• **ألأسمدة Fertilizers:**

هي عدة ألخصوبة و وسيلتها ألأولى و تشمل كل مادة تضاف إلى ألتربة تحت ظروف مهيئة جداً و مؤدية بصورة مباشرة إلى إنتاج محصول أكثر و احسن ، وعملية ألإضافة هذه تسمى بألتسميد Fertilization ، وعموماً ألأسمدة أما حيوية(بكتيرية أو فطرية أو طحلبية) طبيعية أو محضنة لإغراضٍ تسميدية ، إذ يستند التسميد الحيوي الى علاقات التكافل Symbiotic بين بعض احياء التربة المجهرية النامية في محيط الـRhizospher (ألمنطقة ألمحيطة بألمجموع ألجذري) فمعايشة بكتريا *Rizobium* لنباتات العائلة البقولية تجهزها بالنتروجين الجاهز لنموها كما تتعايش فطريات الـ*Mycorrhiza* بطريقة فريدة مع انسجة بعض النباتات الراقية لتزود النبات بالفسفور و الزنك و النتروجين ....ألخ . و قد تكون معيشتها حرة دونما تماس مع النبات و تصنف كمصدر مهم و خاصة لعنصر النتروجين إذ تُثَبِتْ بكتريا ألـ*Azotobacter* في التربة بصورة مركبات عضوية ، أو أسمدة كيميائية (عضوية أو معدنية) طبيعية أو صناعية .فألتسميد ألكيميائي شائع و متعارف عليه منذ قديم ألآزل ، إذ إعتاد الزراع إضافة مخلفات حيوانات ألمزرعة لديمومة نشاط تربهم زراعياً ، و في عصر تفتح العلوم حُضِر هذا السماد صناعياً ، ثم بدأت مرحلة أكثر فاعلية في تخصيب التربة المجهدة عندما صُنِعت و أُضيفت ألأسمدة ألمعدنية ، لذا صار لزاماً على ألقائمين بعملية ألتسميد ألتعرف على بعض ألأسس ألكيميائية ألمرتبطة بألأسمدة لمتطلبات حسابية تخص تحضيرها أو إضافتها للتربة أو على ألمجموع ألخضري للنبات

• **مبادئ ألتسميد :**

إنَّ عملية ألتسميد محكومة بمبادئ وضرورات تتمثل في نوع ألسماد و كميته و موعد إضافته و طريقة هذه ألإضافة و كألآتي :

❖ **نوع السماد :**

هنالك العديد من ألسبل لتحديد نوع السماد يمكن إجمالها بألآتي :

1.حسب طبيعة ألمصدر :

–أسمدة طبيعية مثل الاسمدة الحيوانية .

–أسمدة صناعية مثل كبريتات الامونيوم .

–أسمدة معدنية مثل الفوسفات و الكبريتات .

2.حسب طبيعة المادة المكونة للسماد :

–أسمدة عضوية مثل ألمخلفات ألحيوانية وتشمل : (سماد ألإصطبلات و سبلة ألخيل وأسمدة ألمواد ألبرازية للإنسان و ذرق ألدواجن...الخ) أو ألسماد ألأخضر والسماد ألمتخمر....ألخ .

–أسمدة غير عضوية مثل الصخور الفوسفاتية و كلوريد الامونيوم .

–مواد غير مباشرة مثل اللايم Lime أي الكلس (كاربونات الكالسيوم) التي تغير درجة تفاعل التربة الحامضية لزيادة جاهزية العناصر الغذائية بصورة غير مباشرة .

3.حسب طبيعة تأثيراتها :

–اسمدة عامة مثل الدمن الحيواني او ذرق الدواجن او براز الخفاش ألـGuano .

–اسمدة خاصة مثل أسمدة النتروجين والفسفور و اسمدة البوتاسيوم ....ألخ.

–مواد معالجة لدرجة تفاعل التربة مثل الجبس و الكلس .

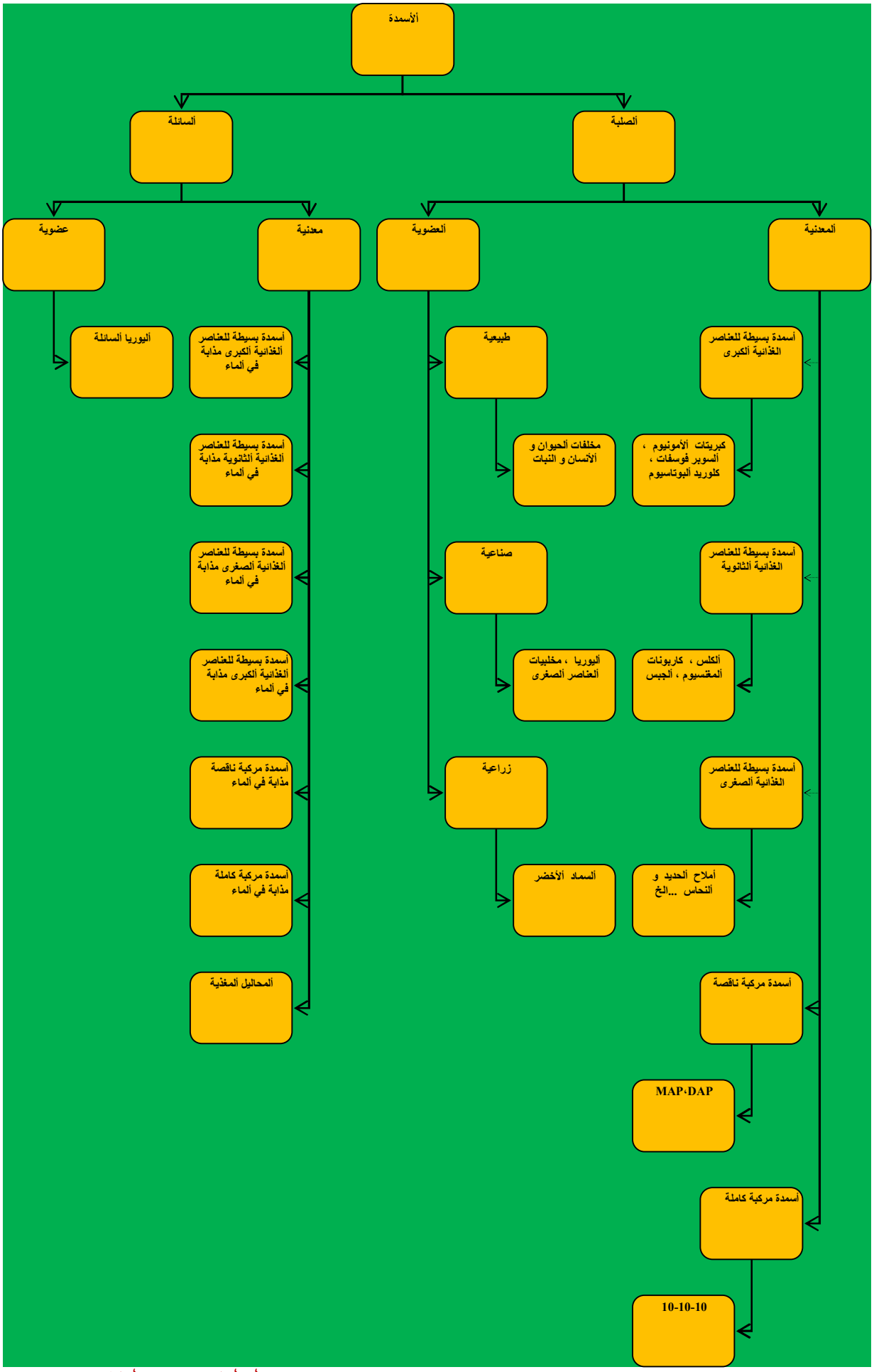
–مصلحات او محسنات التربة مثل البيتموس و البيتيومين و الجبسوم .

4.حسب مكونات الناقل للعنصر الغذائي:

–اسمدة بسيطة مثل نترات الامونيوم فالنتروجين هو العنصر الاساس .

–اسمدة مركبة كاملة مثل السماد الحيواني المخمر او السماد المركب 20–20–20 أو بألأحرى N-P-K أوغير كاملة مثل سماد فوسفات الامونيوم .

و ألمخطط أدناه يوضح تصنيفاً عاماً للأسمدة و كألآتي :


الأسمدة
السائلة
الصلبة
عضوية
معدنية
العضوية
المعدنية
أليوريا السائلة
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الكبرى مذابة في الماء
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الثانوية مذابة في الماء
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الصغرى مذابة في الماء
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الكبرى مذابة في الماء
أسمدة مركبة ناقصة مذابة في الماء
أسمدة مركبة كاملة مذابة في الماء
المحاليل المغذية
طبيعية
صناعية
زراعية
مخلفات الحيوان و الانسان و النبات
أليوريا ، مخلبيات العناصر الصغرى
السماد الأخضر
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الكبرى
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الثانوية
أسمدة بسيطة للعناصر الغذائية الصغرى
أسمدة مركبة ناقصة
أسمدة مركبة كاملة
كبريتات الأمونيوم ، السوبر فوسفات ، كلوريد البوتاسيوم
الكلس ، كاربونات المغنسيوم ، الجبس
أملاح الحديد و النحاس ...الخ
MAP،DAP
10-10-10

و لحساب تركيز أي عنصر غذائي في أي سماد يتبع ألجدول ألآتي و الذي يبين عدداً من التحويلات الكيميائية المهمة في ألاسمدة الكيميائية وأساسها ألعلاقة الحسابية ألآتية :

ألمركب ألكيميائي % = ألوزن ألجزيئي للمركب \ ألوزن ألجزيئي للعنصر .

ألعنصر % = ألوزن الجزيئي للعنصر \ الوزن الجزيئي للمركب .

ألعنصر %	ألمركب %
$P = 0.44 * P_2O_5$	$P_2O_5 = 2.29 * P$
$K = 0.45 * K_2SO_4$	$K_2SO_4 = 2.23 * K$
$K = 0.83 * K_2O$	$K_2O = 1.20 * K$

❖ **كمية ألأسمدة ألمضافة :**

وهو مبدأ أساسي يحدده نوع ألمحصول ألمزروع في تربة ما بعد تقويم مستواها ألخصوبي و لا يستطيع ألمختص فهم هذا ألمبدأ بمعزل عن نوع ألسماد من حيث ملائمته لخواص ألتربة ألكيميائية و ألبايولوجية و ألمعدنية ، فضلاً عن إستجابة ألمجموع ألجذري لإملاحه ألتي تذوب في محلول ألتربة .

مثال / يحتاج دونم طماطة ألى كميةطن من سماد مركب معادلته ألسمادية 10–10–10 ، علماً تتوفر لديك ألأسمدة ألبسيطة ألآتية : يوريا 46% N سوبر فوسفات ثلاثي 45% P_2O_5 و كبريتات ألبوتاسيوم 50% K_2O أحسب ألاتي :

كميات ألعناصر ألرئيسة و كميات ألأسمدة ألبسيطة و كمية ألمادة ألمالئة ؟ ثم أحسب درجة ألسماد و تصنيفه و معدل ألسماد؟

سماد مركب كغم	N كغم
100	10
1000	X

X= 100 كغم N . طن$^{-1}$ سماد مركب

X= 100كغم P_2O_5 . طن$^{-1}$ سماد مركب

X=100 كغم K_2O . طن$^{-1}$ سماد مركب

∴ كميات ألأسمدة ألبسيطة هي :

يوريا كغم	N كغم
100	46
X	100

X= 217 كغم يوريا نحتاج

X=222 كغم سوبر فوسفات نحتاج

X = 200 كغم من كبريتات ألبوتاسيوم نحتاج

∴مجموع ألأسمدة ألبسيطة =217+222+200 = 639 كغم و ألمادة ألمالئة 361 كغم و

درجة ألسماد = 10+10+10=30 وتصنيفها عالية و معدل ألسماد 1:1:1

وهناك طريقة ثانية لحساب كميات ألسماد ألبسيط في أعلاه :

كمية ألسماد ألبسيط = ألنسبة ألمئوية للعنصر في ألسماد المركب * وزن الطن \ ألنسبة ألمئوية للعنصر في ألسماد ألبسيط مثلاً:

اليوريا كغم = 10*100\45=222 كغم و هكذا .

مثال / من أجل إستعادة كمية ألعناصر ألغذائية ألمفقودة من ألتربة من جراء زراعة محصول الحنطة في تربة ما ، وجـــدت ألإدارة من التحاليل ألمختبرية بان :

1. كل 25 بوشل= (2000 باوند) حنطة تحتوي على 30 باوند نايتروجين و 12.8 باوند فسفور و 6 باوند بوتاسيوم .
2. الناقلات ألسمادية ألمتوفرة في ألمنطقة هي : نترات ألأمونيـــوم N%33 ، ســـوبر فوســـفات P_2O_5 %20 ، كلوريـــد ألبوتاسيوم K_2O %60 . كم هي كمية ألناقلات السمادية ألمطلوبة لتعويض ألمفقود من ألعناصر ألغذائية ؟

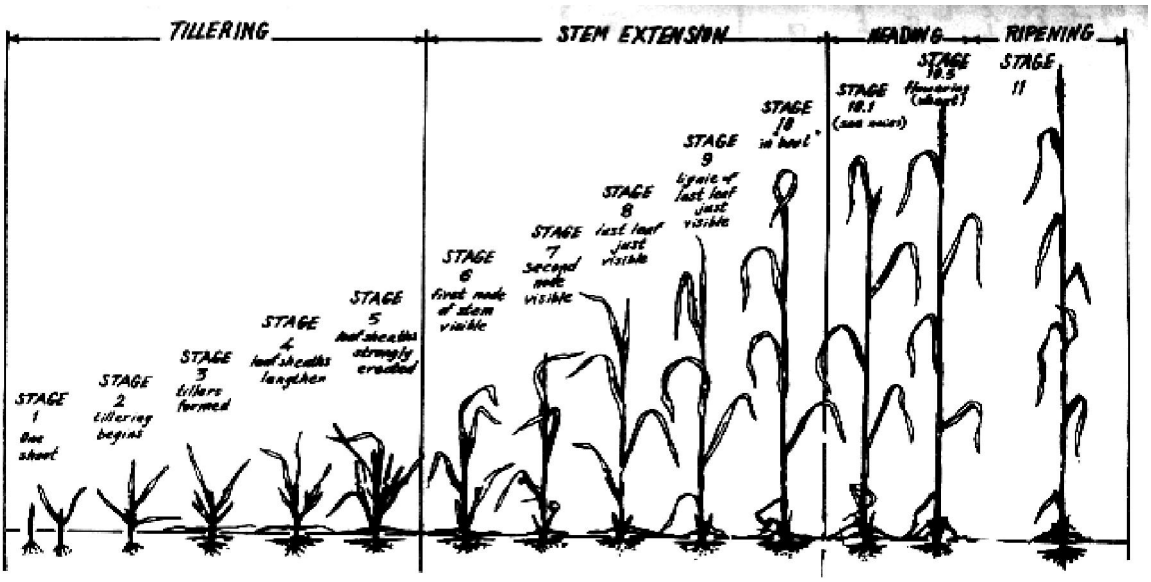
X = 0.33\30 = 91 باوند من نترات ألأمونيوم *0.45= 40.95 كغم

X = 12.8 \ 0.20 = 64 باوند * 0.45 = 28.80 كغم سماد سوبر فوسفات

X = 6 \ 0.60 = 10 باوند * 0.45 = 4.5 كغم كلوريد ألبوتاسيوم .

❖موعد إضافة ألسماد :

في بداية مراحل النمو يكون معدل امتصاص النباتات للمغذيات اعلى من معدل تكوين اجزائها المختلفة ، وعلى هذا الاساس فان التسميد يبدأ من المراحل الاولى لنمو النبات ، فالمجموع الجذري الصغير يلبي متطلبات المجموع الخضري غير المكتمل التكوين من العناصر الغذائية مما يعطي مؤشرا على زيادة تراكيز المغذيات في النبات ، لكن مع تقدم العمر الفسيولوجي للنبات تقل كفاءته في امتصاص المغذيات ، وفي هذه المرحلة يكون المجموع الجذري قد تعمق وتغلغل وتشعب في التربة والمجموع الخضري قد اكتمل تكوينه العام وتوزعت فيه المغذيات الممتصة وتم تمثيلها في كافة اجزائه وعندئذ لا يغطي الممتص من الجذور حاجة الاجزاء الحديثة التكوين فتبدأ عمليات الهدم في الاجزاء القديمة التكوين ، مما دفع المزارعين الى الاهتمام باضافة الاسمدة و خاصةً النتروجينية للتربة المزروعة بألمحاصيل المختلفة ، غير ان هذه الاضافة يجب ان تكون مدروسة بحيث تضمن عملية التسميد المتوازن مع ظروف التربة وايونات المغذيات الاخرى الموجودة في محلول التربة وبشكل جاهز للامتصاص بوساطة الجذور ، وان درجة الاستجابة للسماد المضاف الى التربة تعتمد على صنف المحصول وظروف التربة وجاهزية المغذيات فيها .



ان إضافة السماد تتم وفق اسس علمية ، إذ ان الباحثين والزراعيين غالبا ما يلجأون الى مقاييس اطوار ومراحل نمـــو ألنبات والتي تعتمد على الوصف المورفولوجي العام لتطور اجزاء النبات الخضرية ومكونات ألأجـــزاء ألزهريـــة ، فالشـــكل

ألاتي يوضح مراحل نمو و تطور نبات الحنطة في الحقل ، إذ يمكن ملاحظة الطور الخضري للنبات من ألإنبات وتكوين البادرات Germination and Seeding Stage و من ثم مرحلة تكوين الاشطاء الخضرية Tillering Stage ، ثم مرحلة الاستطالةElongation Stage ، ثم الطورالزهري Flowering Stage أي مرحلة ظهور النورات الزهرية و طرد السنابل من اغماد الاوراق و حتى البلوغ ومن ثم يبدأ طور النضج Ripening و حتى نهاية دورة حياة هذا النبات في الحقل . ان العالم المتطور قد استعمل تقانات اكثر حداثة في مجال تشخيص المرحلة الحرجة والتي عندها يجب ان يزود النبات بالسماد ، ففي فنلندا اعتمد جهاز Binocular Stereoscopic Microscope (الة حقلية متطورة) فبإستعمال هذه التقانة تمكن الباحثين الفنلنديين من وضع المواعيد المثلى لإضافة السماد النتروجيني لنبات ألحنطة بعد إضافة هذا ألسماد بدفعتين ألأولى عند ألزراعة و ألأخرى في مرحلة ألتفرعات أما في مرحلة ألنمو ألزهري فتستعمل طريقة التغذية الورقية لتفادي ضياع السماد النتروجيني في التربة اذا ما اضيف اليها مباشرةً،إذ يرش ألسماد النتروجيني على المجموع الخضري للنبات فيحقق رشه ألآتي:

- عند تمايز البرعم الطرفي في الساق الرئيسي لنبات الحنطة الى سنبلة بدائية يؤدي الى زيادة عدد السنيبلات في السنبلة الواحدة .
- عند استطالة محور السنبلة البدائية يؤدي الى زيادة نسبة الفروع الخصبة بالنسبة لنبات الحنطة الواحد .
- عند ظهور السنيبلات على محور السنبلة يؤدي الى زيادة عدد الحبوب في السنبلة الواحدة .
- عند طرد السنابل يؤدي الى زيادة وزن الحبوب في السنبلة الواحدة .
- بعد اسبوعين من طرد السنابل يكون ذو فاعلية كبيرة في تحسين نوعية حبوب الحنطة ويكسبها صفة الخبازية الممتازة