العلاقة بين النمو وامتصاص العنار الغذائية:

ثم جاء العالم (Baule) وبعد دراسة لمعادلتي سبيلمان ومتشرلخ توصل الي ايجاد مقياس كمي يمكن التعبير عن العلاقة بين النمو والعناصر المغذية وسمي هذا المقياس بوحدة باول (Baule unit) والتي هي كمية عامل النمو اللازمة لانتاج نصف أعلى حاصل ممكن .
وقد حسبت قيمة وحدة باول للعناصر المغذية الرئيسية (N , P2o5 , K2o) كما موضح في الجدول أدناه

السماد	وحدة باول كغم/هكتار
N	249,80
P2o5	90,40
K2o	85,10

وباستعمال وحدة باول تكون معادلة متشرلخ وباول المطورة بالصيغة التالية

$$\text{Log } (A-Y) = \text{Log } A - 0.301\ X$$

مثال:
اذا فرضنا أن كمية عامل النمو X= صفر و A= 100 فتكون قيمة عامل النمو Y الناتج من اضافة كمية عامل النمو (X) هو صفرا

$$\text{Log } (A - Y) \text{ Log } A - 0.301\ X$$

$$\text{Log } (100- Y) = \text{Log } 100 - 0.0301 \times 0$$

$$\text{Log } (100-Y) = 2 - 0$$

$$\text{Log } (100-Y) = 2$$

$$100-Y = 10^{2}$$

$$Y = 10^{2} - 100 = 0$$

اذا (X) = ١

$$\text{Log } (A - Y) = \text{Log } A - 0.301\ (X)$$

$$\text{Log } (100-Y) = \text{Log } 100 - 0.301 \times 1$$

Log (100- Y) = 2 – 0.0301

Log (100-Y) = 1.699

100-Y = 10 1.699

Y= 100- 10 1.699

= 100-50 = 50

اذا كان (X) = 2

Log (A – Y) = Log A- 0.301 (X)

Log (100- Y) = Log 100 – 0.301 x

Log (100- Y) = 2- 0.602

Log (100-Y) = 1.398

100-Y = 10 1.398

Y = 100- 25

= 75

وهكذا عندما تزيد قيمة العامل المحدد (X) من وحدة واحدة الى وحدتين تكون الزيادة (٢٥%) أذ أن الزيادة في الحاصل لا تكون طردية والجدول التالي يبين نتائج زيادة قيمة (X) لغاية (10) وحدات

وحدات عامل النمو (X)	الحاصل (%) Y	نسبة الزيادة بالحاصل (%)
0	0.00	-
1	50.00	50.00
2	75.00	25.00
3	87.50	12.50
4	93.75	6.25
5	96.88	3.125
6	98.44	1.562
7	99.22	0.781
8	99.64	0.390

9	99.80	0.195
10	99.90	0.058

من نتائج الجدول يتضح ان زيادة الحاصل تقل تدريجيا مع كل اضافة متزايدة من وحدات عامل النمو وهذه الزيادة تساوي (٥٠%) من الزيادة الناتجة عن اضافة الوحدة السابقة حتى تصل الى أن تكون الزيادة غير منظورة أي أن
٥٠/٢٥ = ٢٥/١٢,٥ = ١٢,٥/٦,٢٥ = ٦,٢٥/٣,١٢٥ = ---------- = ½
أي (٥٠%)

كيفية تسميد المحاصيل :

١) محاصيل الحبوب : (الحنطة – الشعير – الشوفان – الذرة الصفراء – الدخن – الذرة البيضاء)

الحبوب هي المحاصيل الاقتصادية ولغرض الحصول على أعلى حاصل وأحسن نوعية يجب :

١- توفر NPK في بداية الزراعة وفي مرحلة التفرعات NK يعمل على زيادة عدد السيقان الحاملة للسنابل.

٢- توفر NPK في مرحلة ملء الحبوب أذ أن (٧٠-٨٠%) من المواد المالئة تأتي من ورقة العلم (flag laf) لذا فتوفر (N) مهم لزيادة المساحة السطية لورقة العلم.

٣- توفر N ضروري لزيادة نسبة البروتين وتحسين نوعيته .

٤- توفر P K ضروري للمساعدة في نقل المواد المصنعة من الورقة الى الحبوب .

٥- توفر K ضروري لرفع كفاءة النبات للأستفادة من الدفعة الاخيرة من السماد النيتروجيني .

٦- فالتسميد يكون كالآتي :-

اولا: اضافة جميع الفسفور مع الدفعة الاولى من K و N عند الزراعة
ثانيا : اضافة الدفعة الاخيرة من النيتروجين مع الدفعة الثانية من سماد البوتاسي.

هناك علاقة ارتباط سالبة بين نسبة البروتين في الحبوب ونسبة الزيت وكذلك بين نسبة الكاربوهيدرات والزيت أو البروتين فللحصول على الزيت من الذرة الصفراء يجب التقليل من البوتاسيوم وزيادة النيتروجين

المحاصيل الجذرية (البطاطا)

الحذر من اضافة كميات كبيرة من النيتروجين في بداية الزراعة أو عند الدفعة الثانية لا بد ذلك يؤدي الى زيادة النموات الخضرية على حساب تكوين الدرنات وعددها وحجمها وتوفر K و P في مرحلة نمو الدرنة يؤدي الى تكوين حاصل جيد وتحسين نوعيته

التسميد يكون :-

أولا : اضافة كل الفسفور مع كمية قليلة من K و N .

ثانيا : الدفعة الثانية من النيتروجين مع الدفعة الثانية من البوتاسيوم مع عدم تأخيرهما أو زيادة كميتها .

يتبع نفس الشيء بالنسبة للمحاصيل التي حاصلها الاقتصادي هو السكريات أو الكاربوهيدرات مثل البنجر السكري .

د. محمد جار الله فرحان