An-Najah Univ. J. Res., Vol. 12, (1998) 55-69

The Response of Three Varieties of Wheat to Nitrogen Fertilization

إستجابة ثلاثة أصناف من القمح للتسميد النيتروجيني

Hassan Abu-Qaoud & Numan Mizyed

حسان ابو قاعود، نعمان مزيد

Dept. of Plant Production & Protection, An-Najah N. University-Nablus, Palestine.

Received: (6/10/1997). Accepted: (19/7/1998).

Abstract

The effects of different levels of nitrogen fertilization (0, 2, 4, 8 and 16 kg N / dunum) on the production of three wheat varieties (780, Lakeesh and Anbar) were studied. The experiment was conducted for two successive seasons 1994 and 1995. In the second season (1995) a higher nitrogen fertilization rate (16 kg N/dunum) and a third variety (Anbar) were added. The different levels of nitrogen fertilization were arranged in a Completely Randomized Design for each variety. The results showed positive response of the three varities to the nitrogen fertilization. Nitrogen fertilization increased significantly the total yield and the straw weight in variety 780 and the grain weight for lakeesh variety in the first season. In the second season, there was a significant quadratic relation between the nitrogen fertilization and the total grain and straw weight in variety 780 and the total and grain weight for lackeesh, however for Anbar variety a significant quadratic relation was only shown between the nitrogen application and straw weight. There was no significant effect of nitrogen fertilization on grain size or the level of nitrogen and protein in the grains.

Using the yield-fertilizer application relations obtained in the experiment, it was found that the optimal nitrogen fertilization which gave the highest (optimal) return were 5.7, 12.6 and 9.5 kg dunum for the three varieties (lakeesh, 780 and Anbar) subsequently.

The optimal amount of fertilization wasn't highly influenced with 20% changes in prices.

تمت دراسة تأثير مستويات مختلفة من التسميد النيتروجيني (صفر، ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ كغم/دونم) على ثلاثة اصناف من القمح (٧٨٠ ، لاخيش وعنبر) . اجريت الدراسه لموسمين متتاليين (١٩٩٤ و ١٩٩٥) في سهل عرابة (جنين) وباستخدام النظام العشوائي الكامل وبمعدل ٤ مكررات لكل مستوى في كل صنف وقد اضيف التركيز الاعلى من السماد (١٦كغم/دونم) في الموسم الثاني ١٩٩٥ وكذلك الصنف عنبر .

اظهرت النتائج استجابة واضحة في الاصناف المستخدمة للتسميد النيتروجيني حيث ادى استخدام السماد الى زيادة معنوية في الوزن الكلي للمحصول ووزن القش للصنف ٧٨٠ وكذلك وزن الحب للصنف لاخيش . في الموسم الثاني استجابت الاصناف الثلاثة بصوره معنوية اوضح حيث دل التحليل الاحصائي للانحدار على وجود علاقة تربيعية معنوية بين كمية السماد المضاف مع الوزن الكلي ، وزن الحب ووزن القش للصنف ٧٨٠ وكذلك مع الوزن الكلي ووزن الحب للصنف لاخيش ، اما الصنف الثالث فقد ظهرت علاقة تربيعية معنوية بين وزن القش وكمية السماد فقط .

لم يكن هناك تأثير واضح لمعدلات التسميد على حجم الحب وكذلك محتوى النيتروجين والبروتين في الحبوب تحت مستويات النيتروجين المختلفة.

اتضح من تحليل الاسعار والتكلفة وباستخدام المعادلات التربيعية المشتقة من التجربة لانتاجية القمح ان كمية السماد المثلى والتي تعطي اعلى مردود اقتصادي للمزارع تتراوح من ٥,٧ كغم/الدونم لصنف لاخيش وحتى ١٢,٦ كغم /الدونم لصنف ٧٨٠ فيما كانت الكمية المثلى من السماد اللازمة لصنف عنبر ٩,٥ كغم /الدونم.

لم تتأثر الكمية المثلى من السماد اللازمة للحصول على افضل انتاج اقتصادي للاصناف الثلاثة بتغير الاسعار بنسبة ٢٠% حيث كانت حساسية التأثير متفاوتة للاصناف الثلاثة.

المقدمه

تحتل محاصيل الحبوب المكانة الاولى بين المحاصيل الحقلية المزروعة في فلسطين، فقد بلغت المساحة المزروعة بهذه المحاصيل حوالي ٣٨٠ ألف دونم ، ويعتبر القمح المحصول الاول بين محاصيل الحبوب حيث تشكل المساحه المزروعة بالقمح حوالي ٥٠% من المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية وحوالي ١٤% من المساحة المزروعة الاجمالية في الضفة الغربية [3]. ويبلغ معدل انتاج القمح في فلسطين حوالي ٣٦ ألف طن سنوياً وتمثل هذه القيمه ٣% من قيمة الانتاج الزراعي [3].

تعتمد المساحات المزروعة بالمحاصيل الحقلية عامة والقمح خاصة على الظروف البيئية متمثلة بكمية الامطار ودرجة الحرارة بصورة خاصة. وتجود زراعة القمح في المناطق التي تزيد فيها كمية الامطار عن ٣٥٠ ملم. تنتشر زراعة القمح في مناطق مختلفة في فلسطين وتمتد من المناطق الساحلية غرباً الى المناطق الجبلية وحتى منطقة وادي الاردن شرقاً وتعتبر المنطقة شبة الساحلية كمنطقة جنين من المناطق الاكثر زراعة وانتاجا للقمح وذلك نظرا لتوفر كميات امطار اعلى نسبيا من المناطق الاخرى اضافة الى وجود مساحات سهلية واسعة امتداداً للسهل الساحلي الفلسطيني. بلغ معدل انتاج القمح في فلسطين للدونم الواحد في الفترة ١٩٨٥ - ١٩٩٢ حوالي ١٦٥ كغم ، هذا ويتراوح معدل الانتاج في منطقة جنين لنفس الفتره من ١٥٠ - ٣٥٠ كغم/دونم [2].

يتضح مما سبق ان معدل انتاجية الدونم من القمح متدنية بالرغم من توفر مياه الامطار في بعض المناطق. بالاضافة الى توفير المياه يعتبر التسميد من اكثر العوامل تأثيراً على الانتاج، يلجأ بعض المزارعين الى خفض كمية الاسمدة لتقليل التكلفه الا ان ذلك يعطي نتائج عكسية حيث يقل الانتاج ، ومن جهة اخرى فان الاسراف في استخدام الاسمدة يؤدي الى زيادة التكلفة وبالتالي انخفاض العائد ، يعتبر التسميد النيتروجيني من اهم الاسمدة التي تؤثر على نمو وانتاج القمح حيث وجد [9] زيادة خطية في وزن الحب والوزن البيولوجي بزيادة التسميد النيتروجيني من صفر وحتى ٥ كغم/دونم. كذلك فقد أدى استخدام السماد النيتروجيني لمدة أربع سنوات متتالية وباستخدام مستويات من النيتروجين تراوحت بين صفر-١٤ كغم/دونم الى زيادة

في الانتاج وصلت الى ١٠٠% في حالة اضافة السماد على مستوى ٨,٤ كغم/دونم مع بداية الخريف [11].

وفي دراسة اخرى لمدة اربع سنوات متتالية وجد [4]علاقة تربيعية بين مستويات النيتروجين والانتاج وذلك عند التسميد في موعد مناسب بين منتصف تشرين الثاني وأوائل كانون الثاني.

من هنا بدأ التفكير بهذه الدراسة حيث لا توجد دراسات عن التسميد النيتروجيني للقمح في فلسطين بينما تمت دراسة تأثير الاسمده على اصناف اخرى من القمح في مناطق مجاورة كالاردن [1] ومناطق اخرى [4. 7]

تهدف هذه التجربه لدراسة استجابة ثلاث اصناف من القمح المزروع شتوياً للتسميد النيتروجيني وبهدف الحصول على افضل معادلة تسميدية تعطي اعلى انتاج تحت ظروف التجربة لكل صنف.

طريقة البحث:

موقع التجربة: تم اجراء التجربة في سهل عرابه في منطقة جنين، تبلغ مساحة هذا السهل حوالي ٢٥٠٠٠ دونم ويقع على خط عرض ٣٢° شمال خط الاستواء. ويبلغ ارتفاعه حوالي ٢٢٠ الى ٢٥٠ متر فوق مستوى سطح البحر، يقع هذا السهل ضمن المنطقة الشبة الساحلية التي تمتد في مناطق جنين وطولكرم، مناخ هذه المنطقة يتبع مناخ المناطق الساحلية للبحر الابيض المتوسط، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوي ١٩° ويبلغ متوسط الامطار السنوي حوالي ٦٠٠ملم.

يمتاز المناخ بوجود فصلين متميزين هما شتاء رطب وصيف حار وجاف، يمتد موسم الامطار من وسط شهر تشرين ثاني وحتى نهاية شهر نيسان فيما تحدث اقل درجات الحراره خلال شهري كانون ثاني وشباط والحد الاقصى من الامطار يسقط عادة خلال شهر كانون الثاني.

تتميز تربة السهل بأنها تريروزا ثقيلة او فيضية انجرفت من الجبال المجاورة وترسبت في السهل بفعل الامطار، نظراً الى ارتفاع نسبة الطين في الترب فانها تصنف بترب الطمي

الطينية وهي بذلك ترب خصبة ذات قدرة عالية على الاحتفاظ بالمياه وبالعناصر الغذائيـــة وذات قدرة عالية على تبادل الايونات الموجبة لارتفاع شحنتها نظراً لسواد معـــادن المونتمورولونيـت فيها، ومما يزيد من خصوبة التربة كونها ترب عميقة يزيد عمقها عن متر فـــي معظـــم انحـــاء السهل المذكور.

١. **موسم ١٩٩٤:** تم تجهيز الارض للزراعة بتنظيفها وحراثتها حراثة عميقة ومن ثم تنعيمـــها وتقسيم الأرض الى وحدات تجريبية بطول ٦م وعرض ٢م أي بمساحة ١٢م^2 للوحدة الواحـــدة، قسمت كل وحده الى ٥ خطوط زراعة بمسافة ٣٠ سم بين كل خط وآخر تم ترك ٠,٥م مـــا بيـــن الاحواض. ضمت التجربة صنفين من القمح صنف لاخيش وصنف ٧٨٠. تم وضع كل صنف مـــن الاصناف تحت اربع معاملات من النيتروجين هي صفر، ٢،٤،٨ كغم/دونم باستخدام سماد ســـلفات الامونيوم (٢١% نيتروجين) وبواقع ٤ مكررات لكل معاملة. أضيف الى جميع الاحواض ســـماد السوبرفوسفات وبمعدل ٣ كغم فسفور/دونم. جميع الاسمدة اضيفت قبل الزراعة ووضعت سرسبه بالخطوط. تم زراعة البذار لكل صنف بمعدل ١٠ كغم/دونم وزرعت يدوياً. اتبع النظام العشـــوائي الكامل (CRD) في التجربة، وتم مكافحة الاعشاب يدويا، زرعت البذور بشـــهر كـــانون الثـــاني ١٩٩٤.

حصدت التجربه يدوياً في شهر حزيران بحيث تم حصاد الخطوط الثلاثة الداخلية مـــن كل وحدة تجريبية. بعد ذلك تم تنظيف الجذور من الأتربة العالقه بـــها، اخـــذت الاوزان الكليـــة لكـــل حوض (٣ خطوط)، تم بعد ذلك فصل البذور عن القش ميكانيكيا ومن ثم قيـــاس الـــوزن الكلي ووزن الحبوب لكل وحدة تجريبية .

٢. **موسم ١٩٩٥:** في الموسم التالي ١٩٩٥ اجريت التجربة في نفس المنطقة (ســـهل عرابـــة وبموقع اخر تحت نفس الظروف). في هذا الموسم تم تقسيم الارض الى وحدات تجريبية بطـــول ٤ م وعرض ١,٥م أي بمساحة ٦م^2 للوحدة الواحدة وتـــرك مســـافه ٠,٥ مـــتر بيـــن الوحـــدة والاخرى. إستخدمت ثلاثة اصناف من القمح في هذا الموسم ، وهي لاخيش، ٧٨٠ وصنف عنبر (هذا الصنف زيادة عن موسم ١٩٩٤ وهو صنف صلب يحتاج الى كميات عالية مـــن الامطـــار)

[2] معاملات النيروجين التي استخدمت هي صفر، ٢، ٤، ٨، و ١٦كغم/دونم باستخدام سماد سلفات الامونياك (٢١% نيتروجين)، تم وضع السماد سرسبة في خطوط الزراعة حيث قسم كل حوض او وحده الى ٣ خطوط بمسافة ٣٠سم بين الخطوط، زرعت البذار بمعدل ١٠كغم للدونم. اتبع النظام العشوائي الكامل وبواقع ٤ مكررات لكل معاملة. زرعت البذور في بداية شهر شباط. تم تأخير الزراعة بسبب تأخر نزول الامطار في هذا الموسم، أجريت جميع العمليات الزراعية كما في الموسم السابق الا انه وعند الحصاد تم حصاد الحوض كاملا بالخطوط الثلاثة وذلك لتقليل نسبة الخطأ ولوجود فاصل بين الاحواض. إجريت جميع القياسات كما ذكر في الموسم الاول بالاضافة الى اخذ وزن ١٠٠ حبة وتقدير نسبة النيتروجين والبروتين في بذور المعاملات المختلفة باستخدام طريقة الكلدال مع اخذ عينة ممثلة من المكررات الاربعة لكل معاملة للاصناف الثلاثه .

النتائج والمناقشة :

اظهرت النتائج استجابة واضحة للأصناف المستخدمة للتسميد النيتروجيني. في موسم ١٩٩٤ ظهر من النتائج ان المحصول الكلي (الحب + القش) قد استجاب لأضافة المعدلات المختلفة من السماد وقد اتضح ذلك من التحليل الاحصائي للتباين (جدول ٣،١) بالاضافة الى ذلك ظهر من تحليل الانحدار ان هناك علاقة خطية معنوية بين المتغيرات (الوزن الكلي ، وزن الحب ووزن القش) وبين معدل السماد النيتروجيني في الصنف لاخيش بينما لم يظهر ذلك واضحا في صنف ٧٨٠. بلغ اعلى انتاج كلي في الصنف لاخيش (٩٣٧,٥ كغم/دونم) عند مستوى ٨ كغم/دونم نيتروجين وهو اعلى مستوى للسماد استخدم في ذلك الموسم. بالنسبة لوزن الحب ووزن القش فقد بلغ وزن الحب ٢٩٣,٨ كغم / دونم ووزن والقش ٦٤٣,٨ كغم/دونم ، لم تظهر علاقة تربيعية بين المتغيرات ومعدلات التسميد في الموسم الاول ، لذا ونظرا لان اعلى انتاج حدث عند اعلى مستوى تسميد استخدم في التجربة تم اضافة مستوى اعلى اخر من النيتروجين في الموسم التالي.

في موسم ١٩٩٥ ، اظهرت الاصناف الثلاثة المستخدمة استجابة ايجابية للتسميد النيتروجيني، حيث اظهر التحليل الاحصائي للتباين ان الاستجابة لمعدلات التسميد كانت معنوية للوزن الكلي، ووزن الحب للأصناف الثلاثة وكذلك وزن القش لصنفي ٧٨٠ وصنف عنبر.

عند تحليل الانحدار اتضح ان هناك علاقة معنوية واضحة بين مستوى النيتروجين والمتغيرات الثلاثة للصنف ٧٨٠ كما هو واضح في جدول رقم (١) كذلك اظهرت النتائج علاقة تربيعية معنوية بين مستوى النيتروجين وكلا من الوزن الكلي ووزن الحب للصنف لاخيش جدول رقم (٢) وظهرت علاقة معنوية خطية واضحة بين مستوى النيتروجين ووزن القش في الصنف عنبر (جدول ٣)

جدول (١): تأثير المعدلات المختلفة من التسميد النيتروجيني على الانتاج الكلي (الحب+القش) على صنف ٧٨٠

مستوى النيتروجين (كغم/دونم)	الوزن الكلي (كغم/دونم)		وزن الحب للدونم (كغم/دونم)		وزن القش للدونم (كغم/دونم)		معدل وزن ١٠٠٠حبه غم
	موسم ٩٤	موسم ٩٥	موسم ٩٤	موسم ٩٥	موسم ٩٤	موسم ٩٥	موسم ٩٥
صفر	٨٦٥	٨٥٤,٢	٣٠٠,١	٣٣٠,٢	٥٦٤,٩	٥٢٤,٠	٤٩,٦
٢	٩٩٨,٢	٨٧٢,٢	٢٤٥,٥	٣٤٢,٢	٧٥٢,٧	٥٣٠,٠	٤٦,١
٤	٩٠٢,٤	٨٨٣,٣	٢٦٧,٧	٣٤١,٤	٦٣٤,٧	٥٤٢,٠	٥١,٥
٨	٨٦٨	١٠٤٣,٨	٢٦٨,٥	٤٠٥,٢	٥٩٩,٥	٦٣٨,٦	٥٠,٧
١٦	–	١٠٥٨,٤	–	٣٨٦,١	–	٦٧٢,٣	٤٧,١
الفروق الاحصائية							
المعاملة	معنوي	معنوي	غير معنوي	معنوي	معنوي	معنوي	غير معنوي
الإنحدار الخطي	غير معنوي	معنوي	غير معنوي	معنوي	غيرمعنوي	معنوي	
الانحدار التربيعي	غير معنوي	معنوي	غير معنوي	معنوي	غير معنوي	معنوي	
قيمة معامل الانحدار ر٢	–	٠,٨٨	–	٠,٨	–	٠,٩٢	
كمية السماد لأعلى انتاج		**١٦,٣٨**		**١٢,٠٨**		**٢٢,٦٣**	

جدول (٢): تأثير معدلات المختلفة من التسميد النيتروجيني على الانتاج الكلي (الحب+القش) على صنف لاخيش

مستوى النيتروجين (كغم/دونم)	الوزن الكلي (كغم/دونم)		وزن الحب للدونم (كغم/دونم)		وزن القش للدونم (كغم/دونم)		معدل وزن ١٠٠٠حبه غم
	موسم ٩٤	موسم ٩٥	موسم ٩٤	موسم ٩٥	موسم ٩٤	موسم ٩٥	موسم ٩٥
صفر	٧٨٦,٩	٨٠٨,٣	٢٤١,٨	٢٧٩,٨	٥٤٥,١	٥١٥,٥	٣٥,٣
٢	٧٦٠,٩	٨٠٤,٢	٢٤٢,٥	٣١٠,٤	٥١٨,٦	٤٩٣,٨	٣٨,٠
٤	٨٥٠,٧	٨٧٢,٢	٢٦٣,٢	٣٢٩,٦	٥٨٧,٥	٥٣٢,٢	٣٤,٤
٨	٩٣٧,٥	٨٧٧,٨	٢٩٣,٨	٣٢٢,٥	٦٤٣,٨	٥٤٦,٤	٣٦,٧
١٦	–	٩٣٣,٣	–	٣٧٣,٣	–	٤٩٢,٥	٣٣,١
الفروق الاحصائية							
المعاملة	معنوي	معنوي	معنوي	معنوي	معنوي	غير معنوي	غير معنوي
الإنحدار الخطي	معنوي	معنوي	معنوي	معنوي	معنوي	غير معنوي	
الانحدار التربيعي	غير معنوي	معنوي	غير معنوي	معنوي	غير معنوي	غير معنوي	
قيمة معامل الانحدار ر٢	٠,٨٦	٠,٩٠	٠,٩٥	٠,٨٧	٠,٨١	٠,٩٢	
كمية السماد لأعلى انتاج		**٢٢,٢٩**		**٣٣,٩١**			

عند اخذ المشتقة الاولى للمعادلات التربيعية المعنوية تم حساب كمية السماد المثلى للحصول على اعلى انتاج للمتغير المذكور كما هو موضح في نهاية الجداول ذات الفروق المعنويه ويتضح من حساب هذه الكميات انه يمكن الحصول على اعلى كمية من الوزن الكلي للصنف لاخيش بإضافة حوالي ٢٢ كغم نيتروجين للدونم بينما في الصنف ٧٨٠ باضافة حوالي ١٦كغم نيتروجين للدونم ، اما بالنسبة لوزن الحب فإن اضافة ٣٣ كغم/دونم و ١٢كغم / دونم من النيتروجين تعطي اعلى وزن للصنفين لاخيش و ٧٨٠ على التوالي. أما بخصوص وزن القش فإنه يمكن الحصول على اعلى كمية للقش بإضافة حوالي ٢٢,٦كغم للدونم في الصنف٧٨٠ و ١٦كغم / دونم للصنف عنبر.

جدول (٣): تأثير المعدلات المختلفة من السماد النيتروجيني على الانتاج الكلي (الحـــب+القـــش) على صنف القمح عنبر للموسم ١٩٩٥

المعاملة كمية N كغم/دونم	الوزن الكلي كغم/دونم	وزن الحب كغم/دونم	وزن القش كغم/دونم	معدل وزن ١٠٠٠حبة
صفر	٧٣٧,٥	٢٩٧,٥	٤٤٠	٤٥,٥
٢	٩٠٥,٦	٣٨٣,١	٥٢٢,٥	٤٧,٦
٤	٨٨١,٣	٣٨٤,٤	٢٩٦,٩	٤٧,٤
٨	٨٧٠,٨	٣٦٠,٠	٥١٠,٨	٤٦,٣
١٦	٩٢٥,٠	٣٧٤,٢	٥٥٠,٨	٤٦,٢
الفروق الاحصائية				
المعاملة	معنوي	معنوي	معنوي	غير معنوي
الانحدار الخطي	غير معنوي	غير معنوي	معنوي	
الانحدار التربيعي	غير معنوي	غير معنوي	معنوي	
قيمة معامل الانحدار $ر^{٢}$	٠,٥٣	٠,٤١	٠,٦٤	
كمية السماد لأعلى انتاج			١٦	

ان النتائج الحاليه متشابهه مع نتائج [6] حيث اظهرا صنفا القمح تحت الدراسه Y R وصنف WB استجابة مختلفه في الموسمين المتتالين تحت نفس مستويات التسميد. وكذلك من نتائج [12] حيث تمت دراسة مستويات مختلفة من السماد النيتروجيني بين صفر و ٣٢,٥ كغم/دونم على صنفين هما Mercia, Tonic فلم يكن هناك فروقات ثابته بين الصنفين للانتاج الاقتصادي الأفضل وكمية السماد وكذلك اتفقت النتائج مع دراسة [4].

لم يظهر الصنف عنبر علاقة معنوية واضحة للتسميد النيتروجيني الا في وزن القش وذلك نتيجة النمو الخضري الذي زاد بازدياد النيتروجين. ان عدم وجود تأثير واضح للتسميد النيتروجيني على هذا الصنف خصوصاً على وزن الحب يعود لقلة الامطار حيث ان هذا الصنف يحتاج لكميات امطار عاليه من اجل اعطاء انتاج مرتفع.

لم يظهر من النتائج تفاوت واضح بمحتوى البروتين في الحب وكذلك مستوى النيتروجين (جدول رقم ٤). ان اضافة السماد النيتروجيني قبل الزراعة لم يؤثر على نسبة البروتين لأن السماد النيتروجيني المضاف مبكرا عادة يكون له تأثير قليل على محتوى الحب من العناصر ويقتصر التأثيرعلى مراحل النمو الاولى من النبات. ويبدو ذلك واضحاً في الاصناف الثلاثة تحت مستويات النيتروجين المختلفة، ويتوافق هذا الاستنتاج مع [8] حيث زاد محتوى الحبوب من البروتين عندما تأخر اضافة السماد النيتروجيني الى بداية الربيع ولم تتأثر النسبة عند الاضافة المبكرة في الخريف أو بداية الشتاء. وكذلك مع نتائج [10] حيث أدى استخدام النيتروجين في القمح لمستويات ٦,٠ كغم/دونم الى زيادة امتصاص النيتروجين ومستويات البروتين الى ٢,٩% عنه في حالة استخدام ١,٥ و ٣,٠ كغم/دونم في موعد الاستطالة والازهار. يتضح من النتائج ايضا ان معدل وزن الالف حبه من القمح لم يتأثر بمستوى النيتروجين المضاف في جميع الاصناف حيث تراوح وزن الالف حبه بين ٣٣غم وحتى ٤٨ غم وذلك مع وجود اختلاف في الوزن بين الاصناف الثلاثه.

جدول (٤): نسبة البروتين والنيتروجين الكلي في الحب لثلاثة اصناف من القمح تحت معدلات مختلفة من النيتروجين (١٩٩٥)

الصنف	مستوى النيتروجين المضاف كغم/دونم	محتوي البروتين في الحب %	مستوى النيتروجين في الحب %
لاخيش	صفر	١٠,٨٣	١,٩٠
	٢	١١,٠١	١,٩٣
	٤	١٢,٠	٢,١١
	٦	١١,٩٧	٢,١٠
	٨	١٠,٩٤	١,٩٢
٧٨٠	صفر	١٠,٨٣	١,٩٠
	٢	١١,٩٧	٢,١٠
	٤	١٥,١٠	٢,٦٣
	٨	١١,٩٧	٢,١٠
	١٦	١٢,٩٢	٢,٢٦
عنبر	صفر	١١,٩٧	٢,١٠
	٢	١٣,٤٩	٢,٣٧
	٤	١٢,٩٢	٢,٢٦
	٨	١٣,٦٨	٢,٤
	١٦	١٣,١١	٢,٣

عند النظر الى معدلات السماد التي تعطي اعلى انتاج (جدول ١ ، ٢ ، ٣) يلاحظ انه يلزم كميات مرتفعه من السماد فاقت اعلى كميه اضيفت اثناء التجربه وتفوق الكميات التي يضيفها المزارعون بشكل كبير ويعود ذلك غالباً لاسباب اقتصاديه حيث ان زيادة كمية السماد تؤدي الى زيادة تكلفة الانتاج وذلك لارتفاع اسعار الاسمده، لاخذ العامل الاقتصادي بعين الاعتبار عند تحديد كمية السماد المثلى ، تم استخدام النموذج التربيعي لانتاجية القمح من الحبوب والقش وبناء نموذج للمردود الاقتصادي من القمح كما يلي :

$$B = P_g \cdot W_g + Ps\ Ws - C_{fix} - P_N \cdot W_N \qquad (1)$$

حيث ان :

B : المردود الاقتصادي من زراعة دونم من القمح بالدينار .

Pg : سعر وحدة القمح من الحب (دينار /كغم).

Wg : وزن حب القمح المنتج من دونم واحد.

Ps : سعر وحدة القش المنتجه (دينار / كغم)

Ws : وزن القش المنتج من دونم واحد بالكغم.

C fix : التكلفه الثابته (حراث ، حصاد .....) والتي لا تعتمد على كمية السماد المضاف.

PN : سعر وحدة النيتروجين المضافه (دينار /كغم)

W_N : وزن النيتروجين المضاف للدونم (كغم)

باستخدام النموذج التربيعي الذي يبين العلاقه مع وزن السماد المضاف فان انتاجيه الدونم الواحد من القمح (حبوب) هي :

$$Wg = ag + bg.\ W_N - c\,g.W_N^2 \qquad (2)$$

حيث ag , bg , cg هي ثوابت النموذج لحبوب القمح (تؤخذ من نتائج التجربه)

اما انتاجية الدونم الواحد من القش فهي:

$$Ws = as + bs.\ W_N - cs\ .W_N^2 \qquad (3)$$

حيث bs , as , هي ثوابت النموذج لانتاج القش (تؤخذ من نتائج التجربه) بتعويض معادلات ٢ ، ٣ في معادلة رقم (١) فتصبح معادلة رقم (١) اقتران من الدرجه الثانية وبمتغير واحد هو وزن النيتروجين المضاف W_N وجميع الثوابت الاخرى تكون معروفه في السوق كأسعار القمح والقش والاسمده او ثوابت يمكن اخذها من نتائج التجربه، لايجاد كمية السماد التي تعطي اعلى مردود اقتصادي فانه تم اخذ المشتقه الاولى لاقتران المردود الاقتصادي بالنسبه لوزن السماد (المتغير) ومساواتها بالصفر وذلك بعد تعويض المعادلات ٢ ، ٣ في معادلة رقم (١)، عندها اصبح :

$$WN = \frac{Pg \cdot bg + Ps\ bs - PN}{2\ (Pg.cg. + Ps.cs)} \qquad (4)$$

وهي معادله تعطي كمية السماد الذي يعطي اعلى مردود اقتصادي .

باستخدام نتائج التجربه (الثوابت bg , bs , cg , cs) لاصناف القمح المستعمله بالتجربه وبافتراض اسعار تقريبيه للقمح (٠,٢٧ دينار /كغم وللقش ٠,٠٥ دينار / كغم وللسماد النيتروجيني ٠,٧٩ دينار /كغم) وباستخدام معادلة رقم (٤) تم تقدير كمية السماد المثلى للاستخدام عند الزراعة بحوالي٥,٧ كغم / دونم لصنف لاخيش ، ١٢,٦ كغم / دونم لصنف ٧٨٠ و ٩,٥ كغم/دونم لصنف عنبر وهي كميات معقوله وتقع ضمن نتائج التجربه . وهذه النتائج تتفق مع نتائج [5] حيث أدى استخدام سلفات الامونيوم كسماد نيتروجيني وبمستويات صفر ، ٦,٠، ١٢,٠ كغم/ دونم الى زيادة اقتصادية عند أعلى مستوى مستخدم في التجربة.

نظرا لتذبذب اسعار القمح والاسمده فقد تم تحليل حساسية كمية السماد اللازمه لتغير الاسعار، لذا تم افتراض امكانية ارتفاع الاسعار او انخفاضها بمقدار ٢٠% عن السعر الافتراضي وقد تم اجراء ثمانية اختبارات للحساسيه عند تغير الاسعار مبينه في جدول رقم (٥) وتم حساب كمية السماد المثلى لكل افتراض للسعر وقد وضحت النتائج في جدول رقم (٥).

جدول رقم (٥): حساسية كمية السماد المثلى لتغير الاسعار في أصناف القمح لاخيش، ٧٨٠ وعنبر (الأسعار بالدينار الأردني)

	القيمة المتوسطة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
سعر القمح	٠,٢٧	٠,٣٣	٠,٢١	٠,٢٧	٠,٢٧	٠,٢٧	٠,٢٧	٠,٣٣	٠,٢١
سعر القش	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٥٠	٠,٠٦	٠,٠٤
سعر السماد	٠,٧٩	.٧٩	.٧٩	.٧٩	.٧٩	١	٠,٦١	٠,٧٩	٠.٧٩
كمية السماد المثلى									
	القيمة المتوسطة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
لاخيش	٥,٧	٧,١	٤,١	٤,٩	٦,٨	٤,٧	٦,٥	٧,١	٤,٩
٧٨٠	١٢,٦	١٢,٥	١٢,٦	١٣,١	١٢	١٢	١٣	١٢,٥	١٢
عنبر	٩,٥	٩,٦	٩,٤	٩,٨	٩,٢	٩	٩,٩	٩,٦	٩

بالنظر الى جدول رقم ٥ نرى ان كمية السماد المثلى اللازمه لصنف لاخيش تتأثر كثيرا بتذبذب الاسعار فعند انخفاض اسعار القمح بحوالي ٢٠% فان كمية السماد المثلى اللازمه تنخفض الى ٦ كغم/دونم أي حوالي ٦٨% من القيمة المتوسطة وترتفع الى ١١,١ كغم/دونم عند ارتفاع اسعار القمح ، كذلك فهي تتأثر باسعار الاسمده ، أما الاصناف الاخرى (٧٨٠ وعنبر) فهي غير حساسه لتغير الاسعار .

اثبتت هذه الدراسة ان كمية السماد النيتروجيني المستخدم يلعب دورا كبيرا في زيادة الانتاج وان الاستخدام الامثل يؤدي الى عائد افضل، ان هذه الدراسة هي الاولى من نوعها في منطقة شمال الضفه الغربيه حيث ان هذه المنطقه تعتبر من مناطق زراعة القمح الاولى في فلسطين وان هذه الزراعة البعلية بحاجه الى دراسة اكثر لتأثير التسميد على الانتاج ولمواسم عدة.

من الممكن ان تكون نتائج هذه الدراسة بدايه جيده وصلبه لمزيد من البحث والاستنباط في مجال تحسين انتاجية القمح في فلسطين وفي المنطقه.

.

المراجع

[١] التل، عبد المجيد وسيد خطاري ١٩٨٩ . استجابة اصناف من القمح القاسي للسماد الفوسفاتي تحت ظروف الزراعه المطريه. *مجلة زراعة الرافدين*، ٢١، (٤) ٢٠-٢٢٠.

[٢] معهد الابحاث التطبيقيه، ١٩٩٥. الزراعه المطريه في فلسطين. القدس - الضفه الغربيه.

[٣] مركز الدراسات الريفيه، ١٩٨٠-١٩٩٢. النشره الاحصائيه الزراعيه السنويه للضفه الغربيه وقطاع غزه لسنوات ١٩٨٠، ١٩٨١، ١٩٨٢، ١٩٨٣، ١٩٨٤، ١٩٨٥، ١٩٨٦، ١٩٩١. جامعة النجاح الوطنية، نابلس .

[4] Boman, R.K.; Westerman, R.L.; Raun, W.R. and Jojola, M.E. Time of nitrogen application effects on winter wheat and residual soil nitrate. *Soil. Sc. Soc. Amer. J*, **59, (5),** (1995),1364 -1369.

[5] Geleto, T.; Tanner, D.G.; Mano, T.; and Gebeye, Hu. G., Response of rainfed bread and durum wheat to source, level and timing of nitrogen fertilizer on two Ethiopian vertisoils. 1: Yield and yield components. *Comm. in Soil Sci and plant analysis*, **26, (11-12),** (1995), 1773 - 1794.

[6] Gandorah, M.O., Response of wheat cultivars to seeding rates and mixed fertilizer levels using municipal waste water. *J.Coll. Agric., King Saud. Univ.*, **8, (2),** (1986), 347 - 366.

[7] Hamid, A. and Ahmad, M., Interaction of N - 15 - labelled ammonium nitrate, urea and ammonium sulfate with soil N during growth of wheat (*Triticum aestivum*. L) under field conditions. *Boilogy and Fertility of Soils.* **20, (3),** (1995),: 185-189 (Abst.)

[8] Kelley, K.W., 1995. Rate and time of nitrogen application for wheat following different crops. J. Prod. Agri., 8 (3): 339 - 345 (Abst.)

[9] Khadr, F.H.and Kassem, A.A.1970. Response of wheat yield and yield components to nitrogen fertilization. *Field crops Abst.*, **26**, (1970), 1522.

[10] Palta,. J.A and Fillery, IRP., N-Application enhances remobilization and reduces losses of pre-anthesis in wheat grown on a duplex soil. Aust. *J. Agri. Res.*, **46, (3),** (1995), 519-531 (Abst.)

[11] Sowers, K.E.; Miller, B.C. and Pan, W.L., Optimizing yield and grain protein in soft white wheat with split nitrogen application. *Agronomy J.*, **86, (6),** (1995), 1020-1025.

[12] Webb, J. and Sylvesterbradley, R., A comparison of the responses of two cultivars of late autumn-sown wheat to applied nitrogen. *J Agri. Sci.*, **125, (1)**, (1995), 11-24.