تأثير الكثافة النباتية ومعدلات التسميد الآزوتي في مكونات الإنتاج والصفات الشكلية والنوعية للقمح القاسي (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) تحت ظروف محافظة الحسكة (سورية)

Effect of Plant Density and the Rates of Nitrogen Fertilization on Yield Components, and Morphological and Quality Trails of Durum Wheat Under AL-Hassaka Conditions (Syria)

د . هيام النومان [1] م . مهية العباس [1]

Dr. Hyam AL- Noman[(1)] E. Mahya Al-Abbas[(1)]

(1) كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، الحسكة، سورية.

(1) Al-Furat University, Faculty of Agriculture, Al-Hassakeh, Syria.

hiyamnoman@gmail.com

الملخص

نُفذ البحث في قرية تحت الشماسية التابعة لمحافظة الحسكة (سورية) خلال موسم 2015/2014، بهدف دراسة تأثير ثلاث كثافات نباتية (80، 100 و120 ألف نبات/هـ$^{-1}$)، وأربعة مستويات من التسميد الآزوتي (0، 80، 100 و120 كغ N/هـ$^{-1}$) في مكونات الإنتاج والصفات الشكلية والنوعية لصنف القمح القاسي دوما 1.

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. أُضيف السماد الآزوتي (سماد اليوريا 46 %) على ثلاث دفعات؛ الأولى بمعدّل 25 % من الكمية المقررة قبل الزراعة عند تحضير الأرض، والثانية (50 %) خلال مرحلة الإشطاء، والثالثة (25 %) في بداية مرحلة التسنبل، بينما أُضيف كامل كمية السماد الفوسفاتي (200 كغ/هـ$^{-1}$) من سوبر فوسفات ثلاثي قبل الزراعة .

حُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Plabstat، وتمت المقارنة بين المتوسطات المدروسة باستخدام اختبار L.S.D عند مستوى معنوية 0.05 %.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي، التي أدّتْ إلى تأخير النباتات في الدخول بمرحلتي الإشطاء والإزهار، مما انعكس سلباً على الإنتاج من الحبوب/هكتار لانخفاض قيم عناصر الإنتاجية (عدد الإشطاءات، وعدد الحبوب/سنبلة)، بينما أدّت زيادة الكثافة النباتية إلى زيادة طول النبات (سم)، في حين لم تؤثر زيادة الكثافة النباتية في صفات طول السنبلة (سم)، وإنتاج الحبوب (طن/هكتار$^{-1}$)، ونسبة البلورية في الحبوب. وأدّت زيادة معدّل التسميد الأزوتي من 80 إلى 120 كغ N/هـ$^{-1}$ إلى دخول النباتات في مرحلتي الإشطاء والإزهار في موعد مبكر، وزيادة طول النبات (سم)، وطول السنبلة (سم)، وعدد الحبوب/سنبلة، والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب (%)، ونسبة البللورية في الحبوب، كما وجد تأثير معنوي للتفاعل بين الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في كل من الصفات التالية : عدد الأيام حتى دخول النباتات مرحلتي الإشطاء والإزهار، وطول النبات (سم)، والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب. ولم يلاحظ تأثير معنوي للتداخل بين الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في طول السنبلة (سم)، وإنتاج الحبوب كغ/هكتار$^{-1}$، ونسبة

©2019 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-177 (p:164 - 176)

البللورية في الحبوب.
ينصح البحث بزراعة صنف القمح القاسي دوما 1 بكثافة نباتية قدرها 120 ألف نبات/هـ$^{-1}$، مع إضافة التسميد الآزوتي بمعدّل 120 كغ N/هـ$^{-1}$ لتأثيرهما الإيجابي في معظم الصفات المدروسة، وذلك بهدف الحصول على أعلى إنتاج من الحبوب .
الكلمات المفتاحيّة : قمح قاسي، كثافة نباتية، تسميد أزوتي، صفات شكلية، صفات نوعية، الإنتاجية .

Abstract

The search work was conducted during the growing season 2015, in Taht AL-Shamasia village, (AL- Hassaka / Syria), to study the effect of three plant densities (80,100,120) plant thousand^{-h}, and four nitrogen fertilization rats(0,80,100,120)kg N/h on yield components and morphological and quality traits for the variety Duma1 (Acsad 1105) bad . The experiment was designed in a Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) with three replicates . Nitrogen fertilizer was added by using Urea (46% N) at three splits (25% at seed-bed preparation, 50% at tilling stage, 25% at anthers stage) , while all the amount of phosphate fertilizer was added just before soil preparation.
The results showed that increasing plant density increased the tilling and anthers causing a remarkable dine in the grain yield, and caused dates, significant increase in the plant's might, while increasing plant density did not affect an the spike's length, grain yield and vitreous % of grains.
Increasing the nitrogen fertilizer rates shortened the tilling and flowering stages and increased plant length, spike length, number of grains per spike and the grain vitreous, while grain yield was decreased at 120 kg N.ha^{-1}.
It is recommended to row the variety Douma 1 at a plant density of 120 thousands plant/ha and 100 kg N nitrogen fertilizer rated of, to obtain the highest grain yield and the best quantity traits.
Keywords: Durum wheat , Plant density , Nitrogen fertilizer , Yield components , Quality traits.

المقدمة

يُعد القمح *Triticum turgidum* من أكثر محاصيل الحبوب قُدماً وأهميةً وانتشاراً في العالم، إذ تُشير آخر المعلومات إلى أن القمح عرف منذ أكثر من 6500 سنة قبل الميلاد ، وتمتد زراعة القمح في العالم بين خطي عرض 30 و65 شمالاً وبين 27 و40 جنوبا . ويزرع في مساحة تعادل نحو 22 % من مساحة المحاصيل في جميع القارات (Satorre وSlafer، 2000). يُعد القمح المادة الأساسية في غذاء الإنسان اليومي في الدول المتقدمة والنامية على السواء، إذ يؤمن نحو 20 % تقريباً من الطاقة الغذائية للإنسان (Crop Protection Compendium، 2002). وتُعدّ البلاد العربية الأكثر استعمالاً له، وتصنع منهُ أطعمةً متنوعةً (الشنوي وعبد الصادق ، 2006 و،USDA 2008). تحتل سورية المرتبة الثالثة على مستوى الدول العربية من حيث المساحة المزروعة بالقمح، إذ بلغت عام 2013 نحو 1.6 مليون هكتار ، منها 181.8 ألف هكتار مروي، و 78.4 الف هكتار بعل، أعطت إنتاجاً قدره 3 مليون طن من الحبوب، وبمتوسط غلة حبية بلغ 2252 كغ . هكتار$^{-1}$ (المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية ،2014).

ازدادت الغلة الحبية نتيجة التطور الزراعي في العالم، واتباع تقانات زراعية متطورة ساعدت على زيادة إنتاجية القمح، ومنها زيادة معدلات الأسمدة ومعدلات البذار، إذ تُعد عملية ضبط الكثافة النباتية من مكونات حزمة الممارسات الزراعية المهمة التي تؤثر في نمو وإنتاج القمح (الخليفة والعيبان، 2005). وأثبتت التجارب أنّ زيادة الكثافة إلى حد معين تؤدي إلى زيادة الإنتاجية (اليوسف وزملاؤه، 2010).

يُعد تحديد الكثافة النباتية المدروسة التي يعطي عندها المحصول أعلى غلة حبية ممكنة في وحدة المساحة من أهم مقومات الإدارة الجيدة لتقليل المنافسة ضمن نباتات النوع الواحد على كامل متطلبات النمو الأرضية (الماء والعناصر المعدنية المغذية)، إذ تسبب زيادة شدّة المنافسة تراجعاً في مقدرة النباتات على البقاء على قيد الحياة، وانخفاضاً في معدّل تصنيع المادة الجافة، ومن ثمّ الغلة الحبية (الخليفة والعيبان، 2005).

بيّن Smith وRooth (2000) أنّ الكثافة النباتية المثلى تتعلق بطول فترة نمو المحصول، والغرض من الزراعة، وطبيعة الزراعة (مروية أم بعلية). ووجد Marshal وOhan (1987) أنّ زيادة الكثافة النباتية، وتقليل المسافة بين السطور يُساعد على زيادة الغلة الحبية في القمح الشتوي، وقد يُعزى ذلك إلى زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة، وعدد الحبوب في السنبلة الواحدة، ومتوسط وزن 1000 حبة، كما أدّى ذلك إلى تغطية سطح التربة بشكلٍ سريع خلال المراحل المبكرة من موسم النمو، مما يؤدي إلى تقليل مساحة الأرض المكشوفة والمعرضة بشكل مباشر لأشعة الشمس، ومن ثم تقليل معدل فقد المياه بالتبخر.

درس اليوسف وزملاؤه (2010) تأثير موعد الزراعة، ومعدّل البذار، وطريقة الزراعة في إنتاجية القمح القاسي (صنف دوما 1)، ووجدوا تفوقاً لطريقة الزراعة العادية ببذارة التجارب بمسافة 20 سم بين السطر والآخر على طريقة الزراعة الشطرنجية، في الوزن النوعي للحبوب، وارتفاع النبات بزيادة مقدارها 1.5 و 9.3 % على التوالي . ووجد الخفاجي (2006) في دراسة قام بها حول تأثير معدلّ البذار، والمسافة بين الخطوط في إنتاجية القمح الشيلمي، عدم وجود تأثير لمسافة الزراعة (10 و30 سم) في طول السنبلة والغلة الحبية، ووزن القش، في حين أثّر معدّل البذار معنوياً في طول السنبلة، وأعطت المعاملة 64 كغ . هكتار$^{-1}$ أطول سنبلة (9.3 سم)، في حين كانت أقصر السنابل عند معدّل البذار 200 كغ . هكتار$^{-1}$ (7.8 سم)، وأعطت المعاملة 32 كغ .هكتار$^{-1}$ مع 30 سم بين السطور أطول سنبلة (9.8 سم)، في حين كانت أقصر السنابل عند المعاملة 200 كغ.هكتار$^{-1}$ مع مسافة 10 سم بين السطور(7.1 سم).

أظهرت نتائج تجربة قام بها Ezzat (2005) في باكستان لمعرفة تأثير معدّلات البذار، والمسافة بين السطور في صنفين من القمح، أنّ اختلاف معدّل البذار والمسافة بين السطور أثرت بشكلٍ معنوي في العديد من الصفات المرتبطة بتحديد الغلة الحبية، كعدد الاشطاءات المثمرة، وطول السنبلة، وعدد السنيبلات في السنبلة، ومعامل الحصاد والغلة الحبية. وأعطى معدّل البذار 350 بذرة .م$^{-2}$ أعلى غلة مقارنة بمعدلي البذار 250 و 300 بذرة .م$^{-2}$. كما بيّنت نتائج دراسة قام بها الدعبوش (2006) حول استجابة بعض أصناف القمح لمواعيد الزراعة والكثافة النباتية في محطة التجارب الزراعية بجامعة صنعاء في اليمن، أنّ زيادة الكثافة النباتية أدّت إلى تقصير الفترة من الزراعة حتى اكتمال الإزهار، واتجهت النباتات للنضج مبكراً بنحو ستة أيام، وازداد عدد الإشطاءات الكلية، وعدد السنابل في المتر المربع، كما ازدادت الغلة الحبية بنحو 8.7 %، ولكن لم تسبب زيادة الكثافة النباتية زيادةً في عدد الحبوب في السنبلة، ووزن 1000 حبة، ونسبة البروتين في الحبوب. وترافقت زيادة الكثافة النباتية مع انخفاض المساحة الورقية . ووجد الموسوي وزملاؤه (2006) أنّ زيادة الكثافة النباتية يمكن أن تؤثر في نوعية الحبوب من خلال زيادة حدةّ المنافسة بين النباتات في وحدة المساحة على الضوء، إذ يؤثر ذلك سلباً في كمية الطاقة الضوئية المعترضة من قبل النباتات والمحولة إلى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية المصنّعة (السكريات)، ما يؤثر سلباً في إنتاج المادة الجافة، بالإضافة إلى المنافسة على العناصر المعدنية المغذية والمياه في التربة .

أظهرت نتائج Soomro وزملاؤه (2009) في دراستهم لتأثير طريقة الزراعة ومعدّل البذار في الغلة الحبية ، تفوقاً معنوياً لارتفاع النبات عند معدل البذار 175 كغ.هكتار$^{-1}$ بمتوسط قدره 101.25 سم، تلاه معدّل البذار 150 كغ . هكتار$^{-1}$ (99.09 سم). وسجل ارتفاع النبات الأدنى معنوياً (94.27 سم) عند معدّل البذار 125 كغ.هكتار$^{-1}$ ولاحظوا تراجعاً معنوياً في عدد الإشطاءات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن 1000 حبة، والغلة الحبية، والمادة الجافة عند استخدام معدّلات البذار الأعلى . وأكد Sajjad وزملاؤه (2009) أنّ الكثافة النباتية المستخدمة في موقع ما تتباين تبعاً لكمية الأمطار، إذْ أعطى معدلاً البذار 80 و90 كغ.هكتار$^{-1}$ أعلى غلة حبية، بلغت 2545 و 3697 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي عند معدلي الأمطار 367 و 464 ملم . سنة$^{-1}$.

وجدت مصطفى وزملاؤها (2014) في تجربة أجريت لدراسة تأثير معدّلات البذار في إنتاجية القمح القاسي في منطقة الاستقرار الثانية في محافظة حماة ولثلاثة مواسم تفوق المعدل 150 كغ.هكتار$^{-1}$ في الغلتين الحبية والبيولوجية، ولم تُلحظ فروقات معنوية بين معدلات البذار المدروسة (150، 200 و 250 كغ.هكتار$^{-1}$)، ولم يؤثر معدّل البذار في نسبة الإنبات، وطول النبات، وطول السنبلة، وعدد الأيام حتى الإسبال، وطول فترة امتلاء الحبوب، وعدد السنابل في المتر المربع، واستنتجوا أنّ أفضل معدّل بذار لمنطقة الاستقرار الثانية هو 150 كغ.هكتار$^{-1}$ للصنف شام3 . ولا توجد ضرورة لزيادة معدّلات البذار في حقول المزارعين في هذه المنطقة عن المعدّل الموصى. كما أشار الصالح والفارس (1995) إلى أنّ جودة المنتج النهائي كالخبز والسميد والمعكرونة تتوقف على جودة الحبوب المستخدمة في صناعة هذه المنتجات، ومدى ملاءمتها من حيث تركيبها الفيزيائي والكيميائي لتلك المنتجات، ويعد الوزن النوعي أكثر الخصائص أهميةً في تحديد نوعية أصناف القمح ومدى صلاحيتها التكنولوجية، وأنّ لدرجة البلورية علاقةً وطيدة بالمحتوى البروتيني، لذلك فإنّ دراسة العلاقة بين الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي مع الخصائص الفيزيائية والكيميائية والتصنيعية للأصناف المدروسة، يمكن أنّ تساعد على تحسين قابليتها للتصنيع، والحصول على منتجات نهائية بمواصفات جيدة .

تُعد عملية ضبط معدلات التسميد المعدني، ومواعيد إضافتها من القضايا المهمة المحددة لاستدامة إنتاجية الأرض، وتحسين كفاءة أنواع المحاصيل الإنتاجية، وزيادة كفاءة استعمال السماد، ولاسيما الأسمدة الآزوتية، والحد من تلوث المياه الجوفية، وزيادة الربح الاقتصادي للمزارع (Krauss، 2002)، ويُحسن التسميد المتوازن من تحمل نباتات المحصول للإجهادات اللاأحيائية (الجفاف، والصقيع)، والأحيائية (الأمراض، والحشرات)، ولكن هناك معدّل أمثل للسماد الآزوتي يكفي لتأمين كامل احتياجات نباتات المحصول السمادية خلال مختلف مراحل الطلب على الآزوت ، ويسمح وجود كميات كافية من الأسمدة الآزوتية خلال المراحل المبكرة من حياة النبات في زيادة معدّل النمو الخضري، وإعطاء مسطح

ورقي جيد خلال المراحل الأولى من النمو، وقد يؤدي النقص الحاد للآزوت خلال المراحل الأولى من النمو إلى تقليص مساحة المسطح الورقي، واصفرار الأوراق وشيخوختها بشكل مبكر (Siegfried، 1999).

يُعدّ عامل التسميد إلى جانب الكثافة النباتية من أهم العمليات الزراعية التي تؤثر في نمو نباتات القمح وتطورها وإنتاجيتها. وقد أثبتت التجارب أنّ حجم النبات وسرعة نموه يتوقفان بالدرجة الأولى على التسميد والكثافة، ولاسيما التسميد الآزوتي، لأنّه يُساعد بشكلٍ كبير على زيادة معدّلات عناصر الإنتاجية للقمح عن طريق تأثير الآزوت في الصفات الإنتاجية للقمح، فهو يساعد على زيادة عدد السنيبلات الخصبة، وزيادة وزن حبوب السنبلة، ووزن 1000 حبة، ووزن الهكتولتر، أي يؤثر في الصفات الإنتاجية والنوعية للقمح (عبد الجواد وزملاؤه 1989).

يُعد الآزوت من العناصر الغذائية الرئيسة الكبرى، إذ يحتاجه النبات بكميات كبيرة مقارنة بالعناصر المغذية الأخرى، فهو المادة الأساسية في تركيب البروتين، كما أنّه من أهم العناصر التي تحدد كمية الإنتاج في وحدة المساحة، ويُعدّ وجود كمية مناسبة من الآزوت في التربة من العوامل الأساسية المحددة لخصوبة التربة، إذ أنه عنصر غذائي رئيس، إضافةً إلى أنّه يمكّن النبات من الحصول على بعض العناصر الغذائية الأخرى، مثل الفوسفور والكالسيوم (عبد الجواد وزملاؤه 1989) .

وجد Shawomir وزملاؤه (2015) في دراسة عن القمح أنّ كمية التسميد الآزوتي تعتمد على مقدار الرطوبة الأرضية في التربة ومعدّل الأمطار السنوية، وأنّ توفر 30 % من الرطوبة الأرضية تُعدّ ضروريةً للحصول على أعلى غلة حبية، وتزداد الإنتاجية بزيّادة معدّل السماد الآزوتي، إذ أنّ إضافة 15.2 كغ.دونم$^{-1}$ تزيد من غلة حبوب القمح بنحو 85 %، وإنتاجية القش بنحو 187 %.

استنتج Tbabtaabaei وRanjbar (2012) أنّ إضافة 5.5 كغ N/دونم أدّت إلى زيادة غلة القمح الحبية بنسبة 118 %. وذكر كل من Mengel و Kirby (1982) أنّ كفاءة نباتات القمح التمثيلية تتراجع وتظهر أعراض الشيخوخة المبكرة على الأوراق عند نقص الآزوت في التربة، ممّا يؤثر سلباً في معدّل تصنيع المادة الجافة وتراكمها، بينما يُساعد استعمال المعدّل الأمثل من التسميد الآزوتي مع اختيار الكثافة النباتية المثلى للزراعة في الحصول على كمية أكبر ونوعية أفضل من الغلة الحبية .

وجد Mosalem وزملاؤه (2001) زيادةً معنوية في ارتفاع النبات، والمساحة الورقية، ووزن المادة الجافة لنبات القمح عند المستوى 110 كغ.هكتار$^{-1}$ من سماد اليوريا ، ولاحظ Oleson (1992) زيادةً معنوية في عدد الحبوب في السنبلة، وعدد السنابل في النبات، وطول السنبلة، ومساحة ورقة العلم، وغلة الحبوب والقش عند زيادة معدّل التسميد الآزوتي حتى 214 كغ.هكتار$^{-1}$.

وتوصّل السعدي (2009) إلى وجود فروقات معنوية في ارتفاع النبات والمسطح الورقي، ومحتوى الكلوروفيل، ووزن المادة الجافة، إذ تفوق معدّل السماد الآزوتي 200 ملغ في الأصيص على بقية مستويات سماد اليوريا الأخرى في الصفات المدروسة.

هدف البحث:

كما أشارت الدراسات سابقة الذكر إلى أنّ للكثافة النباتية والتسميد الآزوتي دوراً مهماً في زيادة غلة القمح، لكن وبسبب التغيرات المناخية في السنوات الأخيرة باتت الحاجة ملحة لإعادة النظر في معدّلات البذار لأصناف القمح المعتمدة في كل منطقة، ومن هنا جاءت أهمية الدراسة لتسهم في تحقيق خطوة إيجابية في زيادة إنتاجية القمح بمنطقة القامشلي التي تُعد منطقة استراتيجية مهمة لزراعة القمح في سورية. وبناءً عليه يهدف البحث إلى دراسة تأثير الكثافة النباتية، ومعدّل التسميد الآزوتي في إنتاجية صنف القمح القاسي دوما 1.

مواد البحث وطرائقه

مكان وزمان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث في قرية تحت الشماسية (تبعد 20 كم عن مدينة القامشلي) التابعة لمحافظة الحسكة (سورية)، خلال الموسم الزراعي 2015/2014، ويبلغ معدل الهطول السنوي فيها بين 440 و 550 ملم، ويبّلغ أعلى متوسط درجة حرارة للمنطقة في شهر تموز/يوليو (38°م) وأدناها في شهر كانون الثاني/يناير (24°م)، بينما يبلغ معدّل الرطوبة النسبية الجوية نحو 50 % (الجدول 1):

الجدول 1. الظروف المناخية في مدينة القامشلي خلال فترة تنفيذ البحث (2015/2014)

الشهر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	المجموع/المتوسط
كمية الهطول (ملم)	-	-	65	45.1	88.1	48.2	69.2	85.2	427.8
درجة الحرارة العظمى (°م)	24	22	19	18	20	16	18	35	21.5
درجة الحرارة الدنيا (°م)	9	6	5	3	4	6	8	14	6.8

حُللت عينات من تربة التجربة في مخبر الأراضي التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية بالحسكة ، وتبين أنّها طينية متوسطة القوام، يتراوح محتواها من كربونات الكالسيوم بين 27 و31 %، والكلس الفعّال 6.5 إلى 13.2 %، ويتراوح رقم الـ pH بين 7.5 و7.8، وتبلغ الناقلية الكهربائية لمحلول عجينة التربة المشبعة (ECe) أقل من 0.5 $dS.m^{-1}$، والمادة العضوية منخفضة (0.5 - 1.3 %) .

المادة النباتية:

استُخدم صنف القمح القاسي دوما 1، الذي تمّ الحصول على بذاره من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية بدمشق عن طريق مركز البحوث العلمية الزراعية بالحسكة، وهو من الأصناف المعتمدة للزراعة في منطقة الاستقرار الأولى والثانية في سورية، ويبلغ طوله 89 سم، يتميز بتحمله للجفاف والتأقلم الواسع مع مختلف البيئات السورية، هو مقاوم للرقاد، ومتوسط المقاومة لمرضي الصدأ الأصفر والأسود، وحبوبه كبيرة الحجم، يبلغ وزن الـ 1000 حبة 39.3 غ ، وهو صنف مبكر يحتاج إلى 117 يوماً للوصول إلى مرحلة الإسبال، و164 يوماً للوصول إلى مرحلة النضج الكامل، وتتراوح إنتاجيته بين 4000 و5000 كغ.هكتار$^{-1}$، وتمتاز حبوبه بصفات تصنيعية جيدة.

المعاملات التجريبية:

استخدم في التجربة عاملان هما :

أ- الكثافة النباتية: تمّ استخدام ثلاث كثافات نباتية (80، 100 و120 ألف نبات .هكتار$^{-1}$) على مسافة 15، 20 و25 سم بين السطر والآخر و5 سم بين النبات والآخر، ورمز لها بالرمز D1 ، D2، D3، على التوالي.

ب- مستويات التسميد الآزوتي: تمّ استخدام أربعة مستويات من السماد الآزوتي: (0، 80، 100 و120 كغ N .هكتار$^{-1}$)، رُمز لها بالرمز N0، N1، N2، N3 على التوالي.

طريقة الزراعة:

تمّ تحضير الأرض بفلاحتها فلاحتين متعامدتين ، وتنعيمها، وتسويتها، وزراعتها بتاريخ 2014/11/30 م. وبناءً على نتائج تحليل التربة، وحسب التوصية السمادية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية، أُضيف كامل كمية الأسمدة الفوسفاتية (سوبر فوسفات ثلاثي) وهي 200 كغ.هكتار$^{-1}$ عند تحضير الأرض للزراعة، أما السماد الآزوتي (يوريا 46 %) فأُضيف على شكل يوريا بمعدل ثلاث دفعات متساويةً؛ الأولى عند تحضير الأرض، والثانية في مرحلة الإشطاء، والثالثة في مرحلة التسنبل، وحسب المستويات المدروسة تم أجراء التعشيب يدوياً مرتين خلال الموسم وخلال المراحل الأولى من النمو. أُعطيت التجربة 6 ريات خلال الموسم بمعدل 700م^2 للرية الواحدة وباستخدام طريقة الري بالراحة عند الحاجة، وتمّ حصاد التجربة بتاريخ 2015/6/7 عند النضج التام للحبوب .

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، وبلغت مساحة القطعة التجريبية (6 ÷ 2=3 م^2)، تمّت الزراعة على سطور، والمسافة حسب الكثافة النباتية المدروسة، وعلى مسافة 5 سم بين النبات والآخر ضمن السطر، ووضعت البذور على عمق 3 إلى 5 سم .

الصفات المدروسة:

1 - موعد الإشطاء(يوم): وهو عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى دخول 50 % من النباتات مرحلة الإشطاء .

2 - موعد الإزهار(يوم) : وهو عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى دخول 50 % من النباتات مرحلة الإزهار.

3 - طول النبات(سم): تم تقديره بأخذ متوسط طول 10 نباتات (ساق وسنبلة) مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية باستخدام متر قماشي من نقطة ملامسة النبات سطح التربة حتى قمة السنبلة باستثناء السفا، وتمّ تسجيله عند اكتمال مرحلة الإزهار.

4 - عدد السنابل في النبات (سنبلة .نبات$^{-1}$): وتمّ تقديره عن طريق حساب متوسط عدد السنابل في 10 نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

5 - طول السنبلة (سم): تمّ تقديره بأخذ متوسط طول 20 سنبلة مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية .

6 - عدد الحبوب في السنبلة (حبة . سنبلة$^{-1}$): قُدر بأخذ متوسط عدد الحبوب لـ 10 سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

7 - الغلة الحبية (طن/هكتار$^{-1}$): تمّ تقديرها من العلاقة:

الغلة الحبية (طن/هكتار$^{-1}$) = عدد النباتات في وحدة المساحة ×عدد السنابل في النبات × وزن حبوب السنبلة (غ)

8 - نسبة البلورية في الحبوب(%): قُدّرتْ البلورية بالطريقة اليدوية عن طريق قطع الحبوب من وسطها لـ 10 عينات (عدد حبوب كل عينة 100 حبة)، أُخذت من حبوب كل معاملة، ثم عُدت الحبوب البللورية، والحبوب الطحينية.

وقُدرت البلورية من المعادلة التالية (الصالح والفارس، 1995):

البلورية (%) = (مجموع عدد الحبوب البلورية + نصف مجموع عدد الحبوب المتوسطة)/ 6 .

9 - محتوى البروتين في الحبوب (%): تمّ تقدير نسبة البروتين في الحبوب بالاعتماد على طريقة كلداهل التي تعتمد على تقدير نسبة الآزوت في العينة حسب المعادلة :

$$N = \frac{r\,t \times 75 \times 100}{P\,(100 - h)}$$ ميكروغرام / ميليلتر

حيث : r t قراءة جهاز المعايرة، p وزن العينة، h المحتوى المائي للعينة.

كمية البروتين = N X 5.7 ثابت (الصالح والفارس، 1995).

حُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Plabstat(1985)، وتمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى المعنوية 5 %.

النتائج والمناقشة

أولاً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في موعد الإشطاء:

تظهر البيانات (الجدول 2) وجود فروقات معنوية في موعد الإشطاء بين الكثافة النباتية ومعدّل التسميد الآزوتي والتفاعل المتبادل بينهما، إذ كانت النباتات المزروعة على مسافة 25 سم بين السطر والآخر وعند معدّل التسميد الآزوتي 120 كغ N هكتار$^{-1}$ هي الأبكر في دخول مرحلة الإشطاء (53.33 يوماً)، في حين كانت معاملة الشاهد (دون تسميد آزوتي) والمزروعة على مسافة 15 سم بين السطر والآخر هي الأكثر تأخيراً بموعد الإشطاء (73.33 يوماً)، وقد يُعزى ذلك إلى أنّ زيادة الكثافة النباتية أدّت إلى زيادة المنافسة بين النباتات على الماء والغذاء، ما يؤثر سلباً في معدّل النمو الخضري، كما يؤخر موعد حدوث الإشطاء، ومن ثمّ متوسط عدد الإشطاءات الكلية المتشكلة في النبات. وساعدت إضافة الآزوت بكميات أكبر على التبكير في دخول النباتات مرحلة الاشطاء لأنّه عمل على تحسين حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، الأمر الذي أدّى إلى زيادة كمية الطاقة الضوئية الفعّالة في عملية التمثيل الضوئي المتصة، ومن ثمّ تصنيع المادة الجافة المتاحة لتشكل الإشطاءات في الوقت المناسب، وهذا يتوافق مع Smith وRooth (2000).

الجدول 2. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في موعد الإشطاء.

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ$^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ$^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
N0 (0)	73.33	60.00	60.00	64.44^{a}
N1 (80)	71.00	58.33	55.67	61.67^{b}
N2 (100)	70.33	56.67	56.33	61.11^{b}
N3 (120)	70.00	53.67	53.33	59.00^{c}
المتوسط	**71.17^{a}**	**57.17^{b}**	**56.33^{b}**	**61.56**
L.S.D$_{0.05}$	**الكثافة**	**التسميد**	**التداخل**	**%CV**
	0.92**	0.67**	1.22**	1.1

** معنوي عند مستوى 1 %، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات

إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

ثانياً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في موعد الإزهار:

أظهرت نتائج البحث وجود فروقات معنوية في موعد الإزهار بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي والتفاعل المتبادل بينهما (الجدول 3)، ويلاحظ أنّ عدد الأيام اللازمة للإزهار كان الأعلى معنوياً عند الكثافة النباتية الأعلى (120 ألف نبات. هكتار$^{-1}$) (159.33 يوماً)، في حين كان الأدنى معنوياً عند الكثافة النباتية الأدنى(80 ألف نبات. هكتار$^{-1}$) (162.42 يوماً)، إذ تؤدي زيادة الكثافة النباتية إلى زيادة المنافسة على الضوء، فتستطيل النباتات باتجاه الأعلى بحثاً عن الضوء، ما يؤدي إلى جنوح النباتات للنمو الخضري، وهذا قد يؤخر دخول النباتات بمرحلة الإزهار، ويلاحظ أيضاً أنّ متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار كان الأدنى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي الأعلى (158.89 يوماً)، في حين لم تُظهر النتائج فروقات معنوية بين معدّلي التسميد الآزوتي الآخرين، ولكن كان موعد الإزهار الأعلى معنوياً عندهما (160.89 ، 160.78 يوماً) عند الكثافة النباتية 80 و 100 نبات . هكتار$^{-1}$على التوالي، ويلاحظ وجود فروقات معنوية عالية للتفاعل بين الكثافة النباتية ومعدّل التسميد الآزوتي، إذ كانت النباتات المزروعة في الموعد الأول ومعدّل التسميد الآزوتي 120 N_3 كغ . هكتار$^{-1}$ الأبكر في دخول مرحلة الإزهار، وتتوافق هذه النتائج مع Smith وRooth (2000).

الجدول 3. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في موعد الإزهار.

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ$^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ$^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
N0 (0)	165.00	163.00	162.33	163.44^{a}
N1 (80)	162.00	160.33	160.33	160.89^{b}
N2 (100)	161.67	162.33	158.33	160.78^{b}
N3 (120)	161.00^{a}	159.33^{b}	156.33^{c}	158.89^{c}
المتوسط	**162.42^{a}**	**161.25^{b}**	**159.33^{c}**	**161.00**
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافة**	**التسميد**	**التداخل**	**%CV**
	0.52**	0.81**	1.26**	0.5

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

ثالثاً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في طول النباتات (سم):

بيّنت النتائج وجود فروق معنوي في صفة طول النبات بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي والتفاعل المتبادل بينهما (الجدول 4)، ويُلاحظ أنّ متوسط طول النبات كان الأعلى معنوياً عند الكثافة النباتية الأعلى (120 ألف نبات .هكتار$^{-1}$) إذ بلغ (73.67سم)، في حين كان الأدنى معنوياً عند الكثافتين 80، 100 ألف نبات. هكتار$^{-1}$ ودون فروقات معنوية بينهما (68.69، 70.62سم، على التوالي) ، عموماً تؤدي زيادة الكثافة النباتية بشكلٍ كبير إلى زيادة حدّة المنافسة على الضوء فينمو النبات باتجاه الأعلى بحثاً عن الضوء، ما قد يؤدي إلى زيادة طول النبات بشكلٍ معنوي مقارنة بالكثافة النباتية الأدنى. ويّلاحظ أنّ متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً عند جميع مستويات التسميد الآزوتي مقارنةً بالشاهد (دون تسميد آزوتي)، إذ كان الأعلى معنوياً عند المستوى 100 كغ N.هكتار$^{-1}$ (73.42 سم)، ولكن أدّت زيادة معدّل التسميد الآزوتي حتى 120 كغ N .هكتار$^{-1}$ إلى تراجع متوسط ارتفاع طول النبات بشكلٍ معنوي (71.61سم)، وقد يُعزى ذلك إلى زيادة عدد الإشطاءات الخضرية المتشكلة، ومساحة الأوراق (حجم المصدر)، الأمر الذي يمكن أنّ يؤثر سلباً في استطالة سلاميات الساق، ومن ثمّ طول النبات النهائي، ويُلاحظ بالنسبة إلى تفاعل الكثافة النباتية مع معدّلات التسميد الآزوتي، أنّ متوسط طول النبات كان الأعلى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي 100 كغ N . هكتار$^{-1}$ والكثافة النباتية 120 ألف نبات . هكتار$^{-1}$، في حين كان الأدنى معنوياً عند معاملة الشاهد والكثافتين النباتيتين 80، 100 ألف نبات . هكتار$^{-1}$ ودون فروقات معنوية بينهما (64.50 ، 65.20 سم على التوالي). وتتوافق هذه النتائج مع مصطفى وزملائها (2014) عند الكثافة النباتية 80 ألف نبات . هكتار$^{-1}$ ومعدل التسميد الآزوتي 120 كغ N. هكتار$^{-1}$ (156.33سم)، وهذا يتوافق مع Oleson (1992) .

الجدول 4. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في طول النبات (سم).

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ$^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ$^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
N0 (0)	64.50	65.20	70.00	66.57^{c}
N1 (80)	71.93	72.70	72.50	72.38^{ab}
N2 (100)	71.03	71.17	78.07	73.42^{a}
N3 (120)	67.30	73.43	74.10	71.61^{b}
المتوسط	**68.69^{b}**	**70.62^{b}**	**73.67^{a}**	**70.95**
$L.S.D_{0.05}$	الكثافة	التسميد	التداخل	%CV
	3.01*	1.45**	3.25**	2.1

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

رابعاً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في طول السنبلة (سم):

تشير النتائج لوجود فروقات معنوية في صفة طول السنبلة بين معدّلات التسميد الآزوتي (الجدول 5)، ويُلاحظ أنّ متوسط طول السنبلة كان أعلى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي الأعلى (120 كغ .هكتار$^{-1}$) (8.92 سم)، في حين كان الأدنى معنوياً عند معدّلي التسميد الأزوتي (80 ، 100 N. هكتار $^{-1}$) (8.80 ، 8.81 على التوالي) مقارنة بالشاهد (دون تسميد)، وقد يُعزى ذلك إلى أنّ زيادة معدّل التسميد الآزوتي أدّى إلى زيادة مساحة الأوراق (حجم المصدر) الذي أدّى إلى زيادة كفاءة التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة كمية المادة الجافة المصنّعة فيها، بينما لم تُظهر زيادة الكثافة النباتية فروقات معنوية في طول السنبلة، إذ بلغ طول السنبلة 8.59، 8.60 و 8.88 سم للكثافات النباتية (80،100 و 120ألف نبات/هـ$^{-1}$) على التوالي، وقد يعود ذلك إلى زيادة في عدد الزهيرات الخصبة، وعدد الحبوب في السنبلة الواحدة، في حين لم يظهر التفاعل المتبادل بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الأزوتي فروقات معنوية في صفة طول السنبلة، وكانت هذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه Ezzat (2005) والسعدي (2009).

الجدول 5. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في طول السنبلة (سم).

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ$^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ$^{-1}$)	D3 (80)	D2 (100)	D1 (120)	المتوسط
شاهد (بدون تسميد)	8.05	8.27	8.37	8.23^{b}
N1 (80)	8.64	8.84	8.93	8.80^{a}
N2 (100)	8.90	8.57	8.96	8.81^{a}
N3 (120)	8.77	8.73	9.25	8.92^{a}
المتوسط	**8.59^{b}**	**8.60^{b}**	**8.88^{a}**	**8.69**
$L.S.D_{0.05}$	الكثافة	التسميد	التداخل	%CV
	ns	0.33**	ns	3.8

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

خامساً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في عدد الحبوب في السنبلة:

أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في صفة عدد الحبوب.السنبلة$^{-1}$ بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي (الجدول 6). ويُلاحظ أن عدد الحبوب في السنبلة كان الأعلى معنوياً عند الكثافتين النباتية (100 ، 120 ألف نبات. هكتار$^{-1}$)، في حين كان الأدنى معنوياً عند الكثافة النباتية (80 ألف نبات . هكتار$^{-1}$) وبفروقات معنوية بينهما، وقد يُعزى ذلك إلى أنّ انخفاض الكثافة النباتية ساعد على زيادة قُدرة النبات على اعتراض الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كيميائية، وبالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي للأوراق في تكوين المادة الجافة مما زاد من عدد الحبوب في السنبلة، ويُلاحظ أنّ متوسط عدد الحبوب في السنبلة كان الأعلى معنوياً عند معدلي التسميد الأزوتي (100، 120 كغ N. هكتار$^{-1}$) مقارنة بالشاهد (دون تسميد آزوتي) (36.72 حبة . السنبلة$^{-1}$)، وقد يُعزى ذلك إلى أنّ التسميد الآزوتي يؤثر في الصفات الإنتاجية للقمح كطول السنبلة، وعدد السنيبلات في السنبلة، وبالتالي عدد الحبوب في السنبلة، وتتوافق هذه النتائج مع Siegfried (1999)، بينما لمْ يُلاحظ وجود فروقات معنوية في متوسط عدد الحبوب في السنبلة للتفاعل بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي.

الجدول 6. الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في عدد الحبوب في السنبلة.

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ$^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ$^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
شاهد (دون تسميد)	35.73	37.33	37.10	36.72^{b}
N1 (80)	37.73	39.00	42.30	39.68^{a}
N2 (100)	36.37	42.23	41.60	40.07^{a}
N3 (120)	36.47	42.60	41.97	40.34^{a}
المتوسط	**36.57^{b}**	**40.29^{a}**	**40.74^{a}**	**35.83**
$L.S.D_{0.05}$	**الكثافة**	**التسميد**	**التداخل**	**%CV**
	2.77*	1.95**	ns	5

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

سادساً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في غلة الحبوب طن . هكتار$^{-1}$:

أشارت النتائج (الجدول 7) إلى وجود فروقات معنوية.بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي في غلة الحبوب. وُيلاحظ أنّ إنتاج الحبوب كان الأعلى معنوياً عند الكثافة النباتية 120 ألف نبات . هكتار$^{-1}$ بلغت 3.07 طن . هكتار$^{-1}$، في حين كان متوسط الغلة من الحبوب الأدنى معنوياً عند الكثافتين (80، 100 ألف نبات . هكتار$^{-1}$) إذ بلغت 2.82، 2.90 طن . هـ$^{-1}$ على التوالي ودون فروقات معنوية بينهما، وقد يُعزى ذلك إلى أنّ زيادة الكثافة النباتية يؤدي إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة، وهذا يعكس بدوره زيادة عدد السنابل بالنبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن حبوب السنبلة، وزن النبات الواحد، وبالتالي زيادة الغلة الحبية مقارنة بالكثافة النباتية الأدنى (80 ألف نبات . هكتار$^{-1}$) التي أعطت أقل غلة حبية. ويلاحظ أنّ متوسط إنتاج الحبوب كان الأعلى معنوياً عند جميع ومعدّلات التسميد الآزوتي (80 ، 100، 120 كغ N . هكتار$^{-1}$) إذ بلغ 2.97، 3.63، 3.07 طن . هـ$^{-1}$ على التوالي وبفروقات معنوية بينها مقارنة بالشاهد (دون تسميد آزوتي)، إذ أدى انخفاض معدّل التسميد الآزوتي إلى تراجع متوسط الغلة الحبية بشكل معنوي، وقد يُعزى ذلك إلى زيادة طول النبات وانخفاض طول السنبلة، وبالتالي عدد الحبوب في السنبلة، الأمر الذي أثّر سلباً في غلة من الحبوب، ويلاحظ بالنسبة إلى التفاعل بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي عدم ظهور فروقات معنوية، وتتوافق هذه النتائج مع الدعبوش (2006).

الجدول 7. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في إنتاج الحبوب طن/هـ $^{-1}$.

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ $^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ $^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
شاهد (دون تسميد)	1.91	2.13	2.15	2.06^{c}
N1 (80)	3.23	2.80	2.88	2.97^{b}
N2 (100)	3.00	3.65	4.24	3.63^{a}
N3 (120)	3.15	3.02	3.05	3.07^{ab}
المتوسط	**2.82^{a}**	**2.90^{a}**	**3.07^{a}**	**2.93**
L.S.D$_{0.05}$	الكثافة	التسميد	التداخل	%CV
	ns	**	ns	19.7

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

سابعاً- تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في محتوى البروتين في الحبوب:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية بين الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي والتفاعل بينهما في محتوى البروتين في الحبوب (الجدول 8). ويُلاحظ أنّ نسبة البروتين في الحبوب كانت الأعلى معنوياً عند الكثافة النباتية 80 ألف نبات . هـ $^{-1}$ (12.35 %)، في حين كانت الأدنى معنوياً عند الكثافتين 100، 120 ألف نبات هـ $^{-1}$ ودون فروقات معنوية بينهما (11.87 ، 11.47 % على التوالي)، وقد يُعزى ذلك إلى أنّ زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى تأخير النمو الثمري، وتراجع مقدرة النباتات على البقاء على قيد الحياة، وانخفاض معدّل تصنيع المادة الجافة ومنها البروتين، وبالتالي إنتاج الغلة من الحبوب، كما أنّ زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة يقلل من حصة النبات من الغذاء، الأمر الذي يؤثر سلباً في كمية البروتين في الحبوب .(Soomro وزملاؤه، 2009). ويُلاحظ أنّ متوسط كمية البروتين في الحبوب كان الأعلى معنوياً عند معدّلي التسميد الآزوتي 100 و 120 كغ N . هـ $^{-1}$ (12.61، 13.21 على التوالي) ودون فروقات معنوية بينهما مقارنة بالشاهد (دون تسميد آزوتي)، إذ انخفضت كمية البروتين البروتين إلى 9.31 %، وقد يرجع ذلك إلى أنّ الآزوت يُعدّ أحد العوامل المؤثرة في كمية البروتين في الحبوب، وأنّ التربة الغنية بالآزوت تنتج قمحاً يحتوي على كمية مرتفعة من البروتين. أيضاً ظهرت فروقات معنوية عالية للتداخل بين الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي أدت إلى تفوق المعاملة ذات المعدل الآزوتي 120 كغ N/ هـ $^{-1}$، والكثافة النباتية 100 ألف نبات في الهكتار، إذ سجلت أعلى كمية بروتين في الحبوب (12.95)، بينما كان متوسط محتوى الحبوب من البروتين الأدنى معنوياً عند معاملة الشاهد (9.03) وذلك عند الكثافة النباتية 100 ألف نبات . هكتار$^{-1}$. وتتوافق هذه النتائج مع ما وجده اليوسف وزملاؤه (2010).

الجدول 8. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في محتوى البروتين في الحبوب.

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ $^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ $^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
شاهد (دون تسميد)	9.51	9.03	9.59	9.31^{c}
N1 (80)	12.52	12.13	11.56	12.21^{b}
N2 (100)	13.35	12.50	11.99	12.61^{b}
N3 (120)	14.01	12.95	12.68	13.21^{a}
المتوسط	**12.35^{a}**	**11.87^{b}**	**11.47^{b}**	**11.89**
L.S.D$_{0.05}$	الكثافة	التسميد	التداخل	%CV
	*	**	**	2.71

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

ثامناً - تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في نسبة البلورية (%) في الحبوب:

لم تظهر النتائج فروقات معنوية بين معدّلات التسميد الآزوتي في نسبة البلورية في الحبوب. ويُلاحظ أنّ نسبة البلورية كانت الأعلى معنوياً عند معاملة 120 كغ N . هكتار$^{-1}$ (96.25 %) مقارنة بمعدلي التسميد الآزوتي (80، 100 كغ N . هكتار$^{-1}$) إذ بلغت 89.33، 90.67 % على التوالي، في حين أعطت معاملة الشاهد (دون تسميد آزوتي) أدنى نسبة بللورية في الحبوب (86.67 %). وقد يُعزى ذلك إلى أنّ إضافة الآزوت للتربة ينتج قمحاً تكون نسبة البلورية فيه مرتفعة، لأنّ الآزوت يدخل في تكوين بروتينات الحبوب، وتؤدي زيادة معدّل استخدامه إلى زيادة كمية البروتين في الحبوب، وهو المسؤول عن قساوتها، وبالتالي زيادة بلوريتها، وأنَّ لنسبة البلورية في الحبوب علاقة وطيدة بالمحتوى البروتيني (الصالح والعباس، 1995).

الجدول 9. تأثير الكثافة النباتية والتسميد الآزوتي في نسبة البلورية (%).

الكثافة النباتية (ألف نبات .هـ$^{-1}$) / التسميد الآزوتي (كغ N . هـ$^{-1}$)	D1 (80)	D2 (100)	D3 (120)	المتوسط
شاهد (دون تسميد)	89.00	89.00	82.00	86.67^{d}
N1 (80)	90.00	92.00	86.00	89.33^{c}
N2 (100)	89.00	93.00	90.00	90.67^{b}
N3 (120)	96.21	97.00	95.54	96.25^{a}
المتوسط	**90.10^{a}**	**90.22^{a}**	**90.38^{a}**	**90.23**
$L.S.D_{0.05}$	الكثافة	التسميد	التداخل	%CV
	ns	**	ns	13.10

** معنوي عند مستوى 1 % ، * معنوي عند مستوى 5 %، ns لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات
إن المتوسطات المتشابهة بالحرف لا توجد بينها فروق معنوية بينها.

الاستنتاجات:

- أدت زيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة إلى زيادة عدد الأيام اللازمة للإشطاء والإزهار، الأمر الذي أثّرَ سلباً في غلة المحصول الحبية ومكوناتها .
- أدّت زيادة الكثافة النباتية إلى زيادة معنوية في صفة طول النبات (سم) .
- أدت زيادة الكثافة النباتية ومعدّلات التسميد الآزوتي حتى 120 كغ N . هـ$^{-1}$ إلى زيادة طول النبات، ما يزيد من حساسية النباتات للرقاد، ومن ثمَّ نسبة الفاقد في الغلة الحبية.

المقترحات:

تقترح الدراسة زراعة صنف القمح القاسي دوما 1 بكثافة نباتية 120 ألف نبات . هكتار$^{-1}$ مع إضافة التسميد الأزوتي بمعدّل 100 كغ N/ هكتار$^{-1}$ للحصول على أعلى غلة حبية، وأفضل خصائص نوعية للحبوب.

المراجع

- الخفاجي كامل محمد .2006. تأثير كمية البذار والمسافة بين الخطوط في إنتاجية القمح الشيلمي. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، المجلد 4، العدد(2)، 286.
- الخليفة طه و طلال العيبان .2005. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول ، كلية الزراعة ، جامعة الفرات ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية : 75-81.
- الدعبوش توفيق . 2006 . استجابة بعض أصناف القمح لمواعيد الزراعة ومعدلات البذار، أطروحة ماجستير، قسم المحاصيل والنبات الزراعي، كلية الزراعة، اليمن، جامعة صنعاء، صفحة 176.
- السعدي ، حسن عبد الرزاق علي . 2009. استجابة نبات القمح لمستويات متزايدة من سماد اليوريا، مجلة أم سلمة للعلوم ، الجامعة المستنصرية ، كلية العلوم، مجلد:6، العدد(1)، 17 .
- الشنوي كمال وعبد الصادق أحمد .2006. إنتاج المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، القاهرة .
- الصالح عبود والفارس عباس . 1995 . تكنولوجيا الحبوب، الجزء النظري والجزء العملي ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة حلب ، كلية الزراعة ، صفحة : 257 - 250 .
- عبد الجواد أحمد عبد العظيم؛ نور الدين نعمت؛ أبو شنبة عادل . 1998. إنتاج محاصيل الحقل، مطبوعات كلية الزرعة، جامعة عين شمس ، مصر : . 115-118.
- مصطفى عُلا؛ غنيم فاديا ؛ الشامي عبد اللطيف ؛ الحمصي أسامة و مشو علية . 2014 . دراسة أثر معدّلات البذار في إنتاجية القمح القاسي في منطقة الاستقرار الثانية في محافظة حماة، المؤتمر العلمي العاشر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، 165 .
- المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية .2014. مديرية الاحصاء والتخطيط ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، الجمهورية العربية السورية.
- الموسوي مازن؛ نوري بكر ورعد هاشم .2006. تأثير نوعية القمح باختلاف مواعيد الزراعة ومعدلات البذار. مجلة الزراعة العراقية، عدد خاص، 7(4): 16 - 23.
- اليوسف عبد الله؛ الخليفة عصام وطيبي محمد فهد. 2010 . استجابة القمح القاسي صنف دوما 1 لبعض العمليات الزراعية . كتاب ملخصات مؤتمر البحوث الثامن، دمشق، سورية.
-Crop Protection Compendium . 2002 . Global Module-2 nd Edition Copyright 1996-2000, CAB International.
- Ezzat, A . 2005. Effect of seeding rate and row spacing on yield and some agronomic trits of dry land bread weat . Agricultural and Natural Resource Research Center (Iran) . P.36
-Krauss, A. 2002 .Balanced fertilization integral part of sustainable soil management . August 15, 2000, Hanover .Germany .
-Marshall, G.C., and H. W.Ohan . 1987 . Yield response of sixteen .
-Mengel, K., and E.A. Kirkby. 1982 . Principles of plant nutrition. Hand Book. Edited by International Potash Institute :367-390.
-Mosalem , M.E., M. Zahram, M. M. ELMenoufi, and A. M. Moussa, .2001. Effect of nitrogen fertilization levels on some weat cultivars .J.Agric. Sci.Monsoura Unvi ., 22(7) : 267-274 .
-Oleson C.C . 1992 . Sowing date , Sowing rate and nitrogen fertilizer application in different varieties of winter barley . Tidsskrift from Planteavl . Vol . 96 : 453-459 .
-Sajjad, M.R.; M.Rashid, M.Akram, M.J.Ahmad, R.Hussain, M.Akram and A.Razzaq . 2009 . Optimum seed rate of wheat in available soil moisture under rain fed condition .J.Agric.Res.47(2).
- Satorre, E., and G.A. Slafer . 2000. Wheat ecology and physiology of yield determination . Food Products press, An imprint of the Howorth press, Inc, New York. London Oxford:296-331.

- Shawomir, S., G. HURY, G. J. Natecka, M.Gibczynska and R. Kowalewska . 2015. The effect of nitrogen fertilizers on chemical composition of spring triticale grain . Acta.Sci.Pol. Agricultural: 14(4) :73-80
-Siegfried, S. 1999 .Agronomic performance of root chi corn, Jerusalem, and sugar beet in stress and non-stress environments. Crop Science, 39:1815-1823 .
-Smith,S.E., and G.W. Rooth,. 2000 .Effect of delaying nitrogen application on corn growth and yield . Agron . J.92: 241-248 .
-Soomro, U.A., M.U.Rahman, E. A. Odhano, S. Gul, and A.Q. Tareen . 2009. Effect of sowing method and seed rate on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) .World J.Agric.Sci., 5(2): 159-162.
- Tbabtaabaei, S.A and G.H. Ranjbar. 2012. Effect of different levels of nitrogen and potassium on grain yield and protein of Triticale International Research Journal of Applied and Rasic Scienees.3(2):395-393.
-USDA. 2012. National Agricultural Statistics Service and Economic Research Service.

N° Ref: 821