تقويم اقتصادي للعائد على الاستثمار في بحوث محصول الحنطة (صنف واحة العراق)

سعد حاتم محمد

الملخص

هدف هذا البحث الى تقويم العوائد الاقتصادية المتحققة عن الاستثمار في بحوث محصول الحنطة الخشنة (صنف واحة العراق) في المنطقة الديمية شمال العراق، وتم ذلك من خلال حساب الفائض الاقتصادي المتحقق عن الاستثمار، وحساب توزيع هذا الفائض بين المنتج والمستهلك وحساب معدل العائد الداخلي للاستثمار (**Internal Rate of Return IRR**). حسبت قيم الفائض الاقتصادي بتطبيق فروض الانتقال الثلاث المعروفة لمنحنى الطلب، وهي الانتقال المحوري، المحوري نسبيا والانتقال المتوازي. اشارت النتائج الى ان الاستثمار في بحوث محصول الحنطة الخشنة يحقق معدل عائد استثمار داخلي موجب يتراوح بين (**33%** – **40%**) اعتماداً على صيغة الحساب وعلى الفرض الخاص بالانتقال في منحنى العرض .

المقدمة

لايتم انتاج تقنية جديدة كالاصناف المحسنة وطرق الزراعة الحديثة وغيرها، الا من خلال البحث ، الذي ينظر اليه على انه نشاط انتاجي ، له مدخلات تتمثل بالموارد البشرية والمالية والفنية. وتنتج عنه مخرجات تتمثل بالدرجة الاساس بالمعرفة ، التي تكون على اشكال وصيغ متعددة وتوظف بطرائق متعددة تقود الى امكان الحصول على موارد انتاج جديدة ذات انتاجية عالية ، فضلاً عن مساهمة هذه المعرفة في زيادة مهارات الافراد العاملين في القطاع الزراعي. وتعد المعرفة الناتجة الناشئة عن البحث الزراعي سلعة رأسمالية ، لها قيمة أكبر من الاشكال الاخرى كالبنايات والمكائن ، لانها مربحة لمدة طويلة من الزمن ، وهذه المعرفة سواء أكانت على شكل مهارات أم معرفة مادية تكون عرضة للاندثار وفي حاجة مستمرة للادامة والصيانة .

وبذلك يمكن النظر الى البحث الزراعي على انه نشاط استثماري يكون عادة مكلفاً ويستغرق وقتاً قد يطول او يقصر تبعاً لنوع البحث ودرجته (كأن يكون اساس او تطبيقي) قبل الحصول على العائد المترتب عليه. ومن هنا فأن الحاجة تستوجب دراسة وتحليل الاستثمار في هذا النشاط بدءا بنقطة الشروع المتمثلة بقرار الاستثمار في البحث لغاية تحقيق نتائجه، مرورا بمرحلة تحسين وتطوير هذه الانتائج وتوظيفها لانتاج تقنية معينة، وانتهاء بطرح هذه التقنية للميدان للتطبيق والتبني. إذ ان محصول الحنطة هو المحصول الاهم في العراق، وشهد استنباط وادخال اصناف متعددة منه في المدة الماضية ومنها الاصناف الخشنة ، فأنه لابد من دراسة وتحليل الاستثمار في البحوث المنتجة لهذه الأصناف وقياس العوائد المتحققة منها ، بما يقود مستقبلاً الى تحديد الاولويات للبحث الزراعي **Priority Setting** .

يهدف البحث الى دراسة وتقييم العوائد الاقتصادية المتحققة من الاستثمار في بحوث محصول الحنطة (صنف واحة العراق) والتي نشرت لتبنيها من قبل مزراعي المنطقة الديمية في محافظة نينوى .

تكمن اهمية هذا البحث في كونه يوفر تقويماً لجدوى الاستثمار في مشروع من مشاريع البحث العلمي الزراعي في العراق ، لاسيما ان هذا المشروع يتناول المحصول الاهم من بين محاصيل الحبوب وهو الحنطة . كما انه يمثل

الهيأة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة – بغداد، العراق.

خطوة اولى يمكن الاستفادة منها على طرق اجراء دراسات اخرى لتقويم المشاريع والبرامج البحثية الزراعة المنفذة في القطر، على طريق تحديد الاولويات للبحوث الزراعية.

يصنف البحث الزراعي على انه اقدم شكل من اشكال البحوث في العالم ، إذ تتوفر ادلة بصدد محاولات منهجية لتطبيق المعرفة العلمية لغرض تطوير وتحسين الانتاج الزراعي في بدايات القرن الثامن عشر. وكانت المشكلة الاكثر ضغطاً في ذلك الوقت تتمثل في انتاج كميات كافية من الغذاء لتحقيق الاكتفاء الذاتي. **Smith** و **Dorfman** (13)

كان **Schultz** (14) من اوائل الذين حاولوا اجراء تقويم كمي للاستثمار في البحث الزراعي عن طريق حساب قيمة التوفير في مدخلات الانتاج باستعمال اساليب انتاج اكثر كفاءة مقارنة بكلفة البحث والتطوير . وقدر ان الناتج لوحدة الانتاج المتحصل عليه في عام **1950** اكبر بحدود **32** % عما كان عليه في عام **1910**. وأعاد **Akino and Hayami** (7) هذه الطريقة وعدلاها بفصل الفائض الاقتصادي الى العوائد المتحققة للمنتجين والاخرى المتحققة للمستهلكين . التي تتبع الانتقال نحو اليمين في منحنى العرض نتيجة للتغيرات الفنية كما يعتمد على مرونات الطلب والعرض السعرية لكل سلعة، اذ كلما كان الطلب أكثر مرونة كلما تحققت عوائد اكثر للمنتجين . **Norton** وجماعته (11). اعتمد **Hassan** و **Shideed** (8) فرض الانتقال المتوازي لمنحنى العرض مع اقتصاد صغير مفتوح . وقد اشارت نتائج حسابات البيانات المتوافرة لمدة **24** سنة الى تحقيق معدل عائد داخلي تراوح بين **22** % في الجزائر و **51**% في المغرب ، فيما بلغ هذا المؤشر بحدود **38** % فيما يخص العراق . ووجد **Mazzucato** و **Ly** (12) ان الاستثمارات في البحوث تكون عادة مكلفة ، عرضة للمخاطرة، وتتطلب زمناً ليس بالقليل لحين تحقيق العوائد. وللقيام بمعظم الاستثمارات البحثية ، لاسيما في الوضع الراهن الذي يشهد تناقص التمويل البحثي، فإن ادارات البحوث يجب ان تضع اولويات لبرامجها البحثية لضمان توزيع الموارد النادرة بين البرامج البحثية المتنافسة بالطريقة الامثل وتحقيق معدلات مثلى من العائد. وعلى هذا الاساس تستعمل التقنيات والطرائق المختلفة لتقويم ومراقبة البحوث ووضع الاولويات . كما تساعد هذه التقنيات في تعديل البحوث الزراعية لتكون وسائل فعالة اكثر في الوصول الى اهداف التنمية الزراعية. واوضحت الدراسة بأن هنالك فارقاً زمنياً **time lag** بين المراحل الابتدائية لتطوير التقنية والوقت الذي يتم فيه تبني هذه التقنية من قبل المزارعين ، وعبرا عن هذا الفارق الزمني بفارق أثر البحث **research-impact lag** .

استخدم الباحثون طريقة الفائض الاقتصادي لاعتبارات عديدة تأتي في مقدمتها (جاذبيتها) **conceptually attractive** وعدم حاجتها الى بيانات كثيرة. **Belaid** وجماعته (5).

البيانات وطريقة التحليل

تنقسم بيانات الدراسة حسب مصدرها على نوعين ، اولية وثانوية . جمعت البيانات الاولية من منطقة الدراسة (المنطقة الديمية في محافظة نينوى) عن طريق استبيان ميداني ووفق استمارة استبانة اعدت خصيصاً لهذا الغرض. تضمنت المعلومات المطلوبة معدلات ومستويات إستعمال موارد الانتاج (المساحة المزروعة ، البذور ، الاسمدة ، المكننة ، والعمل البشري)، الاسعار والتكاليف، المساحات المزروعة بالاصناف المختلفة، معدلات الانتاجية المتحققة حسب الصنف وغيرها. اما البيانات الثانوية فتم الحصول عليها من خلال الدوائر المعنية بها، او من خلال النشريات والاحصائيات المتوفرة . وأهم هذه البيانات بيانات المساحة المزروعة والانتاجية والانتاج لمحصول الحنطة في العراق للمدة **1970–2005**، المساحات المزروعة بالحنطة في محافظة نينوى، كميات الامطار الهاطلة سنوياً وحسب المواقع، مرونات العرض والطلب، اعداد الباحثين في القطاع الزراعي في العراق لمدة زمنية مناسبة ، مستويات الانفاق البحثي الزراعي ،

ومعدلات النمو السنوي لهذين المتغيرين (1، 2، 3، 4). اما بيانات الانفاق البحثي، فيعد توفرها الاصعب، ليس على نطاق هذا البحث فحسب ، ولكن على مستوى العالم ككل ، وذلك لعدم وجود سجلات موثقة ودقيقة للمراحل الاولى للشروع في البحث ، والتكاليف التي انفقت على المراحل المختلفة، وتصنيف هذه التكاليف بما يضمن عدم التداخل بين تكاليف المشاريع المختلفة ضمن الجهة البحثية الواحدة التي تنفذ عدداً من المشاريع والبرامج البحثية في الوقت نفسه .

طرائق تقويم عوائد الاستثمار في البحث الزراعي

قسم Norton & Davis (12) الدراسات والطرائق المطبقة لتقويم عوائد البحوث الزراعية والاستثمار فيها على مجموعتين رئيستين هما :

1- دراسات بعدية Ex-Post، وتقع في مجموعتين :

أ- الدراسات التي تستعمل مباشرة فائض المستهلك والمنتج وتقدر متوسط لمعدل العائد المتحقق نتيجة للبحث Consumer and Producer Surplus Approach (CS) .

ب- الدراسات التي تقدر معدل العائد الحدي للبحث بمعالجتها للبحث كمتغير في دالة انتاج (PF) Production Function Approach .

2- دراسات قبلية Ex-Ante، وتقع في اربع مجموعات .

قياس العوائد والتكاليف وفق مفهوم الفائض الاقتصادي : يعد مفهوما العرض والطلب الركنان الاساسيان للاقتصاد، وتعمل النظرية الاقتصادية على شرح وتفسير هذين الركنين وتفاعلاتهما ضمن اطار التوازن الجزئي او العام. وضمن مفهوم التوازن، في سوق المنافسة التامة، فإنه في لحظة من الزمن هنالك كمية واحدة single كالعرض، تساوي الطلب ، ويترافق ذلك مع وجود سعر مطابق يدفعه المستهلكون ويستلمه المنتجون. والفرق بين القيمة النقدية للوحدات المستهلكة والقيمة النقدية للوحدات المنتجة عند مستوى اعلى من مستوى التوازن للسعر والكمية يعرف في النظرية الاقتصادية بمفهوم الفائض الاقتصادي Economic Surplus .

عندما يتم تبني تقنية جديدة ، ينتقل منحنى العرض نحو اليمين بسبب زيادة الكمية المعروضة و/أو انخفاض التكاليف. هذا الانتقال يولد نقطة توازن جديدة يكون فيها السعر أقل بينما تكون الكمية أكبر مما هي عليه في حالة التوازن الاصلي، وينتج عن ذلك فوائض اقتصادية جديدة. يتحدد حجم الفائض الاقتصادي بالكيفية التي ينتقل فيها منحنى العرض ومقدار هذا الانتقال supply shift (K) ، الذي يمثل الانتقال العمودي لدالة العرض والمقياس النقدي لحجم الانخفاض الصافي في كلفة الوحدة الواحدة من الناتج. ان قياس هذا الانتقال بوجود قيم محددة لمرونات العرض والطلب يقود الى حساب الفائض الاقتصادي المترتب عن ادخال التقانات الحديثة .

ان الطريقة الاكثر شيوعاً في تحليل أثر البحث الزراعي على الرفاهية ضمن اطار التوازن الجزئي قد استعملت مفهوم الفائض الاقتصادي . وقد عرف Harbeger ، الطريقة العامة وعرف ثلاث مسلمات او فرضيات واقترح وجوب الاخذ بها لتكون الاطار التقليدي لاقتصاديات الرفاهية . وهذه المسلمات هي :

1- اسعار الطلب التنافسية لوحدة معينة تقيس قيمة تلك الوحدة في جانب الطلب .

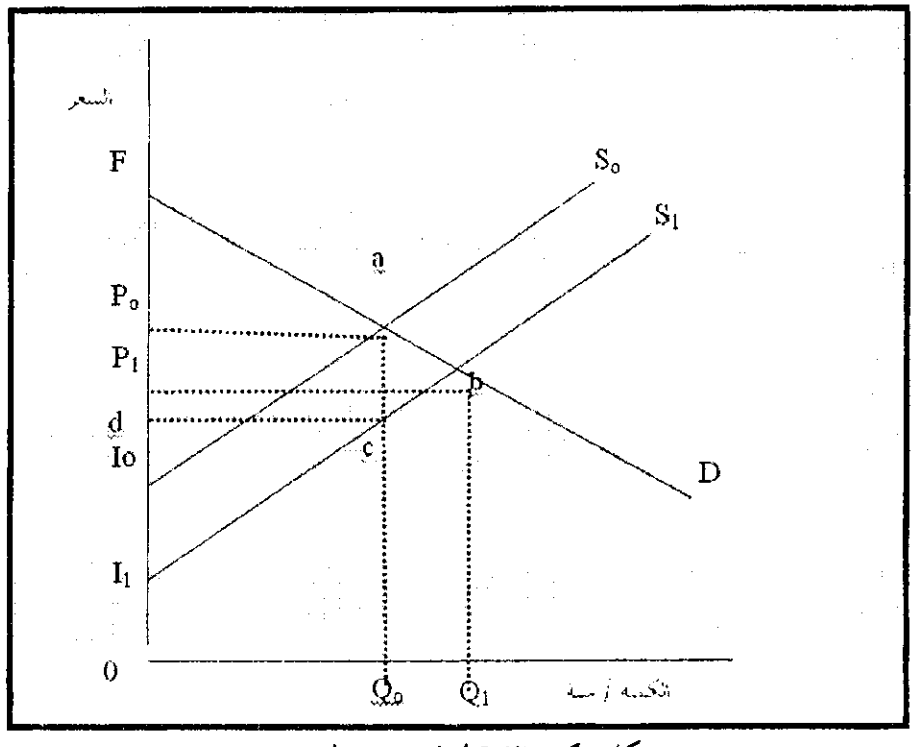
2- اسعار العرض التنافسية لوحدة واحدة تقيس قيمة تلك الوحدة في جانب العرض .

3- عند تقويم العوائد الصافية او تكاليف نشاط معين (مشروع، برنامج، سياسة) ، فإن التكاليف والعوائد الحاصلة لكل فرد في المجموعة (او المجتمع) يجب ان تضاف بدون العودة الى الافراد الذين حصلوا عليها .

وعندما تكون هذه الفروض متوفرة ، فإن عوائد المستهلك يمكن ان تقاس بالمساحة الواقعة تحت خط منحنى

الطلب الاعتيادي ، ويقاس التغير الصافي في رفاهية المستهلك باستعمال فائض المستهلك ، وكذلك الحال بخصوص التغير في صافي رفاهية المنتجين الذي يقاس باستعمال فائض المنتج .

يعرض شكل 1 منحنى العرض لسلعة معينة في ظل التقانة السائدة (المحلية او القديمة) معبراً عنه بالمنحنى S_o ، ومنحنى الطلب D . السعر الاصلي هو P_o فيما يعبر عن الكمية المعروضة والمطلوبة بالنقطة Q_o . بالعودة الى مسلمات Herberger ، يكون الفائض الكلي للمستهلك من استهلاكه للسلعة مساوياً لمساحة المثلث FaP_o (المنطقة تحت منحنى الطلب ناقصاً كلفة الاستهلاك) . وبالمثل ، يكون الفائض الكلي للمنتج مساوياً لمساحة المثلث P_oaI_o (العائد الكلي ناقصاً الكلفة الكلية للانتاج كما مقاس بالمنطقة تحت منحنى العرض). ويكون الفائض الكلي مساوياً الى مجموع فائض المنتج وفائض المستهلك وكما موضحة بمساحة المثلث FaI_o التي تساوي القيمة الكلية للاستهلاك (المساحة تحت منحنى الطلب) ناقصاً الكلفة الكلية للانتاج (المساحة تحت منحنى العرض) . ويقاس التغير في كل من فائض المنتج ، فائض المستهلك والفائض الاقتصادي الكلي بالتغير الحاصل في هذه المساحات .



شكل (1) : الانتقال في منحنى العرض .

المصدر : Alston, Norton and Pardey, 1995

تؤدي كل من البحوث وعملية التبني اللتين تقودان الى تخفيض الكلفة او زيادة الانتاجية الى انتقال منحنى العرض الى S_1 ، وهذا يؤدي الى الحصول على سعر وكمية توازنيين يمثلهما P_1 و Q_1 .يعبر عن التغير في رفاهية المستهلك (الفائض) من الانتقال في منحنى العرض بالمساحة P_oabP_1 ، فيما يعبر عن التغير في رفاهية المنتج (الفائض) بالمساحة $P_1bI_1\text{-}P_oaI_o$. ويتحقق فائض مؤكد للمستهلكين لانهم يستهلكون سلعاً أكثر او وحدات اكثر من السلعة ذاتها بأسعار أقل. اما المنتج، فإن صافي الرفاهية قد يكون موجباً وقد يكون سالباً اعتماداً على مرونات العرض والطلب وطبيعة الانتقال في منحنى العرض . وسبب ذلك يعود الى وجود مؤثرين يعملان باتجاهين متعاكسين. وهما ان المنتجين سيبيعون سلعاً أكثر، ولكنهم يجب ان يبيعوها بسعر منخفض . ويتأثر بهذه العملية جانبا الايرادات والتكاليف ، وتتحقق

المنافع للمنتجين عندما تنخفض التكاليف وتزداد العائدات. ولكن تحت ظروف معينة ، لبعض الحالات (عندما يكون الطلب غير مرن) فإن العوائد تنخفض مع زيادة العرض. فضلاً عن ذلك ، عندما ينتقل منحنى العرض بشكل محوري pivotal مقابل منحنى طلب غير مرن، تنخفض العوائد بسرعة اكبر من التكاليف ، وتكون خسارة المنتج مؤكدة . ان طبيعة الانتقال في منحنى العرض لها تطبيقات مهمة فيما يخص توزيع العوائد . في حالة الشكل (1) الذي يظهر انتقالاً متوازياً لمنحنى العرض الخطي ، فإن المنتجين يستفيدون بالتأكيد بالكمية التي تساوي المنطقة $P_1bcd=P_1bI_1-P_0aI_0$. وتساوي تأثيرات الرفاهية الكلية (او الصافية) مجموع التغيرات في فائض المنتج والمستهلك ، I_0abI_1 (التي تساوي في هذه الحالة ايضاً P_0abcd) . ان مجموع تغيرات فائض المنتج وفائض المستهلك يقيس التغير الصافي في الرفاهية من منظور ان الرابحين نتيجة للتغيرات التكنولوجية ، في الاساس ممكن ان يعوضوا الخاسرين ويبقون افضل حالاً بالمقدار I_0abI_1 . ويعني التعويض في الانموذج الذي يعرضه الشكل تقليل عائدات المستهلك، عبر الضرائب ربما، من اجل تقديم الدعم للمنتجين . ومن اساسيات التعويض افتراض ان مثل هذه التحويلات يمكن عملها كمجموع كلي lumb-sum بدون أي تشوهات ضريبية فيما يخص المستهلكين والمنتجين . وعندما تتم التعويضات جميعها وتتبقى بعض الارباح الصافية ، فإن التقنية الجديدة يترتب عليها تحسين في الرفاهية اعتماداً على فرضية ***Pareto criterion*** .

مرونات العرض والطلب وأثرها في الفائض الاقتصادي : عرضت منحنيات العرض والطلب في شكل (1) بصيغ خطية. ويتسبب تبني تقنية جديدة ناتجة عن البحث الزراعي في انتقال منحنى العرض بشكل متوازٍ من So الى S_1 . وسيكون التغير في الفائض الاقتصادي (الرفاهية):

أ – التغير في فائض المنتج :

$$area\ I_0abI_1 - P_0abP_1 = P_1bcd$$

ب– التغير في فائض المستهلك :

$$area\ P_0abP_1$$

ج– التغير في الفائض الكلي :

$$P_1bcd+P_0abP_1 = area\ I_0abI_1 - P_0abcd$$

تعد فروض المرونات (او تقديراتها) مهمة كثيراً فيما يخص توزيع العوائد . فالعرض الاكثر مرونة مقارنة بالطلب يعني حصول المستهلك على الحصة الاكبر من العوائد الكلية المترتبة على البحث وبالعكس. ان افتراض طبيعة المنحنيات المستعملة وطبيعة الانتقال وكذلك قيم المرونات يختلف بين دراسة واخرى ، ويترتب على ذلك اختلاف النتائج المتحصل عليها .

يقاس التغير في كل من فائض المنتج ، فائض المستهلك ، والفائض الاقتصادي وفقاً لافتراضات مختلفة وخاصة فيما يتعلق بطبيعة السوق ومن هذه الافتراضات : خطية منحنيات العرض والطلب linear supply –and- demand curves . انموذج ساكن static model. انموذج سوق منافسة competitive market clearing. واقتصاد مغلق في حالة عدم وجود تجارة (استيراد او تصدير) للسلعة موضوع الدراسة . وهذا ما ينطبق على التحليل السابق .

وتشير الدراسات التي طبقت الفائض الاقتصادي الى تعدد الصيغ المعتمدة لحساب هذا الفائض ، ولكن يشيع استخدام صيغتين للحساب ، الاولى استخدمت من قبل Akino و Hayami (7) ، التي عملت في ظل الافتراضات السابقة مع انتقال محوري نسبياً لمنحنى العرض ، والصيغة الرياضية لها هي كما يأتي :

$$\Delta CS = p_0 q_0 k$$
$$\Delta PS = \frac{1}{2} p_0 q_0 \frac{[k(1+\varepsilon)]^2}{\varepsilon + \eta}$$
$$\Delta ES = \Delta CS + \Delta PS$$

أما الصيغة الثانية فتلك المشار اليها في **Science Under Scarcity** وتحت الافتراضات نفسها المذكورة آنفا، تأخذ الصيغ الرياضية التالية في حالة الانتقال المتوازي لمنحنى العرض :

$$\Delta CS = Po.Qo.Z(1+0.5Z\eta)$$
$$\Delta PS = Po.Qo(K-Z)(1+0.5Z\eta)$$
$$\Delta TS = \Delta CS + \Delta PS = Po.Qo.K(1+0.5Z\eta)$$

اما في حالة الانتقال المحوري لمنحنى العرض فإنها تأخذ الصيغ الرياضية الآتية :

$$\Delta CS = Po.Qo.Z(1+0.5Z\eta)$$
$$\Delta TS = 0.5K.Po.Qo(1+Z\eta)$$
$$\Delta PS = \Delta TS - \Delta CS = Po.Qo.K(1+0.5Z\eta)$$

إذ ان **K** انتقال منحنى العرض ، **Po** و **Qo** يمثلان سعر وكمية التوازن قبل انتقال العرض ، فيما تمثل مرونة العرض ، مرونة الطلب ، (في حالتي الانتقال المحوري والمتوازي هي القيمة المطلقة لمرونة الطلب).

$$Z = K\varepsilon/(\varepsilon+\eta)$$

النتائج والمناقشة

طبقت في هذا البحث طريقة الفائض الاقتصادي لسهولتها نسبة الى الطرائق الاخرى وقلة متطلباتها من البيانات. وان التحليل المعروض في هذا الجزء هو من نوع التحليل البعدي **ex-post**، اذ ان التقنية المستهدفة بالتقييم موجودة في الميدان وعلى درجات مختلفة من التبني من قبل الفلاحين. جمعت البيانات المطلوبة لحساب التغير في الفائض الاقتصادي وتم تحويلها الى المتغيرات المكونة لجدول حسابات الفائض الاقتصادي، وهذه المتغيرات تختلف او تتغير نسبيا بين دراسة واخرى وتقنية واخرى، واهمها :

معدل التبني **Rate of Adoption** والمقصود به المساحة المخصصة لزراعة الصنف المحسن (الواحة) نسبة الى المساحة الكلية المزروعة بالخنطة الخشنة . والصيغة المعتمدة لحساب هذا المتغير هي الممثلة في ادناه، وذلك لتوفر بيانات في بداية ونهاية مدة الدراسة، أي توفر سقف التبني وهو ما تمثله السنة الاخيرة من البحث .. والصيغة هي :

معدل التبني % = (المساحة المزروعة بالصنف المحسن / المساحة الكلية للقمح الصلب) * **100**

الزيادة في الانتاجية **Yield Gain** المقصود بهذا المتغير مقدار التغير الحاصل في الانتاجية نتيجة لتبني الصنف المحسن ، ويمثل بالاتي :

(انتاجية الصنف المحسن – انتاجية المحلي)

وهذا يعني ضرورة توفر بيانات عن انتاجية كلا الصنفين اثناء مدة الدراسة . لكن هذا الامر غير متحقق في حالة هذا البحث ، او في معظم البحوث والدراسات العالمية المشابهة ، سواء اكانت الخاصة بانتاجية الصنف المحسن ام بانتاجية الاصناف المحلية ، لذلك لجأت معظم الدراسات التي تناولت موضوعاً مشابهاً الى تقدير الانتاجية على اساس نتائج استبيانات تقوم بها لهذا الغرض (بيانات مقطعية)، ثم افتراض ثبات هذا المعدل المتحصل عليه من نتائج الاستبيان واعمامه على سنوات الدراسة جميعها.

ان مثل هذا الامر ليس مناسباً في ظروف هذا البحث لاعتبار اساس يتمثل في ان محصول القمح المزروع في المنطقة الديمية يكون خاضعاً لظروف مخاطرة ولايقين عاليين نظراً للتباين الموسمي والموقعي للامطار الهاطلة بين سنة واخرى . وعلى هذا الاساس لا يمكن اعتماد الانتاجية المحسوبة في استبيان موسم **2001/2000** و/او موسم **2005/2004** واعمامها على السنوات جميعها . لذلك كان لا بد من البحث عن بديل لهذا الامر.

ان الامطار هي العامل الرئيس في النمو والانتاج في ظروف المنطقة الديمية ، اذ ان انعدامها او انخفاض معدلات سقوطها عن مستويات معينة يعني فشل الانتاج بالكامل ، فيما يضمن هطول معدلات مطرية معينة نجاح الانتاج وبمعدلات متناسبة مع كميات الامطار الساقطة . وعلى هذا الاساس كان لا بد من الاخذ بنظر الاعتبار هذا العامل المهم في تقدير الانتاجية . ويتم ذلك بتقدير معادلة تربط الانتاجية كعامل تابع بالامطار كعامل مستقل وفقاً للبيانات المتوفرة ، ثم اعتماد المعادلة المقدرة لتوقع الانتاجية حسب الصنف والسنة .ولتقدير علاقة رصينة تم تجميع ما يمكن الحصول عليه من بيانات الانتاجية حسب المواقع والسنوات وعولجت بعدها متغير واحد بطريقة **Pooling** لبيانات السلسلة الزمنية والمقطع العرضي . اما المتغير المستقل وهو الامطار فجمعت بياناتها من دوائر الزراعة في محافظة نينوى .

وقد قدرت معادلة منفصلة للصنف المحلي واخرى للصنف المحسن . ويعرض جدول **1** المعلمات المقدرة للمعادلتين.

جدول1:المعلمات المقدرة لعلاقة الانتاجية بالامطار

	صنف واحة العراق	الصنف المحلي
الثابت	5.573- **(2.449-)	0.164- (0.103-)
B_i	1.980 **(5.189)	1.021 **(3.328)
R^2	40.2	26.8
R^{-2}	38.7	24.9
F	**(62.931)	**(14.612)

** معنوي على مستوى 1%

يلاحظ من النتائج التي يعرضها الجدول آنفا ان قيمة معامل الانحدار R^2 ومعامل الانحدار المعدل R^{-2} قد تراوحت بين (**40.2**% – **38.7** %) للصنف المحسن (واحة العراق) و (**26.8** % – **24.9** %) للصنف المحلي . ورغم ان هذه القيم تبدو منخفضة اذا ما قورنت بقيم معامل الانحدار لعلاقات اخرى ، الا ان اقتصار العلاقة الحالية على متغير مستقل واحد وهو الامطار يفسر هذه القيم . يتأثر الانتاج في المنطقة الديمية بعوامل عديدة منها بيئية او ادارية او فنية ، لكن العامل الاساس والاول في نجاح الانبات والانتاج هو الامطار ، فاذا لم تتوفر الامطار بمستويات معينة ، فأن الانتاج بكامله لا يتحقق بصرف النظر عن مستويات العوامل الاخرى . وبالتالي – وحسب العلاقة– فان

الامطار تفسر ما يقرب من (40 %) من التغير في انتاج الصنف المحسن وما يقرب من (27 %) من التغير في انتاج الصنف المحلي. وقيم معامل الانحدار، كما هو واضح، للصنف المحسن هي اعلى من نظيرتها للصنف المحلي، ويفسر ذلك حساسية الصنف المحسن للتغير في مستويات الامطار اكثر من المحلي.

النقطة الاخرى التي يمكن ملاحظتها من الاطلاع على الجدول، هو ان اشارات الثابت للمعادلتين كانت سالبة، الامر الذي ينسجم مع الاستنتاجات السابقة بخصوص الامطار وتأثيراتها. وتعني الاشارة السالبة هنا انه لا يوجد انتاج حتى عند توفر أمطار بكميات معينة ، مما يعني الحاجة الى كميات مناسبة من الامطار لكي يبدأ المحصول بالانبات ومن ثم الانتاج . وفيما يخص معلمات الامطار ، فقد أكدت النتائج العلاقة الموجبة بين الامطار الهاطلة والانتاج . وهذه العلاقة كانت معنوية على مستوى (1 %) ، كما ان الانموذجين كانا معنويين ككل على مستوى (1 %) وأكثر. ومن معلمة الثابت ومعلمة الامطار تتأكد العلاقة الموجبة العالية بين الكمية المنتجة من حاصل الحنطة للصنف المحسن والامطار ، وحاجة هذا الصنف الى كميات مطرية أكبر من نظيره الصنف المحلي لنجاح الانبات والانتاج ، فقد كانت قيمة معلمة الثابت للصنف المحسن أصغر من نظيرتها للصنف المحلي ، فيما انعكس الحال مع معلمة الامطار .

اختبارات دقة التوقع : ان واحدة من الخطوات المهمة الواجب انجازها قبل توقع الانتاجية للسنوات التي لاتتوفر فيها بيانات، تتمثل في تطبيق المعادلة التي تم تقديرها لتوقع معدلات الانتاجية للسنوات التي تتوفر فيها البيانات، ثم اجراء اختبارات دقة التوقعات. واذا ما اجتازت العلاقة المقدرة هذه الاختبارات اصبح بالامكان استعمالها لتوقع الانتاجية لسنوات اخرى اعتماداً على بيانات الامطار المتوفرة لتلك السنوات . ان هذه العملية تأخذ بالحسبان كميات الامطار الساقطة وتوزيعها مما يعكس حالة القرب الى الحقيقة فيما يخص الانتاجيات المتوقعة .

ان اختبارات دقة التوقع الشائعة في الاستعمال هي (10) :

- (الانتاجية المتوقعة – الفعلية) / (الفعلية)
- المتوسط المطلق للخطأ **Mean Absolute Error (MAE)**

$$MAE = 1/T\sum_{t=1}^{T}\left|\hat{Y} - Y\right|$$

- متوسط النسبة المئوية للخطأ **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

$$MAPE = 1/T\sum_{t=1}^{T}\left[\frac{\left|\hat{Y} - Y\right|}{Y}\right]$$

إذ تمثل :

T = العدد الكلي للمشاهدات، Y = القيمة الحقيقية للمشاهدات، $\hat{Y}$ = القيمة المتوقعة للمشاهدات

ان كلاً من هذه المقاييس او الاختبارات يأخذ قيمة معينة ، فقد يكون عدداً صحيحاً كما في اختبار MAE ، او يكون عبارة عن نسبة مئوية كما في الاختبارين الآخرين . ولكن على العموم، فإن قيم الاختبار الاول (النسب) والاختبار الثاني (أرقام صحيحة) كلما كانت متدنية واقتربت من الصفر ، دل ذلك على جودة ودقة التوقع ، فيما ينعكس الامربخصوص الاختبار الثالث الذي كلما ارتفعت قيمته لتصل الى الواحد الصحيح ، دل ذلك على جودة التوقع .

يعرض جدول 2 نتائج هذه الاختبارات للصنفين ، ومنه يلاحظ ان دقة التقدير في الاختبار الاول تصل الى ما يقارب (92%) و (93%) للصنفين المحسن والمحلي على التوالي ، كما ان نتائج الاختبار الثاني تشير الى ان القيم صغيرة وتقترب من الواحد ، وكذلك الحال بالنسبة للاختبار الثالث ، فإن قيم الاختبار تكاد تقترب من الواحد الصحيح ، مما يعكس دقة عالية وبالتالي امكان التنبؤ .

جدول 2: نتائج اختبارات دقة التوقع للدالة المقدرة للصنفين

الصنف	الاختبار الاول	MAE	MAPE
واحة العراق	% 8.4	4.81	% 0.94
المحلي	% 7.4	2.60	% 0.97

وبعد اجتياز المعادلات لهذه الاختبارات اصبح بالامكان استخدامها وبأمان لتوقع الانتاجية للصنفين لكل سنة من السنوات ابتداءً من الموسم 1996/1995 صعوداً اعتماداً على ما هو متوفر من بيانات الامطار .

بعد تقدير معدلات الانتاجية للصنفين وللسنوات المشار اليها ، تم حساب مقدار الزيادة في الانتاجية التي يحققها الصنف المحسن مقارنة بالصنف المحلي ، كما تم حساب التغير في الانتاجية بين الصنفين ، وذلك بقسمة الفرق في انتاجية الصنفين على انتاجية الصنف المحسن . وهذا التغير في الانتاجية حمل اشارة سالبة للموسمين المشار اليهما أعلاه . وهذا المتغير يعد ضرورياً لعمليات حساب مقدار الانتقال في منحنى العرض .

الانتقال في منحنى العرض (K) : تعتمد حسابات الفائض الاقتصادي بصورة رئيسة على المتغير الذي يمثل مقدار الانتقال في منحنى العرض الناتج من تبني التقنية الحديثة . وقد تنوعت طرائق حساب او تقدير هذا المتغير اعتماداً على مدى توفر البيانات المطلوبة. وبالنسبة لهذه الدراسة فقد تم حساب هذا المتغير بالصيغة الآتية (7):

الانتقال في منحنى العرض= (معدل التبني * التغير في الانتاجية)

وتشير نتائج حسابات هذا المتغير الى ان مقدار الانتقال في منحنى العرض كان موجباً للسنوات التي كانت فيها انتاجية الصنف المحسن أعلى من نظيرتها للصنف المحلي ، فيما حمل هذا الانتقال اشارة سالبة في السنوات التي كانت فيها الزيادة في الانتاجية تحمل اشارة سالبة . ومن الطبيعي ان يزداد مقدار الانتقال في منحنى العرض مع زيادة تبني التقنية الجديدة، وكذلك مع زيادة نسبة التغير في انتاجية كل من الصنفين. وعلى هذا الاساس فان الانتقال الموضح في الجدول يمثل مزيجاً من تأثير زيادة المساحات المزروعة بالصنف المحسن وتأثير انتاجية هذا الصنف . ويمكن ان نتوقع ان يكون الانتقال في منحنى العرض للسنوات موجبة الاشارة ، يتمثل في انتقال الى الاسفل والى جهة اليمين . فيما يكون الانتقال في السنوات ذات الاشارة السالبة الى الاعلى والى اليسار . ولكن كمحصلة نهائية، فأن الانتقال هو الى الاسفل والى جهة اليمين.

المرونـــــــات : يتأثر حجم التغير في فائض المنتج والمستهلك بقيم مرونات العرض والطلب ، ولاغراض هذه الدراسة اعتمدت قيمة (**0.3**) لمرونة العرض ، و (**−0.142**) لمرونة الطلب . ان قيم المرونات هذه لم يتم احتسابها في هذا البحث ، بل أخذت جاهزة اعتماداً على دراسات سابقة متخصصة في تحليل الاسعار والسياسة السعرية (مشار اليها في مصادر البيانات).

ان الغاية من حساب المتغيرات السابقة يعود لاستعمالها في حساب التغير في الفائض الاقتصادي **Economic Surplus** بشقيه فائض المنتج **Producer Surplus** وفائض المستهلك **Consumer**

Surplus. وقد حسبت النتائج باعتماد ثلاث صيغ شائعة الاستعمال هي صيغة الانتقال المحوري نسبياً، الانتقال المتوازي ، والانتقال المحوري.

التغير في فائض المستهلك : يقيس هذا المؤشر التغير في رفاهية المستهلك المتسبب عن الاستثمار في البحث الزراعي ، الذي قاد الى انتاج تقنية تمثلت بصنف الحنطة الخشنة (واحة العراق). وعلى العموم يتضح ان هنالك زيادات واضحة في فائض المستهلك أياً كانت صيغة الحساب او الافتراض الخاص بطبيعة الانتقال في منحنى العرض . ويستثنى من ذلك الموسمان اللذان انخفضت فيهما انتاجية الصنف المحسن عن مثيلتها للصنف المحلي (الموسمان **1999/1998** و **2000/1999**) ، والذي انعكس من جانبه على خسارة في الانتاجية **Lose** وليس ربحاً **Gain** . وهذا يعني انه حصلت زيادة في رفاهية المستهلك اثناء مدة الدراسة . وقد سجل الموسم **2005/2004** أعلى تغير في فائض المستهلك وبالتالي أكبر زيادة في رفاهيته ، على اختلاف فروض الانتقال في منحنى العرض . فيما سجل الموسم **19999/1998** حصول تغير سالب في فائض المستهلك ولفروض الانتقال في منحنى العرض كافة، ما يعني حصول نقصان في رفاهية المستهلك. وبصورة عامة ، حقق التغير في فائض المستهلك حسب الانتقال المحوري نسبياً القيمة الاكبر وبلغت (**6510791062**) دينارا اثناء مدة الدراسة ، فيما كان التغير في هذا الفائض حسب نوعي الانتقال المتوازي والمحوري متساويا وبمقدار (**4430975006**) دينارا . وهذه القيم تشير وبوضوح الى ان قيم فائض المستهلك وبالتالي رفاهيته تتأثر بنوع الانتقال في منحنى العرض . وهذا يتطلب مستقبلاً الاهتمام بتحديد وبصياغة الفروض الخاصة بهذا الانتقال للحصول على قيم محددة ، يمكن استعمالها للمقارنة.

التغير في فائض المنتج : يقيس هذا المؤشر التغير الحاصل في رفاهية المنتج . وتظهر النتائج ان فائض المنتج كان موجباً عند اعتماد صيغة الحساب الاولى (الانتقال المحوري نسبياً) وبقيمة اجمالية بلغت بحدود (**1943483484**) دينارا، وكذلك في حالة الانتقال المتوازي ، والتي بلغت بحدود (**2097328169**) دينارا ، فيما تحول الى سالب في حالة الانتقال المحوري وبلغ هذا التغير بحدود (**-1158067361**) دينارا. ومن هذه القيم يمكن ان نلاحظ ان رفاهية المنتجين تتأثر كما هو الحال في رفاهية المستهلكين بطبيعة الانتقال في منحنى العرض . وبصورة عامة سجل الموسم **2004/2004** أعلى زيادة في رفاهية المنتجين لفرضي الانتقال المحوري نسبياً والمتوازي ، مقابل أقل تغير في رفاهيتهم خلال الموسم **1996/1995** لفرض الانتقال المحوري نسبياً ، والموسم **1999/1998** لفرض الانتقال المتوازي . والنقطة الجديرة بالاهتمام والملاحظة تتمثل في عدم تأثر رفاهية المنتجين (حسب فرض الانتقال المحوري نسبياً) بالانخفاض الحاصل في انتاجية الصنف المحسن بمستوى ادنى من المحلي اثناء الموسمين **1999/1998** و **2000/1999** ، مما يعني ان هذا النوع من الانتقال يميل الى ان يكون في مصلحة المنتجين . كما ان التغير في فائض المنتج اثناء الموسمين المذكورين كان موجباً ايضاً عند فرض الانتقال المحوري على الرغم من ان هذا التغير في الفائض كان سالباً لبقية مواسم الدراسة . ومن الجدول يظهر ان التغير في فائض المنتجين ، أي التغير في رفاهيتهم كان على العموم اقل من التغير في رفاهية المستهلكين على اختلاف الفروض الخاصة بطبيعة الانتقال في منحنى العرض .

التغير في الفائض الكلي : يمثل هذا المؤشر مجموع التغير في الفائض الاقتصادي او فائض المجتمع ، ويحسب من جمع فائض المستهلك وفائض المنتج . ويظهر من نتائج الجدول ان الفائض الكلي كان موجباً على الرغم من كون فائض المنتج كان سالباً عند افتراض الانتقال المحوري . وقد بلغت اعلى قيمة للتغير في الفائض الكلي بحدود (**8454275545**) دينارا تحت فرض الانتقال المحوري نسبياً ، يليه الانتقال المتوازي بمقدار (**6528303175**) دينارا ، فيما جاء التغير في الفائض الكلي تحت فرض الانتقال المحوري في الاخير بمقدار (**3272907645**) دينارا.

وقد تأثر الفائض الاقتصادي الكلي اثناء الموسمين (2000/1999-1999/1998) بالانخفاض الحاصل سواء أكان في رفاهية المستهلكين ام المنتجين فسجل انخفاضاً ظهر بشكل اشارة سالبة لهذين الموسمين .

ان هذه القيم تعني ان المجتمع بأكمله يربح او يجني العائدات نتيجة للاستثمار في مثل هذه البحوث ، وان بدا ان المنتجين يخسرون في حالة فرض الانتقال المحوري. والملاحظة الجديرة بالاهتمام انه عند المقارنة بين مجموع قيم الفائض الاقتصادي المتحقق على مدى سنوات البحث ، يلاحظ ان هذا المجموع في حالة الانتقال المتوازي يساوي تماماً ضعف مثيله في حالة الانتقال المحوري ، وهو ما ينطبق والاطار النظري الذي اشار الى ذلك . اما الانتقال المحوري نسبياً فإن الحالة تختلف ولا يمكن المقارنة لان الصيغة المستخدمة في الحساب تعود الى مصدر آخر. ولكن على العموم فإن قيمة الفائض الاقتصادي في هذه الحالة تعتمد على موقع نقطة التوازن الجديدة (أي هل تقع في منطقة بداية الانفراج بين منحنيي العرض القديم والجديد ، او انها تقع في النهاية).

حساب معدل العائد للاستثمار : المعيار الآخر المهم في تقدير عوائد الاستثمار يتمثل في معيار معدل العائد الداخلي للاستثمار **Internal Rate of Return** . وهو أحد ثلاثة معايير مهمة لتقويم جدول الجدوى الاقتصادية لأي مشروع **Economic Feasibility Schedule** والمشار اليه في الاطار النظري لهذا البحث . واذ ان هذا المعيار هو الاهم في موضوع حساب عوائد الاستثمار في البحث العلمي الزراعي ، فأنه يستلزم حساب صافي القيمة الحاضرة كأساس لحساب معدل العائد الداخلي .

تحسب القيمة الحاضرة للتدفق النقدي **Net Present Value** بالمعادلة :

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} \frac{Bi - Ci}{(1 + r)^n}$$

اذ ان :

I = 1 ، 2 ، 3 ، ... عدد السنين لعمر المشروع، **B1 = Bi ، B2 ، B3 ، ...** المنافع السنوية

C1 = Ci ، C2 ، C3 ، ... التكاليف السنوية، **r** = معدل الفائدة (أو سعر الخصم)

اما معدل العائد الداخلي **IRR** فهو سعر الخصم (r) الذي يجعل قيمة المعادلة السابقة مساوية للصفر ، أي يجعل قيمة صافي التدفق النقدي صفراً . ويحسب :

وعندما تبلغ قيمة هذه المعادلة صفراً ، يكون سعر الخصم (r) قد بلغ الحد الاعلى له ، وعندئذ يعد نفسه

$$IRR = \sum_{i=1}^{n} \frac{Bi - Ci}{(1 + r)^n} = 0$$

اعلى معدل عائد داخلي للاستثمارات في المشروع ، والذي يمثل ربحية رأس المال المستثمر في المشروع طيلة العمر الانتاجي لهذا المشروع ، أي للمدة الزمنية التي يتم تقويمه فيها .

عندما يتم تبني تقنية جديدة ، فأن زيادة الانتاجية تؤدي الى تحقيق منافع لنسبة كبيرة من مكونات المجتمع . فالمنتجون ينتفعون من انخفاض متوسط تكاليف الانتاج ومن زيادة العوائد لعناصر الانتاج (الارض ، العمل ، ورأس المال). والمستهلكون (بما فيهم العوائل الفلاحية) ينتفعون من الزيادة في توفر الانتاج ، تحسن نوعية الناتج ، وانخفاض الاسعار . فيما ينتفع المجتمع ككل – فضلاً عما سبق – في تحسن المستوى الصحي وتطور انتاجية الافراد وتوفر فرص للتبادل الخارجي .

ان معدل العائد **IRR** هو مقياس لثروة أي مشروع ، والاكثر شيوعاً في الاستعمال لقياس وتقويم الاستثمارات في البحث الزراعي . ويعد هذا المقياس رقماً منفرداً **single number** ، الذي يلخص الاتجاه الزمني

والحجوم المرتبطة به تجرى كل من الكلف والايرادات في المشروع . وأهم ما في هذا المقياس قابليته للمقارنة مع سعر الفائدة المعلن عنه في المصارف ، وبذلك فهو يمثل الفرصة البديلة للاستثمار . وبمجرد تحديد قيمة **IRR** فإنه بالامكان مقارنته بسعر الفائدة المصرفية او بعض المقاييس الاخرى لتكاليف الفرصة البديلة لرأس المال لتحديد (جاذبيته) **attractiveness** للاستثمار . فاذا زادت قيمة هذا المقياس على كلفة رأس المال ، فأن المشروع يعد ناجحاً اقتصادياً.

ويعد مقياس معدل العائد مقياساً مناسباً للاستثمار الذي يحتوي كلفاً وعائدات تتغير عبر مدة المشروع ، والمتمثل بوجود الجزء الاكبر من التكاليف في المراحل الاولية من المشروع ، فيما تتركز العوائد في المراحل المتأخرة منه . ونظراً لكونه معبراً عن قيمته بنسبة منوية ، فإنه لا يتأثر بوحدة النقد او سعر الصرف ولا بطبيعة وحجم رأس المال للمشروع **capitalization** ، وهذا ما يسهل بالطبع عملية المقارنة بين الاستثمارات المختلفة (**10**) .

يتطلب حساب هذا المعيار فضلاً عن البيانات والمتغيرات السابقة التي استعملت في حساب الفائض الاقتصادي ، بيانات ومتغيرات اخرى هي :

الانفاق البحثي : مثلما اشير سابقاً ، فإن تقدير الانفاق البحثي يعد مهمة عسيرة ولا يمكن ان تتحقق بالدقة المطلوبة . لذلك يتم في معظم الاحيان اللجوء الى عمل تقديرات مستندةً الى بيانات معينة. ويشمل هذا الانفاق المراحل الثلاث المشار اليها سابقاً التي تبدأ من نقطة الشروع في البحث وتنتهي مع دخول التقنية المنتجة الى الميدان لغرض تبنيها ونشرها. ان المدة الزمنية اللازمة في حالة محصول القمح موضوع هذه الدراسة تتراوح بين (**13 – 14**) سنة ، تتوزع كما يأتي (تم تحصيل هذه المعلومات والبيانات من خلال الباحثين المعنيين في تربية المحاصيل الحقلية ، الذين عملوا على صنف واحة العراق وام ربيع بالذات ، والمؤسسات البحثية المعنية .) :

– اختيار آباء للتهجين في السنة الاولى ، وينتج عنها بذور **F1** .

– تزرع البذور الناتجة من المرحلة المذكورة آنفا في السنة الثانية لتنتج الجيل الانعزالي الاول **Disaggrigation F2 Generation** الذي يضم تركيبة من صفات الآباء الداخلة في التهجين .

– تزرع هذه بشكل نباتات مفردة ، وتجرى عليها عملية انتخاب لتنتج **F3** .

– تزرع **F3** في خطوط بواقع سنبلة واحدة . وتستمر هذه العملية لغاية الحصول على **F7** ، إذ تكون جاهزة للادخال في تجارب مقارنة الاصناف لمدة **3 – 4** سنوات . من تجارب المقارنة هذه يتم التوصل الى ان صنفاً معيناً او أصنافاً لها تفوق على صنف المقارنة .

– تجرى على هذه الاصناف تجارب المقارنة في مواقع بيئية مختلفة لمدة سنتين لملاحظة الاطار البيئي لها.

اجراءات الاعتماد تجرى اثناء هاتين السنتين، المتمثلة بقيام لجنة من المختصين في المحاصيل الحقلية والوقاية بمتابعة ما يخص الصنف في اوقات التزهير والحصاد ، ويكتب تقرير الى اللجنة الوطنية لاعتماد الاصناف لتحديد مستقبل الصنف قبولاً أو رفضاً . والمقصود بالاعتماد هو الموافقة على هذا الصنف والسماح بنشر زراعته .

ان المنهجية المتبعة آنفا تتضمن في كل مرحلة من مراحلها تكاليف مختلفة ، مما يعني تخصيص مبالغ لاستمرار العمل فيها لحين اعتماد الصنف ووصوله الى المزارع ، وهذه المبالغ او التكاليف هي التي تمثل التكاليف البحثية او الانفاق البحثي . فضلاً عن ذلك ان السنتين الاخيرتين التي تجري فيها اجراءات الاعتماد تتضمن تكاليف اضافية تتمثل بالجانب الارشادي الذي يقوم به الباحثون لتعريف المزارع بالصنف الجديد كخطوة اولى لنشر زراعته . وقد افترض في هذا البحث ان هذه التكاليف تقابلها التكاليف الانتاجية في حقل المزارع. وعلى هذا الاساس فإن التكاليف اثناء

السنتين الاخيرتين من البحث هي مزيج من التكاليف البحثية التي هي امتداد لتكاليف السنوات السابقة والتكاليف الانتاجية المترتبة على تجربة الصنف في حقول المزارعين لنشره.

بخصوص التكاليف البحثية في هذه الدراسة فإن الخيار كان باعتماد تكاليف المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA الذي ادخل منه الصنف الى العراق ، وهذه العملية فيها تعقيد كبير اذ ان جانباً من البحث انجز في الخارج فيما انجز الجانب الآخر في الداخل ويترتب على هذه العملية بعض التداخل وقد تقود الى نتائج مضللة . والخيار الآخر افتراض ان البحث قد اجري بكامله داخل القطر واعتماد حسابات البحوث المشابهة لاسيما وان المنهجية المشار اليها آنفا هي منهجية قياسية تنطبق على واقع استنباط محاصيل الحبوب في القطر . وقد تم اعتماد الخيار الثاني .

التكاليف الانتاجية : ابتداءً من الموسم **1996/1995** ترتبت تكاليف انتاجية على المزراعين الذين بدأوا بزراعة هذا الصنف . وهذه التكاليف تتوزع بين تكاليف مستلزمات الانتاج كالبذور والاسمدة ومواد المكافحة والمبيدات ، فضلاً عن العمل البشري بشقيه العائلي والمؤجر ، وتكاليف المكننة المتمثلة بتحضير الارض والبذار والتسميد والحصاد. تذبذبت هذه التكاليف اعتماداً على المساحات المزروعة بالصنفين المحسن والمحلي.

صافي العائـــــــد: يشير صافي العائد ببساطة الى الفرق بين العائد الكلي مطروحاً منه التكاليف الكلية . وتم حساب هذا المتغير في هذا البحث بطرح مجموع التكاليف البحثية والانتاجية من العائد المتمثل بقيمة الانتاج . وقد كانت قيم هذا المتغير سالبة طيلة المدة التي غطت مرحلة البحث ومرحلة التطوير، ثم تحولت اشارة قيم هذا المتغير مع بداية مرحلة التبني الى الاشارة الموجبة ، ما يعني تحقق أرباح على الرغم من وجود تكاليف في هذه المرحلة. واستمر صافي العائد موجباً باستثناء الموسمين (**2000/1999-1999/1998**) ، **ويعزى ذلك الى انخفاض انتاجية الصنف** المحسن بسبب انخفاض كميات الامطار الساقطة (وكما اشير لذلك سابقاً) .

من توفر البيانات السابقة تم حساب قيمة المعدل الداخلي للاستثمار **IRR**. ويلخص الجدول قيم هذا المعيار وفقاً لنوع الانتقال في منحنى العرض ، وكما يعرض ذلك جدول (3) .

جدول 3: قيمة **IRR** حسب نوع الانتقال في منحنى العرض

	الانتقال المحوري نسبياً	الانتقال المتوازي	الانتقال المحوري
قيمة IRR %	40	38	32

اشارت النتائج المحسوبة في جدول (3) الى ان الاستثمار في بحوث استنباط صنف الحنطة الخشنة (واحة العراق) يحقق معدل عائد استثمار داخلي يتراوح بين (**33 % – 40 %**) اعتماداً على صيغة الحساب المرتبطة بنوع انتقال منحنى العرض، إذ تحقق معدل عائد داخلي **IRR** وصل الى (**40%**) عند اعتماد الصيغة الاولى (الانتقال المحوري نسبياً) ، اما باعتماد فرض الانتقال المتوازي فإن هذا المعيار بلغ (**38%**) ، فيما بلغ (**32%**) بفرض الانتقال المحوري لمنحنى العرض .

وتوصل الباحث الى الاستنتاجات التالية

يعد الاستثمار في البحوث المنتجة للاصناف المحسنة من الحنطة الخشنة (صنف واحة العراق في هذا البحث) مجدياً إقتصادياً ، اذ ان المبالغ المستثمرة تحقق عوائد بالقيم المشار اليها في الجدول . وهذا يعني ان هذا الاستثمار هو افضل بكثير من تكاليف الفرص البديلة لرأس المال ، والمعبر عنها باسعار الفائدة في المصارف او غيرها . وعلى هذا

الاساس فإنه لكي تكون اسعار الفائدة المعلنة مؤثرة في أي سياسة اقتصادية تستعمل سعر الفائدة كأداة من أدواتها ، ان يرفع هذا السعر بنسبة تفوق العائد المتحقق من الاستثمار في هذه البحوث.

رغم ان قيم معدل العائد الداخلي متفوقة وبنسبة كبيرة على قيم سعر الفائدة ، ما يعني جدوى الاستثمار في هذا النوع من البحوث ، الا ان القرار النهائي في حالة ان الهدف هو تحديد الاولويات للبحث الزراعي ، يجب ان يقترن او يستند الى تقديرات معدل العائد الى الاستثمار لبحوث اخرى مشابهة لاصناف اخرى ، مما يوفر امكانية للمقارنة بين قيم العائد المتحققة لكل بحث . ان قرار الاستثمار يفترض ان لا يقتصر على المقارنات بين قيم العوائد للاستثمار ، بل يجب ان يأخذ بالاعتبار بالاضافة الى ذلك ، حاجة البلد من المحاصيل والاصناف المختلفة ،اهمية هذه المحاصيل والميزة النسبية للبلد في انتاجها ، وكل ذلك ضمن اطار الاكتفاء الذاتي.

ان هذه القيم المشار اليها لمعدل العائد الداخلي وان لم تكن في المستويات العالية المتحققة في بعض الدراسات العالمية ، الا انها تعد في المستويات الجيدة بالأخذ بالاعتبار الظروف التي شهدها القطر عند الشروع بالعمل البحثي لاستنباط هذا الصنف ومحدودية الامكانات المتوفرة تبعاً لتلك الظروف، كما ان عدم استقرار وضع الاقتصاد العراقي أدى دوراً في هذا المجال .

المصادر

1- العراق . وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، ووزارة الزراعة ، الاحصاء الزراعي . نشريات مختلفة لسنوات متعددة .

2- العراق . وزارة الزراعة ، مديرية زراعة نينوى ، التخطيط ، احصائيات متفرقة لسنوات متعددة .

3- محطات الانواء الجوية والمطرية في منطقة الدراسة . احصائيات متفرقة لسنوات متعددة .

4- الزوبعي ، عبدالله علي مضحي (1999). الآثار الاقتصادية المترتبة على السياسة السعرية لبعض محاصيل الحبوب الرئيسة أثناء الحصار الاقتصادي على العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 30(2).

5- **Abderrezak B.; N. Nsarellah; A. Laamari; M. Nachit, and A. Amri (2005). Assessing the Economic Impact of Durum Wheat Research in Morroco. ICARDA.**

6- **Alston, M. Julian, Norton, W. George, and Pardey, (1989). Op.cit.**

7- **Akino, M., and Y. Hayami (1975). Efficiency and Equity in Public Research: Rice breeding in Japan's Economic development . American Journal of Agricultural Economics, 57(1):1-10.**

8- **Hassan A. A. and K. Shideed (2003). Crop Variety Improvement and its Effect on Productivity – The Impact of International Agric. Res. FAO.**

9- **Gittinger, J. Price : Economic analysis of agricultural projects . John Hopkins University Press, Baltimore.**

10- **Moor, M. R.; N. R. Gollehon and M. B. Carey (1994). Alternative Models of Input Allocation in Multicrop Systems : Irrigation Water in The Central Plains. Agricultural Economics, (11) .**

11- **Norton, G.; V. Ganoza, and C. Pomareda (1987). Potential Benefits of Agricultural Research and Extension in Peru. American Journal of Agricultural Economics, 69:247-257.**

12- **Norton, G.W., and J. S. Davis (1981). Evaluating returns to agricultural research: A review. American J. of Agric. Economics, 63(11):685-99**

13- Smith, A.R. and J.H. Dorfman (202). An Economic Evaluation of Cotton and Peanut Research in Southern United States., AAEA Meeting in Long Beach .
14- Schultz, T. W. (1953). The Economic Organization of Agriculture. New York : McGraw-Hill.

ECONOMIC RETURN TO INVESTMENT IN DURUM WHEAT RESEARCH (WAHA CULTIVAR)

S. H. Mohammed

ABSTRACT

The main objective of this study is to assess the economic return to the investment in durum wheat research, in the rainfed area, northern Iraq. Three types of supply curve shifts have been applied to estimate the economic surplus, its distribution between producers and consumers and to calculate the Internal Rate Return IRR. Results indicated a positive return to investment which ranged between (33% - 40%) regarding to the supply curve shift.

Results also concluded the feasibility of such investment in compare with the opportunity cost of other investment such as bank interest rates.

State Board for Agric. Res. – Ministry of Agric.- Baghdad, Iraq.