التغذية المعدنية ونمو النبات

اعداد

م.د. سحر نصير موسى

جامعة تكريت – كلية الزراعة – قسم علوم التربة والموارد المائية

الفئة المستهدفة : طلبة المرحلة الرابعة قسم علوم التربة والموارد المائية

وقت المحاضرة: ساعتان

- التغذية المعدنية ونمو النبات
- معدل النمو وتجهيز العناصر الغذائية
- التغذية وتجاوب الحاصل
- التغذية المعدنية ونوعية الحاصل
- العلاقة بين التغذية المعدنية ونوع الحاصل

التغذية المعدنية ونمو النبات

لاشك أن الهدف من الزراعة لأي نبات هو الحصول على اعلى حاصل اقتصادي وافضل نوعية وباقل تكلفة ، ولأجل تحقيق هذا الهدف لابد من تهيئة كل الظروف البيئية الملائمة والاهتمام بكل العوامل الأخرى التي تؤثر على هذا النبات وفي مراحل نموه المختلفة ، أن التغذية المعدنية الصحيحة والمتوازنة تلعب دوراً مهما إلى جانب عوامل النمو الأخرى والكثيرة والتي يمكن اجمالها بالعوامل الوراثية (تحسين وانتخاب افضل الاصناف ذات الانتاجية العالية والنوعية الجيدة عن طريق ادخال الجينات وغيرها) اما العوامل البيئية التي تؤثر على نمو النبات درجة الحرارة والضوء والماء والهواء ونسجة التربة وغيرها .

التغذية المعدنية: هي عملية حصول الكائنات الحية، وخاصة النباتات، على العناصر المعدنية الضرورية لنموها وأداء وظائفها الحيوية، حيث يتم امتصاص هذه العناصر من البيئة المحيطة، مثل التربة والماء، على شكل أيونات ذائبة.

تعتبر التغذية المعدنية جزءًا أساسيًا من التغذية العامة، حيث تسهم في بناء الأنسجة، إنتاج الطاقة، وتنظيم العمليات الفسيولوجية داخل الخلايا.

دورة حياة النبات تبدأ بالإنبات يبدا الانبات بامتصاص البذور للماء وبذلك تنتفخ نتيجة لتشرب البذور بالماء مما يهيئ الظروف الملائمة لعملية التنفس ، وعند امتصاص البذور للأوكسجين فان المخزون من الكربوهيدرات والدهون واحياناً البروتينات تتأكسد إلى ثاني أوكسيد الكاربون والماء وينتج عن ذلك طاقة متحررة على شكل ATP و NADPH، وهذه الطاقة ضرورية لعملية النمو والبروتينات المخزونة في البذور تتحلل مائياً والاحماض المائية الناتجة تستعمل في تكوين الانزيمات والبروتينات وعملية الانبات تحتاج إلى درجة حرارة مثلى وتحتاج إلى تجهيز البذور بالماء والأوكسجين الا أنها علاوة على ذلك فأنها تحتاج إلى عوامل ملائمة في داخل البذور هذه العوامل هي الهرمونات حامض الابسيك واندول حامض الخليك أن منظمات النمو (الهرمونات) تعمل على تنظيم الفعاليات الحيوية الفسلجية وهي تنتقل داخل النبات من اماكن تكوينها إلى حيثما يحتاج إليها النبات .

أن عضو النبات الأول الذي يتكون بعد عملية الانبات هو الجذير والذي يتطور إلى الجذر الذي يقوم بامتصاص الماء والعناصر الغذائية وبعد ذلك يبدا نمو اجزاء النبات العليا الهوائية وعندما تخترق الطبقة السطحية من التربة تبدأ عملية تكوين الكلوروفيل بمساعدة الضوء المواد المتمثلة من عملية التركيب الضوئي في الأوراق القديمة تكون المصدر التجهيزي للأنسجة الحديثة التكوين ويستمر تجهيز الاوراق الحديثة التكوين بالكربوهيدرات ويتبع الطور الخضري طور التكاثر والذي يبدأ بتكون الازهار وعندما يحدث اللقاح والاخصاب يبدأ تكوين البذور والثمار عندها ينهي النبات الحولي دورة حياته .

عمليـــة البنـــاء الضوئـــي

عندما يتغذي الإنسان و الحيوان فإن هذا الغذاء يتحول إلى طاقة .
و لكن في حالة النباتات فإن الطاقة الضوئية التي يحصل عليها من أشعة الشمس تتحول إلى غذاء يساعدها على البقاء.

تعرف هذه العملية باسم عملية البناء الضوئي و هي عملية تستخدم فيها النباتات أشعة الشمس لتصنيع الغذاء من الماء و ثاني أكسيد الكربون

المكونات

طاقة ضوئية
من أشعة الشمس

ماء
يمتص من خلال جذور النباتا في التربة

ثاني أكسيد الكربون
من الهواء الجوي

الكلوروفيل
يوجد في خلايا النباتات الخضراء

1 أشعة الشمس
تمتص خلايا النباتات أشعة الشمس.

أشعة الشمس

أكسجين

ثاني أكسيد الكربون

ماء

خلية نباتية نموذجية

نواة الخلية

جدار الخلية

الحويصلة المركزية

البلاستيدة الخضراء
تحتوي على الكلوروفيل (اليخضور)

2 الكلوروفيل
في بعض هذه الخلايا مكونا خاصا يعرف باسم الكلوروفيل (اليخضور) . تعمل هذه المادة على حجز أشعة الشمس للبدء في عملية البناء الضوئي

3 الماء
يعتبر الماء و ثاني أكسيد الكربوم المكونان الرئيسان في عملية البناء الضوئي.

جزيئات الماء

ذرة أكسجين

ذرة هيدروجين

تحتجز عملية البناء الضوئي ذرات الهيدروجين مخلفة وراءها فقط ذرات الأكسجين

أكسجين

تتحد ذرات الهيدروجين مع ثاني أكسيد الكربون ناتجا عن ذلك السكر الذي يستخدمه النبات كغذاء.

ذرات هيدروجين

4 الناتج النهائي
الأكسجين الناتج من عملية التحول يتم تحريره ثانية للغلاف الجوي و يتم توزيع السكر الناتج من عملية في جميع انحاء النبات لغايات التغذية.

غذاء

=

جزيئات ثاني أكسيد الكربون

ذرة كربون

ذرتي أكسجين

+

معدل النمو وتجهيز العناصر الغذائية

النمو: هو النشوء أو التحول التدريجي الذي يحصل للنبات من بدء حياته والتي تبدأ بالإنبات وحتى مرحلة النضج الكامل والذي يكون مصحوباً بزيادة الوزن الجاف للنبات أو بزيادة حجمه أو طوله أو قصره ، كما يمكن تعريف النمو بإنه زيادة المادة البروتوبلازمية الحية للكائن الحي أو زيادة عدد خلاياه فعند انبات البذور تحدث فيه تغيرات كيميائية حيوية حيث يبدأ .الانبات بامتصاص البذور للماء وبذلك تنتفخ نتيجة لتشرب البذور بالماء مما يهيئ الظروف الملائمة لعملية التنفس .

الحاصل الاقتصادي: جزء النبات أو اجزاء النبات التي من أجلها يزرع النبات فمثلاً القطن يزرع لغرض الحصول على الجوزات جوزات القطن والحنطة لغرض الحصول على الحبوب والجت لغرض الحصول على العلف .

الحاصل البيولوجي: فهو يشمل جميع النبات من جذور وسيقان واوراق وازهار ففي حالة الجت البرسيم اللهانة الخس الكرفس والمعدنوس فإن اجزائها الخضرية الهوائية والتي تكون فوق سطح التربة خلال مرحلة النمو الخضري هي التي تمثل حاصلها الاقتصادي ولكن قصب السكر فحاصلها الاقتصادي هي سيقان والبطاطا هي درنات وهكذا .

النمو الخضري يتكون بصورة رئيسة من نمو وتكوين الأوراق والسيقان والجذور الحديثة ، والانسجة المرستيمية لها عمليات حيوية بروتينية نشطة والمواد الناتجة عن عمليات التركيب الضوئي والتي تنتقل إلى هذه الانسجة تستعمل بصورة رئيسة في تكون الاحماض النووية والبروتينات ، ولهذا السبب فإنه خلال الطور الخضري تسيطر التغذية بالنتروجين لدرجة كبيرة على معدل نمو النبات المعدل العالي للنمو يحصل فقط عندما تتوفر كميات وفيرة من النتروجين الجاهز ، عندما تكون التغذية بالنتروجين غير كافية فإن دورة حياة النبات تقصر حيث أن النبات ينضج مبكراً وبهذا تكون النتيجة ضعف الحاصل الاقتصادي من اجل النمو الاقتصادي يجب أن يكون هناك موازنة بين معدل تكون المواد الناتجة من عملية التركيب الضوئي ومعدل تمثيل النتروجين ، تحت الظروف التي يحصل فيها نشاط عال للتركيب الضوئي (شدة ضوء عالية درجة حرارة مثلى ، ولا يوجد نقص للماء) يجب أن تكون مستويات التغذية بالنتروجين عالية أيضاً والعكس صحيح بصورة عامة يمكن أن يستنتج بان احتياجات العناصر المعدنية خلال فترة النمو الخضري يمكن أن تقدر بصورة رئيسة بمعدل تمثيل ثاني اوكسيد الكاربون إذا كان معدل تكوين المواد الناتجة من عملية التركيب الضوئي عاليا فإن كمية العناصر الغذائية غير العضوية يجب أن تكون أيضاً عالية من اجل تحويل المواد الناتجة من عملية التركيب الضوئي إلى مواد حيوية مختلفة هناك حاجة إليها في النمو الخضري .

التغذية وتجاوب الحاصل

المواد الناتجة من التركيب الضوئي يمكن أن تستهلك في النمو الخضري وفي تكوين المواد المخزونة وفي التنفس ، أن جزء المواد المتكونة في التركيب الضوئي الذي يتجه إلى هذه المستقبلات الثلاث يعتمد على العمر الفسيولوجي للنبات في نمو البادرات الحديثة التكوين يكون هذا الجزء من المواد سائدا وانه أكثر من نصف مواد التركيب الضوئي المتمثلة تستعمل للنمو في النباتات الناضجة الجزء الكبير والرئيس من مواد التركيب الضوئي تستعمل في تكوين مواد الخزن خلال فترة ملء الحبوب .

التغذية المعدنية ونوعية الحاصل

النوعية: تشمل كل صفات الجيدة والمرغوبة التي يزرع من اجلها النبات ، وليس من السهل تعريف النوعية أو قياسها ، حيث أن كثيراً من الصفات النوعية مثل الطعم أو المذاق أو الرائحة أو الصلابة أو الطراوة أو سهولة أو صعوبة الهضم وغيرها من الأمور التي يصعب في كثير من الاحيان قياسها أو التعبير عنها كما أن التعامل معها يكون من الصعوبة بمكان عندما يكون الهدف من استخدام التغذية المعدنية هو تحسين النوعية .

وبالمثل فان الكتان المزروع لغرض الحصول على الزيت منه يختلف عن الكتان المزروع لغرض الحصول على الالياف ففي حالة الكتان المزروع لغرض الحصول على اليافه يفضل زيادة عدد السيقان وقوتها وهذا يعني أن الكثافة النباتية هنا تكون مطلوبة ولا يهمنا حاصل البذور وعلى العكس من ذلك بالنسبة للكتان المزروع لغرض الزيت فلا يهمنا عدد السيقان بل يهمنا الحاصل من البذور ، كما أن البطاطا المخصصة لصناعة النشا تختلف عن تلك المخصصة لغذاء الانسان وعلاوة على ما تقدم فإن التغذية المعدنية في حالة عدم ملائمتها سواء بالزيادة أو النقصان قد تسبب تشوهات بسبب نقصها أو السمية بها بما قد يؤثر سلباً على شكل أو مظهر أو لون الحاصلات الزراعية .

أن العوامل الوراثية تلعب دوراً مهما في تحديد النوعية كما أن المناخ ومستوى التغذية ونوعية المغذيات ووقت اضافتها تلعب دوراً بلا شك.

أن محتوى الكاربوهيدرات في الانسجة الخازنة مثل الحبوب والثمار والجذور والدرنات يعود إلى نشاط عملية التركيب الضوئي وكذلك إلى معدل انتقال نواتجها إلى الاجزاء الخازنة أن كلا من الفسفور والبوتاسيوم يحفز عملية التركيب الضوئي كما انهما مهمان في عملية انتقال نواتجها من الاوراق إلى الاجزاء الخازنة ولذلك يجب الاهتمام بهما وضرورة توفيرهما في حالة محاصيل الحبوب والثمار والجذور والدرنات

العلاقة بين التغذية المعدنية ونوع الحاصل

محاصيل الحبوب

يعد النتروجين ضروريا للحصول على حاصل عالي ذو نوعية جيدة ويعد Gluten اهم المركبات التي تحدد نوعية الحبوب المخصصة لعملية العجين (الخبز ، الكيك ، معجنات) وهذه المادة موجودة في بروتين الحبوب المتواجدة في اندوسبيرم القشرة الداخلية للحبوب ، الدفعة الاخيرة من السماد النتروجيني لتحسين نوعية الحبوب أي زيادة نسبة البروتين فيها .

أن زيادة الكميات من النتروجين تؤدي إلى زيادة النمو الخضري وتزيد من عملية الرقاد وقد تؤدي إلى تقليل الحاصل ورداءة نوعيته وإلى قلقة نسبة الكاربوهيدرات فتصبح الحبوب صغيرة وضامرة ونقصان عدد الحبوب في السنبلة (السنابل تكون قصيرة) .

المحاصيل الجذرية والدرنية

البوتاسيوم يحفز عملية التركيب الضوئي وانتقالها من الأوراق إلى درنات البطاطا وجذور البنجر السكري وعليه فإن المحتوى العالي من النشا في درنات البطاطا يعتمد على التغذية الجيدة بالبوتاسيوم ونوعية السماد البوتاسي تلعب دوراً مهما في ذلك فكبريتات البوتاسيوم هي الافضل لان كلوريد البوتاسيوم وبسبب الايون المرافق الكلوريد يعرقل عملية انتقال الكاربوهيدرات من الاوراق إلى الدرنات وأن الفسفور مهم أيضاً في نوعية النشا لأنه يزيد من عملية الاسترة من ناحية ومن ناحية آخرى تحصل على نشا ناصح البياض .

أن زيادة السماد النتروجيني سواء في بداية الزراعة أو في حالة الدفعة الاخيرة منه تؤدي إلى زيادة النموات الخضرية وكذلك إلى زيادة المركبات الامينية فتؤخر عملية النضج وتقلل من نسبة السكر وكذلك الحال مع زيادة أضافة البوتاسيوم .

أن نوعية البنجر السكري لا تتأثر فقط بالتغذية المعدنية ولكن وجد أن شدة الاضاءة العالية خلال الاسابيع الاخيرة من نمو النبات مع كمية مناسبة مع الماء مهمة في هذا المجال كما أن زيادة الاملاح تقلل من عملية البلمرة للسكريات وبالتالي تؤدي إلى خفض نسبة السكر.

أن نقص البورون يؤدي إلى ظاهرة القشور على درنات البطاطا لأهمية البورون في عملية اللكننة كما يؤدي نقص البورون إلى تعفن جذور البنجر السكري ، أن نقص البوتاسيوم يؤدي إلى ظهور ظاهرة الاسوداد عند قطعها أو طهيها .

المحاصيل الزيتية

أن زيادة النتروجين تؤدي إلى زيادة نسبة البروتين ، كما أن زيادة البوتاسيوم تؤدي إلى زيادة نسبة الكاربوهيدرات وبالتالي فإنهما يقللان بدورهما نسبة الزيت لان هناك علاقة ارتباط سلبية بين البروتين أو نسبة الكاربوهيدرات ونسبة الزيت .

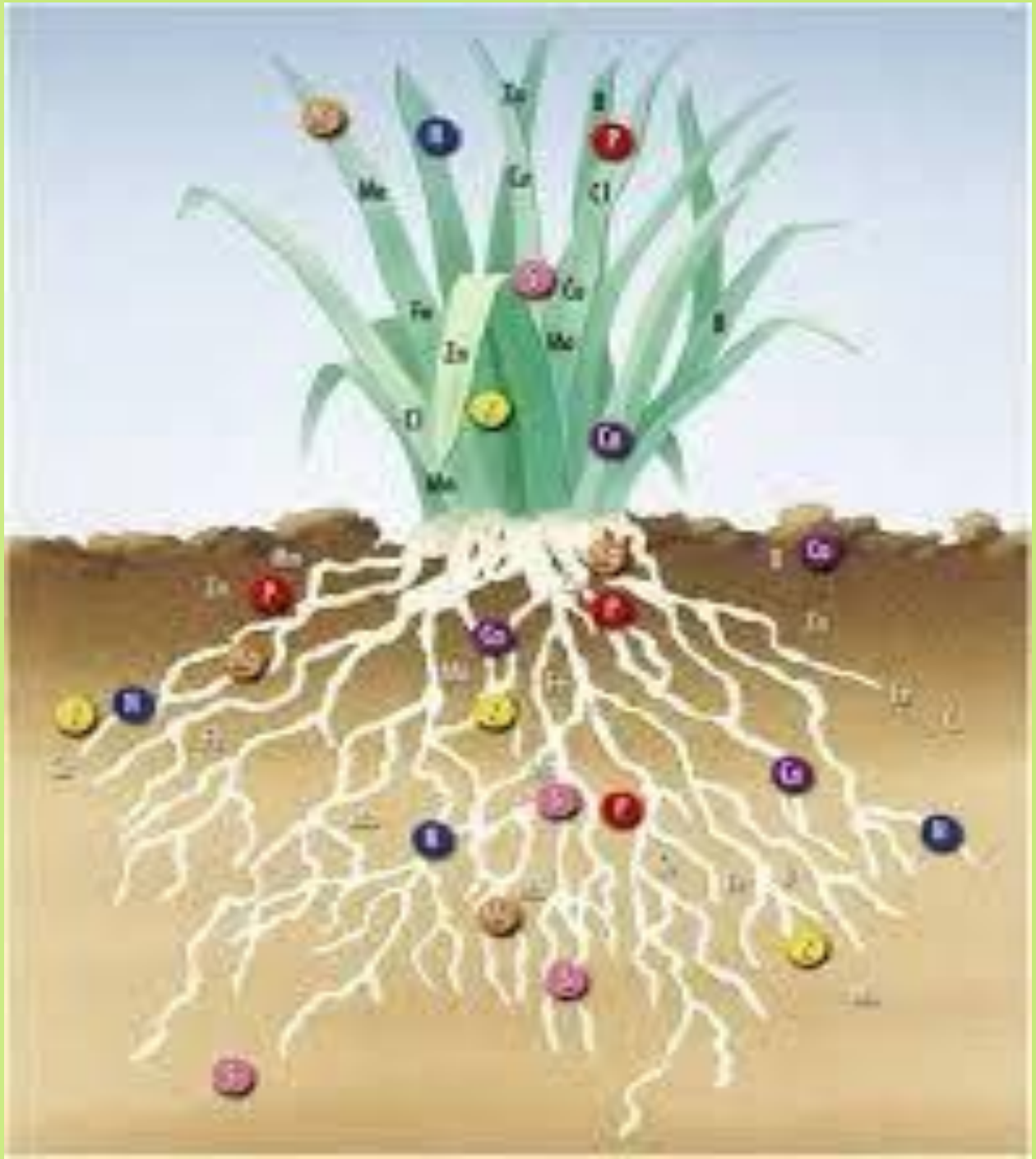
أن التغذية الجيدة بالفسفور وكذلك المستوى الملائم من كل من النتروجين والبوتاسيوم اساسية الزيادة نسبة الزيت لان المستوى المنخفض من النتروجين والبوتاسيوم في المراحل الاخيرة من النضج يقلل من فرصة ملء البذور وبالتالي يقلل من المحتوى من الكاربوهيدرات أو البروتين وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة الزيت ، فهناك علاقة ارتباط سالبة بين كل من المحتوى من الكاربوهيدرات والبروتين ونسبة الزيت ، في حين أن تواجد المستوى الملائم من البوتاسيوم والفسفور في مرحلة النضج مهم جداً لدورهما في عملية التركيب الضوئي من ناحية ومن ناحية آخرى في نقل نواتج التمثيل إلى البذور ، وكما سبق وان بينا فيجب أن يكون هناك توازن والا أدى ذلك إلى زيادة نسبة البروتين أو الكاربوهيدرات والتي تنعكس سلباً على نسبة البروتين ، كما ان عناصر الكالسيوم والبورون ضرورية لإتمام عملية التلقيح والاخصاب والحصول على الحاصل الجيد (مثل زهرة الشمس فزيادة التلقيح يعني زيادة عدد البذور في القرص) .

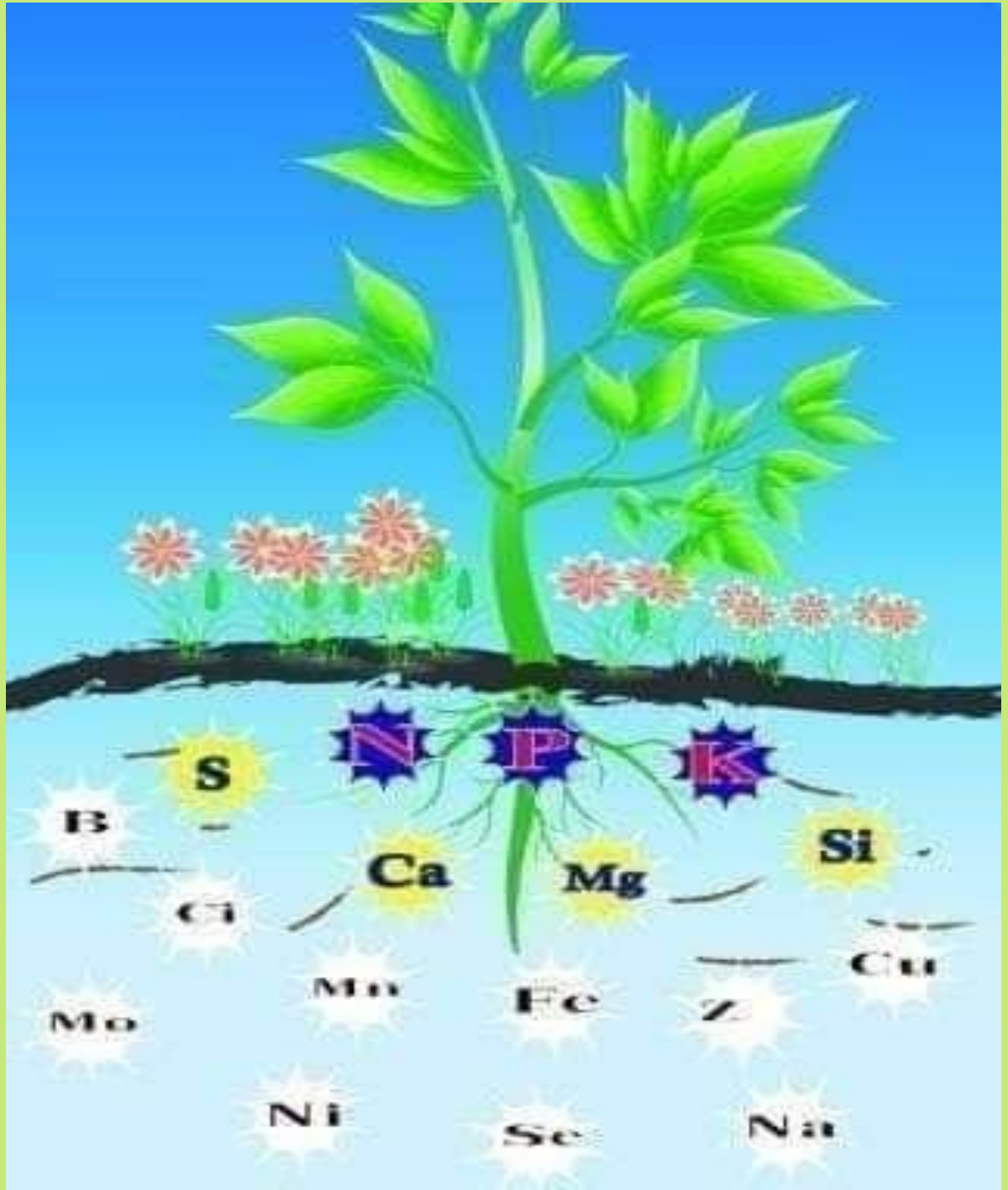
محاصيل العلف

أن نوعية العلف تتوقف على درجة الهضم والتي تعتمد على المحتوى من السليلوز والهيموسليلوز واللكنين وكذلك على نسبة البروتين الخام ، فالعناية بالتسميد النتروجيني تزيد من نسبة البروتين الخام الضروري لنمو الحيوان وانتاج الحليب والبيض والصوف كما أن انتاج الحليب يحتاج إلى كميات لابأس بها من عناصر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم إذا انخفض محتوى المغنسيوم عن 1 ملغم مغنسيوم / 100 مل من مصل الدم في الحيوان فإن ذلك يؤدي إلى ما يسمى بمرض الكزاز ، وان السمية بالمولبيدنيوم تسبب نقص النحاس مما يسبب مرض يطلق عليه Molybdenosis والذي يسبب اسهالاً شديداً أو ضعف انتاجها من الحليب وضعف الحيوانات حيث أن نقص النحاس يعرقل دخول الحديد في تكوين الهيموكلوبين في الدم فيصاب الانسان بفقر الدم .

نباتات الخضر وأشجار الفاكهة المثمرة

بالنسبة لمحاصيل الخضر الورقية مثل الخس والكرفس واللهانة والمعدنوس تؤدي التغذية بالنتروجين دوراً مهماً لعلاقة النتروجين في تحفيز زيادة الخضرية فضلاً عن اهميته في تكوين فيتامينات (B) وعلاقته المباشرة في تكوين الاحماض الامنية الاساسية والتي يعتمد كل من الانسان والحيوان على النباتات في الحصول عليها لعدم القدرة على تكوينها في اجسامها .




N
P
K
S
B
Si
Ca
Mg
Cl
Cu
Mn
Fe
Mo
Z
Ni
Se
Na