مع ماء الري كما في عنصر النتروجين. أو تحديد حركته بتثبيته أو ترسيبه مثل الفسفور والعناصر الصغرى. حيث أن الرقم الهيدروجيني للتربة له تأثير واضح على مدى تيسير العناصر الغذائية الموجودة في التربة ففي حالة ارتفاع الـ .Ph فإن تركيز معظم العناصر الصغرى والفسفور تصبح في محلول التربة تصبح منخفضة بدرجة كبيرة .
4. سرعة إمداد النبات بحاجته من العناصر أثناء مراحل نمو معينة مثل مرحلة التزهير والعقد

5. استجابة النباتات للرش بالعناصر تكون أفضل و أكثر سرعة ولكنها وقتية بالمقارنة بالإضافة الأرضية. مما يتيح سرعة علاج نقص العناصر وتحكم أكثر دقة في النمو الخضري وإنتاج الثمار.
6. التسميد الورقى يستخدم كإضافة تكميلية للتسميد الأرضي أثناء مراحل النمو الأولى للنبات. فقد وجدت استجابة أفضل للتسميد الورقى أثناء مرحلة التزهير وانخفاض ملحوظ في معدل امتصاص العناصر بواسطة الجذور
7. التسميد الورقى أكثر فاعلية عندما تكون جذور النباتات غير قادرة على امتصاص كميات كافية من العناصر الغذائية من التربة. وقد تكون هذه الظروف نتيجة أن التربة غير خصبة أو زيادة درجة تثبيت العناصر بها أو الفقد أو الغسيل أو انتشار أمراض الجذور.
8. سهولة إجراء عملية الرش على المجموع الخضري .

يراعى الآتي عند الرش

1- نظراً لأن امتصاص العناصر الغذائية يتم عن طريق الثغور فبالتالي يجب الرش في الوقت المناسب من النهار مع توفر الظروف البيئية المناسبة حتى تكون الثغور مفتوحة إلى أقصى قدر ممكن وذلك للحصول على أعلى استفادة من هذه العناصر ولهذا يفضل الرش فى الساعات الأولى من النهار أى فى الصباح الباكر بعد تطاير الندى ولا يفضل الرش خلال الظهيرة أو بعد الغروب (خلال ساعات النهار ذات الحرارة العالية) حيث تكون الثغور مغلقة بدرجة كبيرة.
2- يجب اختيار مرحلة النمو المناسبة للرش حيث يجب أن لا يبدأ الرش إلا عندما تصبح الأوراق قادرة على امتصاص المحلول الغذائي وذلك لأن كفاءة الرش تزداد بزيادة نسبة المجموع الخضري خاصة الأوراق الحديثة الناضجة.
3- يجب عدم رش النباتات وهى في حالة عطش أو تحت ظروف نقص للماء Water stress condition و لهذا يفضل الرش بعد الري.
4- يجب إضافة مادة ناشرة إلى محلول الرش لزيادة سطح التلامس بين المحلول وسطح الأوراق وبالتالى زيادة فرصة امتصاص العناصر الغذائية بواسطة الثغور وخاصة فى الأوراق الملساء مثل البرتقال والمانجو.
5- يتم غسيل كل المجموع الخضري بما فيها الأسطح السفلي للأوراق.
6- عند الخلط بالمبيدات يجب أن لا يكون لذلك تأثير على كفاءة مركبات التغذية أو المبيدات.
7- يجب عدم الرش في حالة الرياح والأمطار والحرارة العالية حتى لا تسبب أضرار للنباتات.
8- يراعى عدم زيادة التركيزات وخاصة فى حالة التسميد بالعناصر الكبرى حتى لا تحدث احتراق للأوراق.
9- يفضل استخدام مادة غير أيونية للمساعدة على الامتصاص من خلال الثغور النباتية وخاصة عند استخدام الأسمدة المخلبية ومن أرخص هذه المواد سماد اليوريا (46%) الذى يستخدم بتركيز 0.5 فى الألف (50 جرام لكل 100 لتر من محلول الرش)، وقد يزداد التركيز بمعدل 2 جم/ اللتر. وقد وجد أن وجود اليوريا تساعد على امتصاص عنصر الفوسفور بسرعة عندما يكون متحداً مع أيون الأمونيوم.

10- يتأثر امتصاص العناصر بدرجة حموضة محلول الرش، فانخفاض محلول الرش عن PH 7 يزيد من معدل امتصاص العناصر سواء فى الأوراق الحديثة أو الأوراق الغير مغطاة بطبقة سميكة بالإضافة إلى زيادة امتصاص العناصر على السطح السفلى للأوراق.

11- يراعى عدم استخدام مياه للرش ذات ملوحة أكبر من 500 جزء فى المليون.

12- يراعى عدم التسميد بالرش قبل مرور 3 أيام من أخر معاملة بالمبيدات سواء أضيفت هذه المبيدات إلى التربة أو رشاً على النباتات.

13- يراعى تكرار عملية الرش حسب احتياجات النبات وظهور أعراض نقص العناصر على النبات.

14- يراعى الالتزام بالتركيزات المحددة على عبوات الأسمدة الورقية.

العوامل التى تؤثر على امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الأوراق

تتدخل العناصر الغذائية المرشوشة على الأوراق الى داخل النبات عن طريق الثغور أو الادمصاص على سطح الأوراق أو الشقوق والجروح ويتأثر امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الأوراق وانتقالها داخل النبات بالعوامل الأتية:-

1. **عوامل بيئية**

حيث تتأثر التغذية الورقية بالظروف الجوية والمناخية السائدة في المنطقة مثل درجة الحرارة والرطوبة الجوية وسرعة الرياح. فثلاً وجد أن انخفاض الرطوبة الجوية وارتفاع درجة الحرارة إلى حدود معينة أدى إلى زيادة الاستجابة للرش باليوريا في أشجار الفاكهة وزيادة معدل امتصاص عنصر المنجنيز. كما تتأثر سر(الظاهر).بعض العناصر داخل النبات بالضوء كمصدر للطاقة.

2. **عمر النسيج النباتى**

وجد أن الأوراق الحديثة يمكنها امتصاص جميع العناصر الغذائية بسرعة أكبر من الأوراق القديمة والمسنة.

3. **الحالة الغذائية للنبات**

حيث وجد أن انتقال العناصر الغذائية داخل النبات واستفادة النبات منها تتوقف على محتوى النبات من هذه العناصر.

4. **درجة حموضة محاليل الرش(.Ph)**

وهى من العوامل الأساسية التي يتوقف عليها درجة الامتصاص وسرعته فالوسط الحامضي الى الحامضي الخفيف هي أنسب صور امتصاص معظم العناصر الغذائية. باستثناء المولبيديوم والبوتاسيوم يناسبهم الوسط القلوي الخفيف.

5. **درجة التصاق السائل بالورقة**

خشونة سطح الورقة يعمل على خفض درجة الالتصاق بها وتكوين أغشية هوائية أسفل نقط المحلول يؤدى إلى خفض درجة إنتشاره.وتساعد المواد الناشرة على زيادة انتشار محاليل الرش على أسطح الورقة مما يساعد على الامتصاص .

6. **التركيب الكيميائي لمحلول الرش**

في بعض الأحيان تضاف بعض المواد إلى محاليل الرش لتقليل الضرر الناشئ عن الرش إذا كانت العناصر المرشوشة تسبب ضرراً للأوراق مثل:-

- إضافة كبريتات الماغنسيوم الى محلول اليوريا عند استخدامها بتركيزات عالية نسبياً يقلل من سرعة امتصاص اليوريا.
- إضافة سكر الجلوكوز أو الفركتوز بتركيز2% لضمان انتقالها بسرعة داخل أنسجة النبات.
- إضافة محلول كبريتات المنجنيز بتركيز1% عند استعمال محاليل رش الحديد لتنظيم امتصاص الحديد وتحركه داخل النبات.

7. **تركيز العنصر**

تزداد الكمية الممتصة من العنصر المضاف بزيادة تركيزه في محلول الرش. كما يزداد معدل الامتصاص بزيادة المساحة المغطاة من النبات بالمحلول.

8. **صورة العنصر المستخدم**

استخدام العناصر الصغرى في صورة مخلبية تساعد كثيراً في انتقالها داخل النبات مقارنة باستخدامها في صورة أملاح معدنية .

9. **نوع العنصر المضاف**

تختلف درجة الامتصاص باختلاف نوع العنصر المرشوش فبعض العناصر تمتص خلال ساعات مثل اليوريا والماغنسيوم بينما امتصاص الفوسفور والكبريت والمولبيدنم يتم ببطيء.

علاقة التسميد الورقى بالأنواع المختلفة لنقص العناصر ومدى فائدته .

من أهم أهداف التسميد الورقى هو علاج نقص العناصر الغذائية المختلفة بسرعة يصعب تحقيقها عن طريق الإضافة الأرضية. ويوجد عدة أنواع لنقص العناصر وهى:-

1. **النقص الكامن (المستتر) .**

وفى هذا النوع لا تظهر على النباتات أعراض نقص العناصر بوضوح وإنما يكون نموها متأخراً ومحصولها قليل ذو نوعية رديئة. ويظهر هذا النوع من النقص بكثرة في المحاصيل الحقلية ومحاصيل الخضر ويمكن التعرف علية من خلال تحليل النبات.

2. **النقص الحاد (الظاهر) .**

وفية تكون أعراض نقص العناصر واضحة على الأوراق.

3. **النقص المفتعل .**

ويرجع حدوث هذا النقص الى عوامل بيئية ففي حالات كثيرة قد تحتوى التربة على بعض مئات الكيلوجرامات من عنصر معين ولكن يتيسر منه للنبات كيلوجرامات قليلة لا تكفى

حاجة النبات من هذا العنصر ويرجع ذلك الى أن .Phالتربة غير مناسب للامتصاص هذا العنصر أو نتيجة التضاد بين العناصر أو التثبيت الكيميائي ويمكن التعرف على هذا النوع من النقص من خلال تحليل النبات.

طرق التعرف على نقص العناصر

1. **تحليل التربة**

وهى اختبارات ضرورية للتعرف على محتوى التربة من العناصر الغذائية المختلفة بالإضافة الى التعرف على الصفات الكيمائية والطبيعية للتربة. ولا يمكن الاعتماد الكامل على نتائج اختبارات التربة ولكن يجب أن تكون مقترنة بغيرها من طرق التعرف على نقص العناصر نظراً لصعوبة أخذ عينة ممثلة للمساحة كلها تمثيلاً دقيقاً إلى جانب أن نتائج اختبارات التربة تحدد فقط مستوى العنصر الغذائي الصالح للامتصاص دون معرفة الكمية الفعلية التي يمتصها النبات.

2. **تحليل النبات**

وهذه التحاليل تظهر حالات النقص المستتر والتعرف على التداخل والعلاقة بين العناصر المختلفة ونتائج تحليل النبات تكمل ما تتوصل إلية نتائج تحليل التربة. وعن طريق تحليل النبات يمكن التعرف على الكمية الفعلية التي امتصها النبات من التربة. كما يعبر تحليل النبات عن مدى اتزان العناصر الغذائية. ولا يكفى الاعتماد على نتائج عينات تحليل النبات فقط في تحديد نقص العنصر لأن بعض العناصر قد تكون موجودة بكميات كبيرة ولكنها في صورة غير ميسرة للنبات.

3. **الأعراض الظاهرية**

وهى تظهر النقص الواضح على أوراق النبات. ورغم أهمية الأعراض الظاهرة على النبات إلا انه لا يمكن الاعتماد عليها فقط للأسباب التالية:-

- قد ترجع أسباب نقص العنصر إلى أسباب غير غذائية فعندما يقل الأكسجين في منطقة انتشار الجذور نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضي تظهر أعراض نقص مماثلة لأعراض نقص النتروجين. كذلك فإن ارتفاع ملوحة التربة يسبب ظهور أعراض مشابهة لأعراق نقص البوتاسيوم.
- قد تطغى أعراض نقص عنصر واحد على أعراض نقص عناصر أخرى فمثلاً الاصفرار الشديد لنقص عنصر الحديد يحجب البقع الصفراء الناتجة عن نقص كلاً من الزنك والمنجنيز.
- قد لا تظهر أعراض نقص العنصر في بداية حدوثها ولا تظهر إلا بعد تأخر الوقت الوقت لعلاجها فينقص المحصول كماً ونوعاً.
- قد تتشابه أعراض نقص العنصر مع أعراض زيادته أو سميته في مرحلة من مراحل النقص.

4. **التجارب الحقلية**

حيث يتم اختبار تأثير الرش بالعنصر عند تركيزات مختلفة على إنتاجية محصول معين.