المحاضرة الرابعة

الدالة الإنتاجية Production Function

1– ماهية الدالة الإنتاجية:

الدالة الإنتاجية تمثل العلاقة بين الإنتاج وعوامل الإنتاج الداخلة في العملية الإنتاجية. فدالة الإنتاج تبين لنا مقدار الكمية المتوقع الحصول عليها فيما إذا استخدمنا في إنتاجها مقادير معينة من عناصر الإنتاج المتوفرة. فهي إذاً توضح كيف أن الإنتاج يتغير كلما غيرنا كمية ونوعية عناصر الإنتاج. حيث يمكن التعبير عما سبق بالمعادلة التالية:

$$Y = f(x)$$

$$Y = f(X1\text{-}X2\text{-}X3\text{-}X4)$$

حيث تمثل Y الإنتاج الزراعي (أو المخرجات) فيما تمثل X1- X2- X3- X4 كلاً من عناصر الإنتاج الزراعي (الأرض، والعمل، ورأس المال، والإدارة) أو (المدخلات). أما f توضح نوعية العلاقة الرياضية التي تربط مدخلات الإنتاج بمخرجات الإنتاج. فلو أجرينا تجربة على استعمال السماد لزيادة إنتاج القمح، فإننا سنجد أن العلاقة بين إنتاج القمح وكمية السماد هي علاقة طردية على أن الإنتاج يمكن أن يتغير بتغير كميات السماد المستخدمة في العملية الإنتاجية، أي يزداد بزيادته وينقص بنقصه. حيث يمكن التعبير عما سبق بالمعادلة:

$Y=f(x)$ حيث تمثل Y كمية إنتاج القمح أما X فيمثل كمية السماد.

2– طرق التعبير عن دالة الإنتاج:

عندما ندرس العلاقة بين الإنتاج وعامل إنتاجي معين، فهذا لا يعني اننا استعملنا عاملاً واحداً فقط وإنما عوامل طبيعية أخرى كالماء والأسمدة الطبيعية....إلخ. وقبل استعراض طرق التعبير عن دالة الإنتاج سوف نفترض تغير أحد الموارد فقط مع ثبات باقي الموارد المستخدمة في العملية الإنتاجية حتى يمكن تبسيط شرح العلاقات الموجودة بين الموارد ومنتجات العملية الإنتاجية. ففي الإنتاج الزراعي يعتمد إنتاج أي محصول كالقمح على كميات البذور والأسمدة والعمل وغيرها من الموارد الاخرى. إلا ان ذلك يبدو أكثر تعقيداً مقارنة باستخدام مورد إنتاجي واحد.

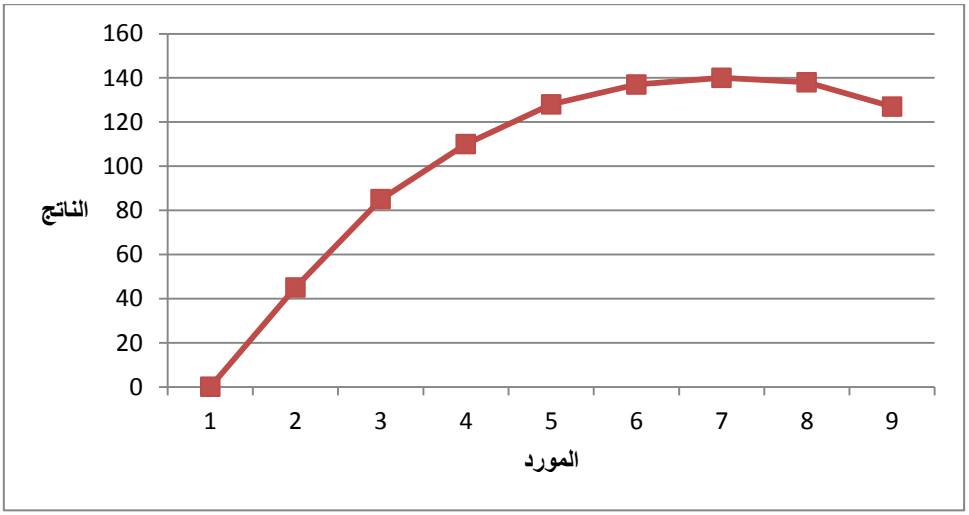
أ – التعبير عن دالة الإنتاج من خلال جدول حسابي: يوضح الجدول (١) شكل دالة إنتاجية افتراضية لنوع معين من العلف عند استخدامه في تغذية الأبقار مع افتراض ثبات باقي الموارد المستخدمة في التربية.

الجدول (١): الدالة الإنتاجية لنوع معين من الأعلاف

الوحدات المستخدمة في العلف في وحدة الزمن (X)	وزن البقرة الواحدة في حالة استخدام كميات متزايدة من العلف (كيلوغرام) (Y)
٠	٠
١	٤٥
٢	٨٥
٣	١١٠
٤	١٢٨
٥	١٣٧
٦	١٤٠
٧	١٣٨
٨	١٢٧

ب – التعبير عن دالة الإنتاج من خلال شكل بياني: يمكن التعبير عن الدالة الإنتاجية بيانياً في المخطط (٢) التالي والذي تم رسمه على أساس الجدول الخاص بالدالة الإنتاجية لنوع معين من العلف.

المخطط(١): الدالة الإنتاجية لنوع معين من الأعلاف.



ويوضح الشكل الدالة الإنتاجية للعلف، حيث يبين المحور الأفقي الوحدات المستخدمة لعنصر الإنتاج المتغير (العلف). بينما يمثل المحور الرأسي متوسط وزن البقرة بالكيلوغرام المقابل لكل مقدار من وحدات العلف المستخدمة في المدة الزمنية وعلى ذلك فإن المنحني يمكن اعتباره الشكل البياني للدالة الإنتاجية لأوزان الأبقار.

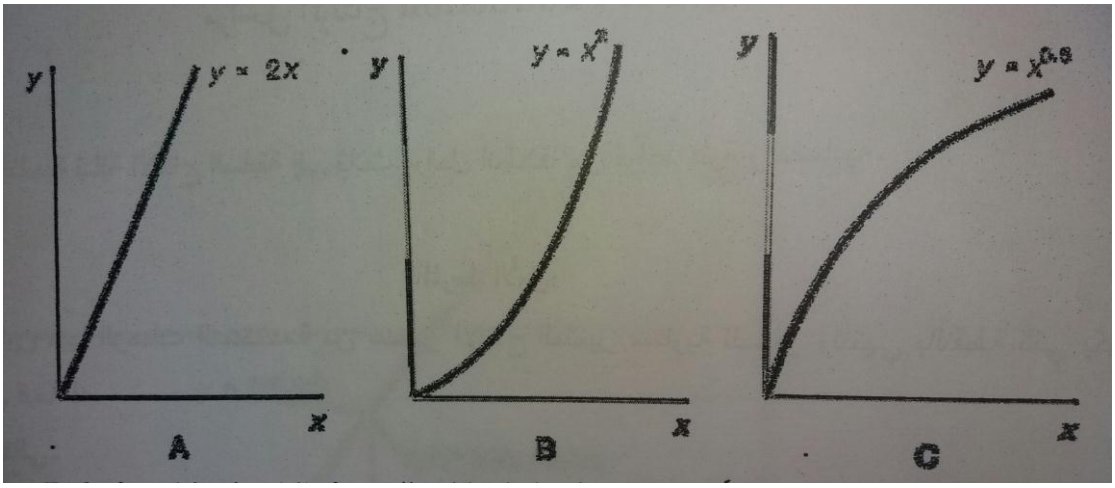
ج – التعبير عن دالة الإنتاج من خلال صيغة رياضية: يمكن التعبير عن الدالة الإنتاجية في صيغتها الرياضية كما يأتي :

$$Q=f(L\ C\ T)$$

حيث Q تمثل الناتج الكلي كمتغير تابع. بينما كل من (L C T) المدخلات أو الموارد الاقتصادية المستخدمة في العملية الإنتاجية كمتغيرات مستقلة حيث تعبر: L عن كمية العمل المستخدم، C عبارة عن رأس المال، T عبارة عن سعة حظائر التربية.

وللتبسيط سوف نفترض أن حجم الناتج سوف يتغير كنتيجة لتغير أحد الموارد الإنتاجية المستخدمة فقط مع ثبات باقي الموارد. وتأخذ الدالة الإنتاجية عادة صيغاً رياضية تتحدد في ضوء متغيرات عديدة ولذلك يجب إجراء عدة اختبارات اقتصادية وإحصائية قبل اختيار الصيغة الرياضية المناسبة للدالة الإنتاجية المطلوب دراستها في مجالات الإنتاج الزراعي المختلفة. وكل الحالات المشار إليها تعني العلاقة نفسها بين الموارد الإنتاجية والمحصول. إلا أنه يمكن تمثيلها بصيغ مختلفة بحسب متطلبات الدراسة.

المخطط (2): التمثيل البياني لثلاث دوال إنتاج مختلفة.



الدالة الإنتاجية الكلاسيكية: سنقوم بدراستها لنتمكن من فهم طبيعة العلاقات الموردية– الناتجية Factor-Product Relationship

الناتج الكلي TP: Total Production

متوسط الناتج الفيزيائي APP =(Y/X) = (TP/X) : Average Physical Product

يتحدد الإنتاج المتوسط للمورد الإنتاجي من حاصل قسمة الإنتاج الكلي Y على عدد وحدات المورد المتغير X المستخدمة للحصول على الناتج. وبمعنى آخر هو مقدار الإنتاج لكل وحدة من العامل المتغير. هذا وتشير كلمة فيزيائي إلى المقياس بوحدات فيزيائية او مادية (كجم مثلاً) وليس بوحدات قيمية أو نقدية (ليرة مثلاً).

الناتج الحدي الفيزيائي Marginal Physical Product: $MPP = (\Delta Y/\Delta X)$

يقاس الناتج الحدي الفيزيائي هندسياً بميل الخط الذي يمس دالة الإنتاج عند النقطة المقابلة لهذا المستوى من المورد المتغير.

يتوقف شكل منحنى الناتج الحدي إلى حد كبير على شكل منحني الناتج الكلي. ويعرف الناتج الحدي بأنه الزيادة في الناتج الكلي الراجعة إلى الزيادة في كمية لمورد المتغير بوحدة واحدة.

مرونة الإنتاج Elasticity of Production: $EP = (MPP/APP)$

تستخدم مرونة الإنتاج لتقدير درجة استجابة الناتج Y للتغير في المورد المتغير X. أي هي عبارة عن التغير النسبي في المتغير التابع مقسوماً على التغير النسبي في المتغير المستقل، وعلى ذلك فإن:

المرونة الإنتاجية = مرونة منحني الناتج الكلي = التغير النسبي في الناتج / التغير النسبي في مورد الإنتاج

$$EP = (\Delta Y/Y) / (\Delta X/X) = (\Delta Y/\Delta X) * (X/Y)$$

نهاية المحاضرة