تأثير بعض الممارسات الزراعية في زيادة كفاءة استخدام الآزوت وتحسين الإنتاجية لدى صنفين من القمح القاسي (*Triticum durum var. turgidum* L.) تحت ظروف الزراعة المطرية

إهداء الرفاعي* يوسف نمر** رلى يعقوب***

(الإيداع: 26 آب 2020، القبول: 22 كانون الأول 2020)

الملخّص:

نُفِّذت الدراسة في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، خلال الموسمين الزراعيين 2016 – 2017/ 2018–2019، بهدف دراسة تأثير التسميد الآزوتي وموعد الزراعة في صنفين من القمح القاسي (بحوث11، ودوما1)، إذ تمّت الزراعة في موعدين (15 تشرين الثاني، و15 كانون الأول) بإضافة ثلاثة معدّلات مختلفة من السماد الآزوتي (0، 120، 180 كغ N. هكتار$^{-1}$). وُضعت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية، بترتيب القطع تحت المنشقة، بثلاثة مكررات. في تفاعل الأصناف مع المواسم ومواعيد الزراعة ومعدلات التسميد الآزوتي، سجّل الصنف دوما1عند زراعته في الموسم الزراعي الأول والموعد المبكر (15 تشرين الثاني) وإضافة السماد الآزوتي بمعدّل 180كغ. هكتار$^{-1}$ أعلى متوسط لوزن الألف حبة (69.09 غ)، ودون فروق معنوية مع الصنف بحوث11 عند زراعته في نفس نفسيهما والموعد وإضافة 120 و180 كغ. هكتار$^{-1}$ (68.40، 66.05 غ على تباعاً). ولوحظ أنّ متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً لدى الصنف دوما1 في الموسم الزراعي الثاني وموعد الزراعة المبكر باستخدام معدّلي السماد الآزوتي (180 و120 كغ. هكتار$^{-1}$) (8620.0، 8120.0 كغ. هكتار$^{-1}$ على التوالي) ودون فروق معنوية مع الصنف بحوث11 عند زراعته في نفسيهما الموسم والموعد وإضافة السماد بمعدل 180 كغ. هكتار$^{-1}$ (8090.0 كغ. هكتار$^{-1}$). وكان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً لدى الصنفين دوما1 وبحوث11 من الزراعة في الموسم الأول والموعد المبكّر بمعدّل سماد آزوتي 180 كغ. هكتار$^{-1}$ (3.97، 3.78 على تباعاً). و كان متوسط كفاءة استعمال الآزوت الأعلى معنوياً لدى الصنف دوما1 في الموسم الثاني عند الزراعة المبكرة وإضافة السماد بمعدّل سماد 120 كغ. هكتار$^{-1}$ (67.7). وأشارت النتائج إلى أهمّيّة ضبط حزمة التقانات الزراعية وفق المعدّلات المثلى لتحسين الخصائص الكمية لمحصول القمح القاسي في ظروف الزراعة المطرية.

الكلمات المفتاحية: القمح القاسي، موعد الزراعة، التسميد الآزوتي، كفاءة استعمال الآزوت.

* طالبة دراسات عليا (دكتوراه)، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

** أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

***أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Effect of some cultural practices in improving nitrogen use efficiency and Productivity of Two Varieties of Durum Wheat (*Triticum durum* var. *turgidum* L.) under Rainfed Conditions

Ehdaa Alrifae * **Youssef Nemer** ** **Roula Yaaqub** ***

(Received: 26 August 2020, Accepted: 22 December 2020)

Abstract:

This study was carried out in the Farm of Abi- Jarash - the Faculty of Agriculture, University of Damascus during two consecutive growing seasons (2016-2017/ 2018-2019) to study the effect of Three Levels of nitrogen fertilization (0,120,180 kg N. ha^{-1}) and two planting dates (15 November and 15 December) on yield and its components for two varieties of Durum Wheat (Douma1, Bohooth11). The experiment was laid out according to randomized complete block design with splite plot arrangement, with three replicates. The Interaction between the varieties, growing seasons and planting dates with the nitrogen fertilizer rates, Grain yield 1000- kernel weight was significantly higher in the variety Douma1 for the first season and early planting date (15 November) at the nitrogen fertilizer rate 180 kg. ha^{-1} (69.09 g). It can be also noticed that Grain yield was significantly higher in the variety Douma1, for the second season and early planting date at the nitrogen fertilizer rates (180, 120 kg. ha^{-1}) (8620.0, 8120.0 kg. ha^{-1}, respectively).

leaf area index was significantly higher in both varieties Douma1and Bohooth11, for the first season and early planting date at the nitrogen fertilizer rate (180 kg. ha^{-1}) (3.97, 3.78, respectively). Nitrogen use efficiency was significantly higher in the variety Douma1, for the second season and early planting date at the nitrogen fertilizer rate (120 kg. ha^{-1}) (67.7). Results indicated the importance of optimizing the cultural practices to improve the quantitative characteristics of durum wheat varieties under Rainfed conditions.

Key words: Durum wheat, Sowing date, Nitrogen Fertilization, Nitrogen use efficiency.

* Ph. D. student.

**Assistant professor, Depart. of Field Crops, Faculty of Agriculture, pp. B. 30621, Damascus University, Syria.

***Assistant professor, Depart. of Field Crops, Faculty of Agriculture, pp. B. 30621, Damascus University, Syria.

1- المُقدّمة:

يُعدّ محصول القمح Wheat (*Triticum* ssp.) من المحاصيل الغذائية المهمة، إذ يحتل المركز الأول في قائمة المحاصيل الحبية في العالم والوطن العربي، وهو أحد أهم المحاصيل الحبية التي يتغذى عليها الإنسان، لأنه المحصول الرئيس لإنتاج الخبز، والمعجنات، والبرغل، والفريكة، والسميد، بالإضافة لاستعماله في بعض المجالات الصناعية، كصناعة النشاء. كما تستعمل بقايا المحصول ومنتجاته الثانوية كعلف للحيوانات، كما يعتمد استقرار أي بلد وأمنه على مدى توافر هذه المادة زراعةً وإنتاجاً وتخزيناً (ديب وسوسي، 2004).

ويأتي القمح في المرتبة الأولى بين محاصيل الحبوب في الجمهورية العربية السورية من حيث المساحة والإنتاج، وتتركز زراعته في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية، ويُزرع بعلاً ومروياً، حيث بلغت المساحة المزروعة بمحصول القمح بنوعيه القاسي والطري بنحو 1.10 مليون هكتاراً، والإنتاج نحو 1.22 مليون طناً، بمتوسط إنتاجية بلغت 1110 كغ.هكتار$^{-1}$ (المجموعة الزراعية الإحصائية السنوية، 2018).

تُعدّ مسألة تحسين حزمة التقانات الزراعية المطبقة لكل صنف ومنطقة بيئية أحد أهم الوسائل لزيادة إنتاجية الأنواع المحصولية (يعقوب ونمر،2011)، كما يُعدّ التسميد الآزوتي من أكثر عمليات الخدمة المؤثرة في نوعية حبوب القمح Grain quality، وتتحدد درجة التأثير بشكل رئيس بالظروف المناخية السائدة خلال الموسم، بالإضاف إلى كمية الآزوت المتبقية في التربة Residual soil N (López-Bellido وزملاؤه، 2001).

درس Subedi وزملاؤه (2007) تأثير موعد الزراعة والنتروجين في الغلة ومحتوى البروتين في حبوب القمح الربيعي، أُجريت الدراسة في موقعين في ولاية آوتاوا الأمريكية خلال عامي 2003 – 2004 ، وتمّ زراعة الأصناف بثلاثة مواعيد تبدأ في الأسبوع الأول من شهر نيسان وبفارق زمني عشرة أيام للمواعيد التالية، وتم إضافة السماد بمعدلات مختلفة (0، 60، 100 كغ . هكتار$^{-1}$)، و أثبتت التجربة أن الغلة من الحبوب قد انخفضت بمقدار 15– 45 %، ولكن المحتوى من البروتين زاد من 6 إلى 17% في المواعيد المتأخرة بالمقارنة مع المواعيد المبكرة.

أكد البحاثة (Ferrise وزملاؤه، 2010) في تجربة أجريت لدراسة تأثير موعد الزراعة والسماد الآزوتي في صنف القمح القاسي (Creso)، حيث نفذ البحث في جامعة Florence في إيطاليا خلال الموسمين (2003 و2005) وتمت الزراعة في (5 تشرين الثاني و11 كانون الأول كموعد عادي و في 18 و 27 كانون الثاني كموعد متأخر) وتمت إضافة عدة مستويات من السماد الآزوتي (6، 12، 18 غرام آزوت. م$^{-2}$ بالإضافة للشاهد)، وقد أظهرت النتائج ازدياداً في الغلة الحبية بنسبة 70%، كما ازدادت كفاءة استخدام الآزوت من 25% إلى 40% عند الزراعة الخريفية مقارنةً مع الزراعة الشتوية، بسبب زيادة فترة النمو الخضري، في حين كان محتوى الحبوب من البروتين الأعلى معنوياً عند الزراعة المتأخرة مقارنةً مع الزراعة العادية (19.7، 15.3 على التوالي).

في دراسة نُفذت في كلية الزراعة بجامعة بغداد، خلال موسمين زراعيين متتاليين (2008–2009، 2009–2010)، لتقويم استجابة صنف القمح إباء99 لمواعيد زراعة مختلفة (20 تشرين ثاني، و5 كانون الأول، و20 كانون الأول). تباينت استجابة صنف القمح إباء99 معنوياً بالنسبة للمواعيد الزراعية الثلاثة. وكان متوسط الغلّة الحبية ودليل الحصاد الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأوّل (2008–2009) عند الزراعة المبكرة (14.83 طن. هكتار$^{-1}$، 33.81% على التوالي) بالمقارنة مع الزراعة المتأخرة وخلال موسمي الزراعة الأوّل والثاني (هاشم والحيدري، 2012).

درست (Gul وزملاؤها، 2012) تأثير السماد الآزوتي وموعد الزراعة في القمح القاسي، وتمت الزراعة بمواعيد مختلفة (24 تشرين الأول، 13 تشرين الثاني، 3 كانون الأول، و23 كانون الأول) بثلاثة معدلات مختلفة من السماد بالإضافة للشاهد (100، 130، 160 كغ.هكتار$^{-1}$) في باكستان، حيث بينت النتائج أن أعلى قيمة لمتوسط الغلة الحبية كانت عند الزراعة

في أبكر المواعيد وعند إضافة كافة معدلات التسميد الآزوتي (2847.40، 2807.72، 2759.55 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي)، وكان وزن الألف حبة الأعلى معنوياً عند الزراعة في أبكر المواعيد بإضافة جميع معدلات التسميد دون فروق معنوية بينها (45.13، 43.43، 43.17، 40.87 غ على التوالي).

نفذت جنّود (2013) تجربة في محافظة درعا في الجمهورية العربية السورية حول تأثير موعد الزراعة ومعدّل التسميد الآزوتي في مكونات الغلّة لعدة أصناف من القمح القاسي والطري، حيث تمّت الزراعة بعدة مواعيد (25 تشرين الثاني، 20 كانون الأوّل، 15 كانون الثاني)، وعدة معدّلات تسميد آزوتي (100، 150، 200 كغ. هكتار$^{-1}$) خلال موسمين زراعيين متتاليين، أظهرت النتائج أنّ الزراعة المبكرة ومعدّل التسميد (100، و150 كغ. هكتار$^{-1}$) خلال الموسم الزراعي الاكثر هطولاً أدّت إلى زيادة في متوسط كل من الغلّة الحبية، ودليل المساحة الورقية، وكفاءة استعمال الآزوت.

نفذ EItemsah وزملاؤه (2014) تجربة حول تأثير موعد الزراعة في عدة أصناف من قمح الخبز، تمت الدراسة على ثلاثة أصناف (جيزة 168، سخا 93، جميزة 9) و زُرعت بمواعيد مختلفة (1 تشرين الأول، 16 تشرين الأول، 1تشرين الثاني، 16 تشرين الثاني، 1 كانون الأول) خلال الموسمين 2010–2012 في جامعة عين شمس في مصر، حيث أظهرت النتائج أن الصنف (جميزة 9) أعطى أعلى قيمة لكل من الوزن الجاف (942.8 غ. م$^{-2}$)، و كفاءة استخدام الآزوت (33.8 %) عند زراعته في 1 تشرين الثاني.

أُجريت دراسة حقلية من قبل Ierna وزملاؤه (2015) على مدار ثلاثة مواسم زراعية متتالية في جنوب ايطاليا بهدف دراسة تأثير ثلاثة معدّلات من التسميد الآزوتي (0، 80، 160 كغ.هكتار$^{-1}$) في غلّة محصول القمح القاسي ومكونات الغلّة الحبية وكفاءة استعمال الآزوت، ونوعية الحبوب لثلاثة طرز وراثية من القمح القاسي، حيث بيّنتْ نتائج الدراسة أنّ التسميد الآزوتي بمعدّل 80 كغ.هكتار$^{-1}$ كان كافٍ للحصول على أعلى غلّة حبية (2.1 طن.هكتار$^{-1}$)، مع الحصول على أعلى متوسط لكفاءة استعمال الآزوت (16.3 كغ.N. هكتار$^{-1}$)، في حين كان لزيادة معدّل التسميد الآزوتي (160 كغ.هكتار$^{-1}$) تأثيراً سلبياً في غلّة محصول القمح الحبية وكفاءة استعمال الآزوت.

أشار الأصيل وزملاؤه (2018) في تجربة حول تأثير مواعيد الزراعة في سبعة أصناف من قمح الخبز عند زراعتها بمواعيد مختلفة (15 تشرين الثاني، 1 كانون الأول، 15 كانون الأول، 1 كانون الثاني) في محطة بحوث أبو غريب في العراق، إلى أن موعد الزراعة الأبكر (15 تشرين الثاني) أعطى أعلى قيمة لكل من: متوسط الغلة الحبية (5448 كغ.هكتار$^{-1}$)، ووزن الألف حبة (37.02 غ)، كما حقق الصنفان البركة وبحوث22 أعلى قيمة لمتوسط الغلة الحبية (6100 كغ.هكتار$^{-1}$)، ومتوسط دليل الحصاد (48.70 و 49.80) على التوالي، وذلك عند زراعتهما في 15 تشرين الثاني.

2– هدف البحث:

يهدف البحث إلى تقييم أهمية ضبط حزمة التقانات الزراعية (موعد الزراعة، والتسميد الآزوتي) لتحسين بعض الصفات الشكلية والفسيولوجية والكمية (دليل المساحة الورقية، وكفاءة استعمال الآزوت، والغلة الحبية) لحبوب صنفين من القمح القاسي تحت ظروف الزراعة المطرية في مزرعة أبي جرش بمحافظة دمشق (منطقة استقرار ثالثة).

3– مواد البحث وطرائقه:

3–1– موقع تنفيذ التجربة: نُفِّذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، التي تقع على ارتفاع 743 متر عن سطح البحر، وعلى خط عرض 33.537 شمالاً، وخط طول 36.316 شرقاً، خلال الموسمين الزراعيين 2016-2017 و 2018-2019، وقد بلغ متوسط معدل الهطول المطري خلال الموسمين قرابة (200.9، 197.70 مم. سنة$^{-1}$ على التوالي)، وتتميز منطقة الزراعة بتربةٍ طينية تحتوي نسبةٍ مرتفعة من الكلس (الجدولين، 1؛ 2).

الجدول رقم (1): متوسط المعطيات المناخية خلال الموسمين الزراعيين (2016–2017 / 2018–2019) في مزرعة أبي جرش.

الموسم الزراعي (2016–2017)				الموسم الزراعي (2018–2019)			
الشهر	متوسط درجات الحرارة (مْ)		معدل الهطول المطري	الشهر	متوسط درجات الحرارة (مْ)		معدل الهطول المطري
	العظمى	الصغرى	(مم/ الشهر)		العظمى	الصغرى	(مم/ الشهر)
تشرين الأول	–	–	–	تشرين الأول	27.72	13.76	28.80
تشرين الثاني	22.8	9.2	16.4	تشرين الثاني	18.54	8.83	27.50
كانون الأول	14.3	2.6	44.2	كانون الأول	13.81	5.24	34.30
كانون الثاني	12.7	2.1	62.6	كانون الثاني	12.11	2.15	63.90
شباط	18.7	4.7	43.4	شباط	13.90	3.79	31.70
آذار	24.2	9.6	24.6	آذار	17.82	5.47	0.40
نيسان	27.8	13.7	9.7	نيسان	22.13	7.53	11.10
أيّار	32.3	14.2	0.0	أيّار	33.64	14.27	0.00
المتوسط	21.83 مْ	8.01	28.7	المتوسط	19.95	7.63	24.71
المجموع	152.8 مْ	56.1 مْ	200.9 مم	المجموع	159.67 مْ	61.04 مْ	197.70 مم

المصدر: محطة الأرصاد الجوية، مزرعة أبي جرش، قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2019.

الجدول رقم (2): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في مزرعة أبي جرش.

مستخلص عجينة التربة المشبعة			التركيب الميكانيكي (%)			100 غ تربة			ملغ.كغ$^{-1}$		
المؤشر	pH	EC_e $dS.m^{-1}$	رمل	سلت	طين	كربونات (%)	مادة عضوية (%)	كلس فعال (%)	N	P	K
القيمة	8.6	0.28	43.88	32.5	23.62	50.12	2.3	17.8	315	28.6	5.8

المصدر: قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2019.

3–2– طريقة الزراعة: تمّ تنفيذ عدة فلاحات من أجل التخلص من الأعشاب الضّارة وإعداد المهد المناسب للزراعة باستخدام المحراث المطرحي القلاب، وزُرعت الحبوب يدوياً من كلا الصنفين المدروسين (دوما1، بحوث11) في القطع التجريبية بمعدل بذار 120 كغ.هكتار$^{-1}$ضمن سطور (بمعدل 6 سطور لكل قطعة تجريبية، وطول السطر 2.5 م، وكانت المسافة بين السطر والآخر 20 سم، وعمق الزراعة 3 سم ومساحة القطعة التجريبية 3 م^2). أُضيف السماد الآزوتي (اليوريا 46%) وفق المعدّلات المدروسة (120، 180 كغ N. هكتار$^{-1}$) على دفعتين: نصف الكمية عند تجهيز الأرض للزراعة والنصف الآخر خلال مرحلة الإشطاء، وتوافق المرحلة (20-29) على سُلّم زادوكس (Zadoks وزملاؤه، 1974)، بالإضافة إلى الشاهد بدون تسميد. وتمّت الزراعة في موعدين (منتصف شهر تشرين الثاني ومنتصف شهر كانون الأول من كل موسم نمو). وتمّت الدراسة تحت ظروف الزراعة المطرية، أمّا الحصاد فكان في نهاية شهر أيار نتيجة الحرارة

المرتفعة التي سادت خلال شهر أيار والانحباس المبكر للأمطار في كلا الموسمين الزراعيين. وسُجّلت القراءات على عشرة نباتات أُخذت عشوائياً من الأسطر الأربعة الداخلية للقطع التجريبية من كل مكرر، وذلك في مرحلة النضج التام للمحصول.

3-3- الصفات المدروسة: Investigated traits

الصفات الفيسيولوجية:

- **دليل المساحة الورقية Leaf Area Index:** يعبّر هذا المؤشر عن درجة تورق نباتات المحصول، أي مساحة المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي في وحدة المساحة من الأرض (م^2). ويُعبّر عنه بنسبة المساحة الورقية لجميع النباتات الموجودة في واحد متر مربع من الأرض. ويعطى بالعلاقة الرياضية الآتية:

$$LAI= A/P$$

حيث:A : المساحة الورقية (م^2) لجميع النباتات الموجودة في متر مربع واحد من الأرض.

P: مساحة القطعة التجريبية (م^2)، وتحسب المساحة الورقية الفعلية يدوياً (قبل بدء الإزهار بنحو 20 يوماً) وفق المعادلة الآتية:

المساحة الورقية الفعلية = المساحة الورقية النظرية × معامل التصحيح

المساحة الورقية النظرية حاصل جداء طول الورقة في عرضها الأعظمي. وتبلغ قيمة معامل التصحيح في محصول القمح (0.79) (Voldong و Simpson، 1967) وتمثل المساحة الورقية للنبات الواحد المساحة التراكمية لجميع أوراقه.

- **كفاءة استعمال الآزوت Nitrogen – Use Efficiency (NUE):**

تُعبّر عن كفاءة النبات في امتصاص الآزوت، وكفاءة نقل الآزوت من المصدر إلى المصب، وحُسبت من خلال المعادلة التالية (Moll وزملاؤه، 1982):

$$\text{كفاءة استعمال الآزوت} = \frac{\text{الغلّة الحبية (كغ. هكتار}^{-1})}{\text{كمية الآزوت المضاف (كغ. هكتار}^{-1})}$$

الصفات المرتبطة بالغلّة الحبية:

- **وزن الألف حبة (غ):** تمّ عدّ 250 حبة يدوياً، ثمّ وزنت باستخدام الميزان الحسّاس، وتمّ ضرب وزن ال 250 حبة بـ 4، وكررت العملية ثلاث مرات لكل مكرر وصنف (Wiliams وزملاؤه، 1988).
- **الغلّة الحبية (كغ. هكتار$^{-1}$)** : تمّ حساب متوسط وزن الحبوب بالغرام لجميع النباتات المحصودة في المتر المربع من الأرض ضمن كل قطعة تجريبية، ثمّ قسم الناتج على 1000 وضرب بـ10000 للتحويل إلى (كغ. هكتار$^{-1}$).

4-3- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

وُضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بترتيب القطع تحت المنشقة، حيث شغلت مواعيد الزراعة (11/15، 12/15) القطع الرئيسة، والأصناف (دوما1، وبحوث11) في القطع المنشقة من الدرجة الأولى، ومعدّلات التسميد الآزوتي (0، 120، 180 كغ.هكتار$^{-1}$) في القطع المنشقة من الدرجة الثانية، بثلاثة مكررات لكل معاملة. وتمّ تحليل البيانات إحصائياً بعد تبويبها لكلا موسمي الزراعة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENSTAT.12 لحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى معنوية 0.05، ومعامل التباين (C.V%).

مخطط توزيع المعاملات المدروسة

موعد الزراعة	الطرز المدروسة	R1 معدل التسميد الآزوتي		R2 معدل التسميد الآزوتي		R3 معدل التسميد الآزوتي	
D1	V1	F0	قناة ري	F1	قناة ري	F0	قناة ري
		F1		F0		F2	
		F2		F2		F1	
	V2	F1		F0		F2	
		F2		F2		F0	
		F0		F1		F2	
D2	V1	F2		F2		F1	
		F0		F0		F2	
		F1		F1		F0	
	V2	F0		F0		F1	
		F1		F2		F2	
		F2		F1		F0	

4- النتائج والمناقشة:

دليل المساحة الورقية:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 3) وجود فروقات معنوية ($p\leq0.05$) بين موسمي الزراعة وموعدي الزراعة ومعدلات التسميد الآزوتي ، بينما لم تكن الفروق معنوية بين الأصناف المدروسة.

كان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول الأكثر هطولاً (2.99)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني (2.01)، نلاحظ أن الزراعة خلال الموسم الزراعي الثاني سببت تراجعاً في دليل المساحة الورقية مقداره (32.7%) بالمقارنة مع الموسم الأول الأكثر هطولاً، وتتوافق هذه النتيجة مع جنود (2013).

وكان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً عند الزراعة المبكرة (11/15) (2.73) بالمقارنة مع الزراعة المتأخرة (12/15) (2.27)، حيث سببت الزراعة المتأخرة انخفاضاً في متوسط دليل المساحة الورقية بنسبة (16.8%)، وكان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي 180 كغ.هكتار$^{-1}$ (3.00)، في حين كانت القيمة الأدنى معنوياً عند معدل التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار$^{-1}$ ومعاملة الشاهد دون فروق معنوية بينهما (2.29، 2.21 على التوالي).

وبالنسبة لتفاعل جميع المعاملات المدروسة بعضها ببعض، كان متوسط دليل المساحة الورقية الأعلى معنوياً لدى الصنفين دوما1 وبحوث11 في الموسم الزراعي الأول عند الزراعة في الموعد المبكر وإضافة معدّل السماد الآزوتي 180 كغ.هكتار$^{-1}$ (3.97، 3.78 على التوالي)، تلاه وبدون فروقات معنوية موعد الزراعة المتأخر لدى الصنفين بحوث11 ودوما1 في نفس الموسم الزراعي (3.13، 3.00 على التوالي)، في حين كانت القيمة الأدنى معنوياً لدى الصنفين بحوث11 ودوما1 في الموسم الثاني (الأقل هطولاً) بموعد الزراعة المبكر وعند معاملة الشاهد (بدون تسميد آزوتي) (1.21، 1.94 على التوالي)، تلاه وبدون فروقات معنوية موعد الزراعة المتأخر في نفس الموسم الزراعي عند معدل التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار$^{-1}$ ومعاملة الشاهد لدى نباتات الصنفين بحوث11 ودوما1 (1.48، 1.70، 1.77، 1.85 على التوالي). ويُعزى ذلك إلى ازدياد متوسط ارتفاع النبات عند معدلات التسميد الآزوتي المرتفعة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة عدد الأوراق المتشكلة على طول الساق، وبالتالي زيادة المساحة الورقية. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج جنّود (2013)، حيث ازداد دليل المساحة الورقية عند الزراعة المبكّرة بمعدّل التسميد الآزوتي المرتفع. (الجدول، 3).

عموماً، يكون دليل المساحة الورقية أكبر في الأصناف التي تتميز ببقاء مسامات الأوراق مفتوحة جزئياً لفترةٍ زمنية أطول أي تتمكن من المحافظة على التأثير المبرد لعملية فقد المياه بالنتح، مايحول دون ارتفاع درجة حرارة الأوراق بشكلٍ زائدٍ وحدوث الشيخوخة المبكرة للأوراق ويؤدي بالمقابل استمرار الانفتاح الجزئي للمسامات، واستمرار انتشار غاز الفحم إلى داخل الأوراق عبر المسامات أثناء عملية التبادل الغازي، إلى زيادة كمية CO_2 الواصلة إلى مراكز التثبيت ضمن الصّانعات الخضراء، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة معدّل التمثيل الضوئي الضوئي وكمية المادّة الجافّة المتاحة للنمو (الزنتاني، 2012).

الجدول رقم (3): متوسط دليل المساحة الورقية لدى صنفين من القمح القاسي خلال موسمي الزراعة.

موعد الزراعة	التسميد	الموسم الأول 2016 –2017			الموسم الثاني 2018 –2019			متوسط الموسمين		
		بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط
الأول	شاهد	2.80	3.69	3.24	1.21	1.94	1.57	2.00	2.81	2.40
	120	2.96	3.00	2.98	2.09	1.98	2.03	2.52	2.49	2.50
	180	3.78	3.97	3.87	2.65	2.76	2.70	3.21	3.36	3.28
المتوسط		3.18	3.55	3.36	1.98	2.22	2.10	2.58	2.88	2.73
الثاني	شاهد	2.33	2.84	2.58	1.77	1.85	1.81	2.05	2.34	2.19
	120	2.28	2.22	2.25	1.48	1.70	1.59	1.88	1.96	1.92
	180	3.00	3.13	3.06	2.15	2.64	2.39	2.57	2.88	2.72
المتوسط		2.53	2.73	2.63	1.80	2.06	1.93	2.16	2.39	2.27
المتوسط العام		2.85	3.14	2.99	1.89	2.14	2.01	2.37	2.63	2.50
متوسط السماد		شاهد= 2.29			N120= 2.21		N180= 3.00			

المتغير	S	V	SV	D	SD	DV	SDV	F
$L.S.D._{0.05}$	0.38	0.38	1.12	0.38	1.12	1.12	1.45	0.70
المتغير	SF	FV	SFV	DF	SDF	DFV	SDFV	
$L.S.D._{0.05}$	0.70	0.70	1.92	0.70	1.02	1.92	1.00	
C.V. %	21.10							

S: المواسم، V: الأصناف، D: المواعيد، F: التسميد الآزوتي.

كفاءة استعمال الآزوت:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 4) وجود فروقات معنوية ($p\leq0.05$) بين موسمي الزراعة، وموعدي الزراعة، ومعدلات التسميد الآزوتي، والأصناف المدروسة. كان متوسط كفاءة استعمال الآزوت الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني (28.4)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (22.4). ويُعزى ارتفاع متوسط كفاءة استعمال الآزوت في الموسم الزراعي الثاني إلى ارتفاع الغلة الحبية.

وكان متوسط كفاءة استعمال الآزوت الأعلى معنوياً عند الزراعة المبكرة (11/15) (28.1) بالمقارنة مع الزراعة المتأخرة (12/15) (22.7)، حيث سببت الزراعة المتأخرة انخفاضاً في متوسط كفاءة استعمال الآزوت بنسبة (19.2%)، وتتوافق هذه النتيجة مع Ferrise وزملاؤه (2010) وجنود (2013)، إذ تزداد قيمة كفاءة استعمال الآزوت عند الزراعة الخريفية المبكرة. ويُعزى ذلك إلى توافر المياه بكمياتٍ كافيةٍ عند الزراعة المبكرة، ما يؤدي إلى زيادة معدّل امتصاص الآزوت اللازم

والضروري لنمو النبات وتطوره، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة دليل المساحة ورقية، وزيادة كفاءة النبات التمثيلية، ومن ثُمَّ زيادة كمية المادة الجافة المصنَّعة، إضافةً إلى كفاءة نقلها من المصدر إلى الحبوب (المصبّ) بالمقارنة مع الزراعة المتأخرة، التي غالباً ما تترافق فيها مرحلة النمو الخضري النشط، ومراحل النمو اللاحقة مع انحباس الأمطار وارتفاع درجات الحرارة العظمى والصغرى (شهري آذار، ونيسان)، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض محتوى التربة المائي وبالتالي تقل كمية الآزوت الممتصة. وكان متوسط كفاءة استعمال الآزوت الأعلى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار$^{-1}$ (43.6)، في حين كانت القيمة الأدنى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي 180 كغ.هكتار$^{-1}$ (32.6)، ويُعزى ذلك إلى أنّ كمية كبيرة من السّماد الآزوتي المضاف قد تُفقد من خلال العديد من العمليات، مثل التطاير Volatilizatio، والنترتة Denitrification، والغسيل Leaching (Abdul Basit وزملاؤه، 2005). وتتوافق هذه النتيجة مع Ierna وزملاؤه (2015) اللّذين أكّدوا أن المعدّلات العالية من التسميد الآزوتي لها تأثيراً سلبياً في كفاءة استعمال الآزوت. كان متوسط كفاءة استعمال الآزوت الأعلى معنوياً لدى نباتات الصنف دوما1 في حين كانت القيمة الأدنى معنوياً لدى الصنف بحوث11 (29.2، 21.5).

وبالنسبة لتفاعل جميع المعاملات المدروسة بعضها ببعض، كان متوسط كفاءة استعمال الآزوت الأعلى معنوياً لدى الصنف دوما1 في الموسم الزراعي الثاني وموعد الزراعة المبكر وعند إضافة معدل السماد الآزوتي 120 كغ.هكتار$^{-1}$ (67.7)، وكانت القيمة الأدنى معنوياً لدى الصنف بحوث11 في الموسم الأول وموعد الزراعة المبكر عند إضافة معدل السماد 180 كغ.هكتار$^{-1}$ (20.9). (الجدول، 4).

الجدول رقم (4): متوسط كفاءة استعمال الآزوت لدى صنفين من القمح القاسي خلال موسمي الزراعة.

موعد الزراعة	التسميد	الموسم الأول 2016 –2017			الموسم الثاني 2018 –2019			متوسط الموسمين		
		بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط
الأول	شاهد	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	120	36.3	52.6	44.5	35.9	67.7	51.8	36.1	60.1	48.1
	180	20.9	31.6	26.3	45.0	47.9	46.4	32.9	39.8	36.3
المتوسط		19.1	28.1	23.6	27.0	38.5	32.7	23.0	33.3	28.1
الثاني	شاهد	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	120	27.9	34.5	31.2	38.8	55.1	47.0	33.4	44.8	39.1
	180	27.8	37.7	32.7	26.5	24.2	25.3	27.1	30.9	29.0
المتوسط		18.5	24.06	21.3	21.4	26.4	24.1	20.1	25.2	22.7
المتوسط العام		18.8	26.08	22.4	24.2	23.5	28.4	21.5	29.2	25.4
متوسط السماد		شاهد= ----			43.6=N120			32.6 =N180		

المتغير	S	V	SV	D	SD	DV	SDV	F
$L.S.D._{0.05}$	4.86	4.86	6.87	4.86	6.87	6.87	9.72	5.95

المتغير	SF	FV	SFV	DF	SDF	DFV	SDFV
$L.S.D._{0.05}$	8.41	8.41	11.90	8.41	11.90	11.90	14.83

C.V. %	21.10

S: المواسم، V: الأصناف، D: المواعيد، F: التسميد الآزوتي.

وزن الألف حبة (غ):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 5) وجود فروقات معنوية ($p\leq0.05$) بين موسمي الزراعة، وموعدي الزراعة، ومعدلات التسميد الآزوتي، في حين لم تكن الفروق معنوية بين الأصناف المدروسة. كان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (57.04 غ)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني الأقل هطولاً– خلال شهري آذار ونيسان (41.28 غ)، ويلاحظ أن انخفاض معدل الهطول المطري في الموسم الثاني سبب انخفاضاً في وزن الألف حبة بمقدار (27.6 %) بالمقارنة مع الموسم الأول.

وكان متوسط وزن الألف حبة للموسمين الزراعيين الأعلى معنوياً عند الزراعة المبكرة (11/15) (50.90 غ) بالمقارنة مع الزراعة المتأخرة (12/15) (47.42 غ)، أي أن الزراعة المتأخرة أدت لانخفاض وزن الألف حبة بنسبة (6.8 %)، ويعود السبب في زيادة وزن الألف حبة عند التبكير في موعد الزراعة إلى استفادة النباتات من كامل الموسم المطري أي الأمطار الشتوية المبكرة والحصول على بادرات قوية سريعة الاسترساء وبالتالي تشكيل مجموع خضري كبير نسبياً قادر على مدّ Providing الحبوب بكميات كافية من نواتج التمثيل الضوئي Photo- assimilates، خلال فترة امتلاء الحبوب، مايؤدي إلى زيادة وزن الحبة الواحدة، ماينعكس بشكل إيجابي على وزن الألف حبة. وكان متوسط وزن الألف حبة الأعلى معنوياً عند معدّل التسميد الآزوتي 180 كغ.هكتار$^{-1}$ (52.84 غ) وكانت القيمة الأدنى معنوياً عند معدل التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار$^{-1}$ والشاهد دون فروق معنوية بينهما (48.05، 46.60 غ). وتتوافق هذه النتائج مع Gul وزملاؤها (2012) والأصيل وزملاؤه (2018) حيث ازداد وزن الألف حبة عند التبكير بالزراعة وزيادة معدل التسميد الآزوتي.

وبالنسبة لتفاعل جميع المعاملات المدروسة بعضها ببعض، فقد كان متوسط وزن الألف حبة في النبات الأعلى معنوياً لدى نباتات الصنف دوما1 في الموسم الزراعي الأول (الأكثر هطولاً) في الموعد المبكر وعند معدل التسميد الآوزتي (180 كغ.هكتار$^{-1}$) ودون فروق معنوية مع الصنف بحوث11 في الموسم الزراعي الأول بالموعد المبكر ومعدلي التسميد (120، 180 كغ.هكتار$^{-1}$) (69.09، 68.40، 66.05 غ على التوالي)، وكانت القيمة الأدنى معنوياً لدى نباتات الصنفين بحوث11 ودوما1 خلال الموسم الزراعي الثاني في موعد الزراعة الأول وعند معاملة الشاهد (39.39، 35.84 غ على التوالي)، ولدى الصنف بحوث11 في نفس الموسم والموعد عند إضافة معدل السماد الآزوتي 120 كغ.هكتار$^{-1}$ (34.87 غ). (الجدول، 5).

الجدول رقم (5): متوسط وزن الألف حبة (غ) لدى صنفين من القمح القاسي خلال موسمي الزراعة.

موعد الزراعة	التسميد	الموسم الأول 2016 –2017			الموسم الثاني 2018 –2019			متوسط الموسمين		
		بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط
الأول	شاهد	47.81	64.65	56.23	35.84	39.39	37.62	41.83	52.02	46.92
	120	68.40	59.94	64.17	34.87	40.90	37.88	51.63	50.42	51.03
	180	66.05	69.09	67.57	44.02	39.82	41.92	55.03	54.45	54.74
المتوسط		60.76	64.56	62.66	38.24	40.04	39.14	49.50	52.30	50.90
الثاني	شاهد	48.43	50.78	49.60	44.67	41.20	42.93	46.55	45.99	46.27
	120	50.60	48.73	49.48	43.42	37.99	40.65	46.96	43.18	45.07
	180	54.06	56.30	55.18	47.41	45.96	46.68	50.73	51.13	50.93
المتوسط		51.03	51.82	51.42	45.13	41.72	43.42	48.08	46.77	47.42
المتوسط العام		55.89	58.18	57.04	41.69	40.88	41.28	48.79	49.53	49.16
متوسط السماد		شاهد= 46.60			N120= 48.05		N180= 52.84			

المتغير	S	V	SV	D	SD	DV	SDV	F
$L.S.D._{0.05}$	3.210	3.210	5.512	3.210	5.512	5.512	7.795	4.754
المتغير	SF	FV	SFV	DF	SDF	DFV	SDFV	
$L.S.D._{0.05}$	6.751	6.751	9.547	6.751	9.547	9.547	4.502	
C.V. %	16.7							

S: المواسم، V: الأصناف، D: المواعيد، F: التسميد الآزوتي.

الغلة الحبية (غ.م$^{-2}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 6) وجود فروقات معنوية ($p\leq0.05$) بين موسمي الزراعة، وموعدي الزراعة، ومعدلات التسميد الآزوتي، والأصناف المدروسة. كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني (5491.7 كغ.هكتار$^{-1}$)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (4563.3 كغ.هكتار$^{-1}$). ويمكن أن يُعزى ارتفاع متوسط الغلة الحبية في الموسم الثاني مقارنةً مع الموسم الأولى الأكثر هطولاً إلى هطول الأمطار خلال شهر تشرين الأول في الموسم الثاني، ما أدّى إلى توافر كمية من الرطوبة في التربة ساهمت في سرعة الإنبات و تشكيل مجموعاً خضرياً كبيراً نسبياً، ما أسهم في زيادة حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، وتصنيع كميةٍ أكبر من المادة الجافة، الأمر الذي انعكس إيجاباً على غلة الحبوب.

وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً عند الزراعة المبكرة (11/15) (5525.0 كغ.هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع الزراعة المتأخرة (12/15) (4533.3 كغ.هكتار$^{-1}$)، ونلاحظ أن الزراعة المتأخرة أدت لانخفاض متوسط الغلة الحبية بنسبة (17.9%)، ويعود السبب في ذلك إلى أن الزراعة بموعد متأخر تقلّل عدد الأيام من الزراعة وحتى النضج، مايعني قلة مدة التمثيل الضوئي وكمية المواد الجافة المصنعة بالمقارنة مع موعد الزراعة المبكر.

ويتفق ذلك مع ماتوصل إليه كل من Subedi وزملائه (2007)، و Ferrise وزملائه (2010)، و EItemsah وزملائه (2014)، وهاشم والحيدري (2012)، بأن التبكير في الزراعة يسهم في الحصول على غلة حبية عالية. وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً عند معدّلي التسميد الآزوتي (120، 180 كغ.هكتار$^{-1}$) دون فروق معنوية بينهما (5887.5، 5232.5 كغ.هكتار$^{-1}$على التوالي) بالمقارنة مع معاملة الشاهد (3960.5 كغ.هكتار$^{-1}$). حيث أدت إضافة السماد الآزوتي إلى زيادة الغلة بمقدار (24– 32 %) مقارنةً مع الشاهد، ويختلف ذلك مع Ierna وزملائه (2015)، حيث بينت نتائجهم أن زيادة معدل التسميد الآزوتي سبب انخفاضاً في الغلة الحبية.

ويعزى سبب زيادة الغلة الحبية عند معدلات التسميد الآزوتي المرتفعة إلى زيادة المساحة الورقية وزيادة كفاءة النبات في عملية التمثيل الضوئي ونقل المادة الجافة من المصدر(الأوراق) إلى المصب (الحبوب). وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى نباتات الصنف دوما1 والأدنى معنوياً لدى نباتات الصنف بحوث11 (5553.4، 4506.7 كغ.هكتار$^{-1}$على التوالي). وبالنسبة لتفاعل جميع المعاملات المدروسة بعضها ببعض، كان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً لدى نباتات الصنف دوما1 في الموسم الزراعي الثاني و موعد الزراعة المبكر وعند إضافة معدّلي السماد الآزوتي 180 و120 كغ.هكتار$^{-1}$ (8620، 8120 كغ.هكتار$^{-1}$على التوالي)، ولدى نباتات الصنف بحوث11 في نفس الموسم الزراعي ونفس الموعد عند إضافة معدّل السماد الآزوتي 180 كغ.هكتار$^{-1}$ (8090 كغ.هكتار$^{-1}$)، في حين كانت القيمة الأدنى معنوياً لدى نباتات الصنف بحوث11 في الموسم الزراعي الثاني وموعد الزراعة المتأخر وعند معاملة الشاهد بدون تسميد (3310.0 كغ.هكتار$^{-1}$). (الجدول، 6).

الجدول رقم (6): متوسط الغلة الحبية (كغ.هكتار$^{-1}$) لدى صنفين من القمح القاسي خلال موسمي الزراعة.

موعد الزراعة	التسميد	الموسم الأول 2016 –2017			الموسم الثاني 2018 –2019			متوسط الموسمين		
		بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط	بحوث 11	دوما 1	متوسط
الأول	شاهد	3900.0	3400.0	3650.0	4960.0	4750.0	4855.0	4430.0	4070.0	4250.0
	120	4360.0	6310.0	5340.0	4310.0	8120.0	6215.0	4330.0	7220.0	5775.0
	180	3760.0	5690.0	4730.0	8090.0	8620.0	8355.0	5930.0	7160.0	6545.0
المتوسط		4010.0	5130.0	4573.3	5790.0	7163.3	6470.0	4896.7	6150.0	5525.0
الثاني	شاهد	3580.0	4450.0	4010.0	3310.0	3390.0	3350.0	3450.0	3920.0	3680.0
	120	3350.0	4150.0	3750.0	4660.0	6610.0	5630.0	4010.0	5380.0	4690.0
	180	5010.0	6790.0	5900.0	4760.0	4350.0	4560.0	4890.0	5570.0	5230.0
المتوسط		3980.0	5130.0	4553.3	4243.3	4783.0	4513.3	4116.7	4956.7	4533.3
المتوسط العام		3995.0	5130.0	4563.3	5020.0	5973.2	5491.7	4506.7	5553.4	5030.0
متوسط السماد		شاهد= 3960.5			N120= 5232.5		N180= 5887.5			

المتغير	S	V	SV	D	SD	DV	SDV	F
$L.S.D._{0.05}$	569.2	569.2	805.0	569.2	805.0	805.0	1138.4	697.1

المتغير	SF	FV	SFV	DF	SDF	DFV	SDFV
$L.S.D._{0.05}$	985.9	985.9	1394.3	985.9	1394.3	1394.3	1971.8

C.V. %	23.9

S: المواسم، V: الأصناف، D: المواعيد، F: التسميد الآزوتي.

5- الاستنتاجات:

- يُعدَ صنف القمح القاسي بحوث11 أكثر كفاءةً في المحافظة على حجم المصدر (دليل المساحة الورقية) بالمقارنة مع الصنف دوما1 في منطقة الزراعة، ويتّسم بمقدرة تكيفية أكثر مع ظروف المنطقة البيئية المستهدفة.

- تُساعد الزراعة المبكرة في تحسين إنتاجية أصناف القمح، وخاصةً تحت ظروف الزراعة المطرية نتيجة الاستفادة من كامل الهطولات المطرية، ومن ثمّ تحسين كفاءة استعمال الآزوت.

- تُؤدي زيادة معدّل السماد الآزوتي المُضاف حتى 180 كغ.هكتار$^{-1}$ إلى زيادة حجم المصدر، ومن ثمّ كفاءة نباتات القمح التمثيلية، ما يؤدي إلى زيادة الغّلة الحبية.

6- التوصيات:

- نوصي من هذه الدّراسة بزراعة صنفي القمح دوما1 وبحوث11 في 15 تشرين الثاني، بإضافة سماد آزوتي بمعدّل (120 كغ. هكتار$^{-1}$) في منطقة الدراسة للحصول على أعلى غلّة حبّيّة.

7- المراجع:

1- الأصيل، مهدي، علي سليم، وداود سلمان مدب العبيدي و محمد حمدي محمود القاضي. (2018). استجابة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) لأربعة مواعيد زراعة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، العراق. 18(2): 41- 53.

2- جنود، غادة. 2013 . دور بعض الممارسات الزراعية في زيادة الكفاءة الإنتاجية لدى بعض أصناف القمح تحت ظروف الزراعة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية. عدد الصفحات 288.

3- ديب، علي و فاتن سوسي. 2004. دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية- مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 20 (1).

4- الزنتاني، عمر الطاهر التومي (2012). تقويم أهم الآليات التكيفية المورفسيولوجية المحددة لكفاءة محصول القمح (*Triticum* ssp.) الإنتاجية في نظم الزراعة الجافة. رسالة دكتوراه قدمت إلى قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية. عدد الصفحات 244.

5- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2018. الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، الجمهورية العربية السورية.

6- هاشم، عماد خليل، هناء خضير الحيدري. (2012). استجابة بعض صفات حنطة الخبز لمواعيد الزراعة وفترات الري. مجلة العلوم الزراعية العراقية 43(5):42. 51.

7- يعقوب، رلى و يوسف نمر. 2011. تقانات إنتاج محاصيل الحبوب والبقول (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق، عدد الصفحات 298.

8- Abdul Basit, M.I.F.; Gul, A.; Jaffar, A.K. and Ahmad, N. 2005. Studies of Nitrogen Use Efficiency in Wheat (*Triticum eastivum* L.) by Split Application at Different Growth Stages. J. App. Em. Sc:1(2):39-42.

9- El- temsah. M. E., M. A. Fergani, and M. S. El- habbal. (2014). Effect of Sowing date on dry matter accumulation and nitrogen partitioning efficiency of some wheat cultivers. *AJCS* 6(2):150-157.

10- Ferrise. R., A. Triossi., P. Stratonovitch., M. Bindi., and P. Martre. 2010. Sowing date and nitrogen fertilisation effects on dry matter and nitrogen dynamics for durum wheat: An experimental and simulation study. Field Crops Research 117 (2010): 245–257, Florence University, Italy.

11- Gul. H., B. Saeed., A. Zaman Khan., U. Latif., K. Ali., J. Rehman.,and S,. Rehman. 2012. Yield and yield contributing tsaits of wheat cultivares in relation with planting date and nitrogen fertilization. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, vol. 7 (6), Pakistan.

12- Ierna. A., G.M. Lombardo., and G. Mauromicale. 2015. Yield, nitrogen use efficiency and grain quality in durum wheat as affected by nitrogen fertilization under a Mediterranean environment. *Expl Agric.*: page 1 of 16.

13- López-Bellido, L., Mu˘noz-Romero, V., Benítez-Vega, J., Fernández-García, P., Redondo, R. and López-Bellido, R. J. 2012. Wheat response to nitrogen splitting applied to a vertisols in different tillage systems and cropping rotations under typical Mediterranean climatic conditions. *European Journal of Agronomy* 43:24–32.

14- Moll, R. H., E. J. Kamprath and W. A. Jackson. 1982. Analysis and interpretation of factor which contribute to efficiency of nitrogen utilization. Argon. J. m 74: 562-564. Mexico, D. F., CIMMYT. P: 71-77.

15- **Subedi, K. D., B. L. Ma., and A., G., Xue. 2007.** Planting Date and Nitrogen Effects on Grain Yield and Protein Content of Spring Wheat, Crop Sci. 47: 36-44.

16- **Voldong, H.D. and Simpson, G.M. (1967).** Leaf area as indicator of potential grain yield in wheat. Can. J. Plant. Sci. 47, 359-365.

17- **Wiliams, ph., F. Jaby El-Haramein, H. Nakkoul and S. Rihawi. 1988.** Crop quality evaluation methods and guidelines. International Center for Agricultural Research in Dry Areas. ICARDA.

18- **Zadoks, J.C.; Chang, T.T. and Konzak, C.F. 1974.** A decimal code for growth stages of cereals. Weed Res., 14: 415-421.