

مواجهة التغيرات المناخية عن طريق إيجاد مواعيد زراعة جديدة للقمح الطري (*Triticum aestivum* L.) في الجزائر

ياسين بوابزين* (1)

(1). وحدة البحث بقسنطينة، المعهد الوطني الجزائري للبحث الزراعي (INRAA/URC)، قسنطينة، الجزائر.
*للمراسلة: ياسين بوابزين. البريد الإلكتروني: yboubazine@yahoo.fr.

تاريخ القبول: 2019/03/24

تاريخ الاستلام: 2018/12/29

الملخص

تُفذت تجربة حقلية في المحطة الحقلية لمنطقة بونوارا التابعة لمدينة قسنطينة، شرق الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، خلال الموسمين الزراعيين 2016/2017 و 2017/2018، بهدف دراسة تأثير أربعة مواعيد زراعية (14 تشرين الثاني، و1 كانون الأول، و2 كانون الثاني و17 كانون الثاني) في سلوك وإنتاجية سبعة أصناف من القمح الطري (هضاب، وأرز، وعين عبيد، وأرخاموخ، وتيديس، وماسين وبومرزوق)، وذلك وفق تصميم القطع المنشقة بثلاثة مكررات. بينت النتائج، أن المواعيد الزراعية أثرت تأثيراً معنوياً في كل من الأطوار الفينولوجية، وارتفاع النباتات والغلة الحبية ومكوناتها، حيث بينت النتائج أن قصر فترة الإنبال بنسبة 22.52% أدى إلى تراجع في كل من: ارتفاع النباتات بنسبة 20.81%، وعدد السنابل بنسبة 14.02% وعدد الحبوب بنسبة 12.53%، ووزن الألف حبة بنسبة 10.92%، والغلة الحبية بنسبة 69.96%. كما أبدت الأصناف المدروسة تباين فيما بينها، حيث كان الصنف المحلي هضاب أكثر تأقلاً وثناتاً في منطقة بونوارا بمتوسط غلة حبية 4456 كغ/هكتار. توصي النتائج بضرورة استغلال البطاقات الوصفية لأصناف القمح الطري (مثل دورة الحياة) في المواعيد الزراعية، حيث تزرع الأصناف طويلة العمر مبكراً وتزرع الأصناف قصيرة العمر بمواعيد متأخرة.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، المواعيد الزراعية، القمح الطري، الإنتاجية، التأقلم.

المقدمة:

تعتبر ظاهرة التغيرات المناخية من أبرز التحديات التي تواجه البشرية في الوقت الراهن. حيث من أهم السيناريوهات التي شهدتها مناطق العالم عامة والمناطق الجافة والشبه جافة خاصة: تزايد في تركيز CO₂ الجوي، وارتفاع في معدل درجات الحرارة، تدني وتذبذب الهطول المطري... إلخ. وهذا ما أدى إلى ظهور اضطرابات في بعض الوظائف الفسيولوجية والفينولوجية للمحاصيل الزراعية عامة والقمح خاصة، مثل زيادة في عملية التمثيل الضوئي، والتنفس، وتقلص في دورة الحياة (الحوسني، 2017) و (Seguin, 2003). وبالتالي أصبح محصول القمح عرضة لمجموعة من الإجهادات البيئية التي تؤثر سلباً في نهاية المطاف في نموه وتطوره وإنتاجيته، (Nachit, 2000; Moragues et al., 2006). إن إعادة النظر في بعض الممارسات الزراعية كإعادة تحري المواعيد الزراعية وتأقلمها مع التغيرات المناخية الراهنة، والتي قد تكون من الممارسات الزراعية الذكية الفعالة لمواجهة التغيرات المناخية.

للقوف علي أهم المؤثرات المناخية التي تحد من زيادة إنتاجية القمح، ركزت دراسة عبد الرحيم، (2003) على مدى تأثر التأثيرات المناخية على زراعة القمح في السودان، حيث اعتمدت الدراسة علي تحليل المتوسطات الشهرية للحرارة والرطوبة النسبية للفترة من 1982-2001 حيث توصلت الدراسة إلى أن محصول القمح من أكثر المحاصيل تأثراً بالمناخ، لاسيما درجة الحرارة، لذلك انحصرت زراعته في مناطق معينة خاصة في الإقليم الشمالي حيث الشتاء معتدل نسبياً. وتوصلت الدراسة أيضاً إلى أن إنتاجية الفدان ترتفع كلما اتجهنا شمالاً للأسباب المناخية المذكورة آنفاً، كما توصلت التجربة إلى أن إنتاجية الفدان تتباين بين المشاريع المختلفة حتى داخل المنطقة الواحدة أو الإقليم الواحد. وتوصلت الدراسة أيضاً عن طريق تصحيح المدى، أن أكثر المتأرجحات في المتغيرات هي المساحة، ولكنها لا تؤثر على الإنتاج بقدر ما يؤثر التآرجح الأكبر في درجة الحرارة على الإنتاج في المنطقة.

تهدف هذه الدراسة لاختبار وتقييم سلوك و غلة سبعة أصناف من القمح الطري خلال أربعة مواعيد زراعية تحت الظروف المناخية المحلية لمنطقة بونوارة، من أجل تحديد المواعيد الزراعية المناسبة لنمو نبات القمح الطري من جهة، واختيار الأصناف الأكثر تأقلاً في منطقة الدراسة من جهة ثانية.

مواد البحث وطرائقه:

موقع الدراسة:

تم إجراء الدراسة بمنطقة بونوارة التابعة لبلدية أولاد رحمون من جنوب ولاية قسنطينة على خط (N 17° 37' E 06°)، وارتفاع 694 متراً عن سطح البحر، والتي تعتبر إحدى المناطق الزراعية الرائدة في زراعة القمح والشعير في الشرق الجزائري (الشكل 1).



شكل 1، الموقع الجغرافي للدراسة

المعطيات المناخية (درجات الحرارة وكمية الأمطار) في منطقة الدراسة:

| المعطيات المناخية على مدار 25 سنة الماضية | | المعطيات المناخية لسنة 2017 | | المعطيات المناخية لسنة 2016 | | المعطيات المناخية | |
|--|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|
| متوسط كمية الأمطار (ملم) | معدل درجات الحرارة (م°) | متوسط كمية الأمطار (ملم) | متوسط درجات الحرارة (م°) | متوسط كمية الأمطار (ملم) | متوسط درجات الحرارة (م°) | أشهر السنة | |
| 73.8 | 7.8 | 48 | 10 | 18 | 11 | الشتاء | كانون الأول (ديسمبر) |
| 65.4 | 6.8 | 60 | 06 | 33 | 11 | | كانون الثاني (جانفي) |
| 59 | 7.4 | 27 | 12 | 26 | 11 | | شباط (فيفري) |
| 50.5 | 10.3 | 10 | 14 | 63 | 11 | الربيع | أذار (مارس) |
| 56.6 | 13.8 | 43 | 16 | 68 | 18 | | نيسان (أفريل) |
| 42.3 | 17.6 | 43 | 24 | 32 | 22 | | أيار (ماي) |
| 16.7 | 22.8 | 52 | 29 | 19 | 27 | الصيف | حزيران (جوان) |
| 4.6 | 26.1 | 03 | 32 | 10 | 30 | | تموز (جويلية) |
| 13.4 | 25.9 | 22 | 34 | 14 | 28 | | أب (اوت) |
| 38.7 | 21.5 | 31 | 23 | 22 | 24 | الخريف | أيلول (سبتمبر) |
| 36.1 | 17.4 | 17 | 20 | 35 | 22 | | تشرين الأول (أكتوبر) |
| 58 | 11.4 | 45 | 14 | 38 | 14 | | تشرين الثاني (نوفمبر) |
| المجموع = 515.1 ملم | المتوسط = 15.7 م° | المجموع = 401 ملم | المتوسط = 19.50 م° | المجموع = 378 ملم | المعدل = 19.08 م° | خلال السنة | |

المصدر: الديوان الوطني للأرصاد الجوية لمدينة قسنطينة 2017

1- المادة النباتية: صمّت سبعة أصناف من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) المتداولة عند المزارعين الجزائريين

(الجدول 1).

الجدول 1. أصل وأهم الخصائص الزراعية لأصناف القمح المدروسة

| الخصائص الزراعية | الأصل وتاريخ المصادقة | الأصناف |
|--|-----------------------------|-----------------------|
| متوسط الطول، ذات سنابل محمرة، صنف مبكر، قوي التفرع، متوسط الوزن للألف حبة، ذو إنتاجية جيدة، يزرع في منطقة الساحل والسهول الداخلية. | المكسيك 2001 | أرز ARZ |
| متوسط الطول، ذات سنابل بيضاء، صنف مبكر، قوي التفرع، عالي الوزن للألف حبة، ذو إنتاجية جيدة جداً، يزرع في منطقة الهضاب العليا والسهول الداخلية. | اسبانيا 2001 | عين عبيد AIN ABID |
| متوسط الطول، ذات سنابل بيضاء، صنف مبكر، متوسط التفرع، متوسط الوزن للألف حبة، ذو إنتاجية جيدة، يزرع في منطقة الهضاب العليا والسهول الداخلية والمناطق الصحراوية. | المكسيك 1997 | هضاب HD1220 |
| شبه مبكر، قوي التفرع، متأقلم للجفاف والبرودة، وزن الألف حبة (ما بين 36.17 و 41.5 غ) | المكسيك في طريق الاعتماد | ارخاموخ AKHAMOKH |
| شبه مبكر، قوي التفرع، متأقلم للجفاف والبرودة، وزن الألف حبة (ما بين 38.6 و 41.3 غ) | المكسيك في طريق الاعتماد | ماسين MASSINE |
| شبه مبكر، قوي التفرع، متأقلم للجفاف والبرودة، وزن الألف حبة (ما بين 36.8 و 43.3 غ) | المكسيك في طريق الاعتماد | بومرزوف BOUMERZOUG |
| شبه مبكر، قوي التفرع، متأقلم للجفاف والبرودة، وزن الألف حبة (ما بين 38.5 و 42.5 غ) | المكسيك في طريق الاعتماد | تيديس TIDIS |

الزراعة وتحضير الأرض:

تم تقييم غلة سبعة أصناف من القمح الطري في منطقة بونورة خلال ثلاثة مواعيد زراعية (2016/11/14، و2016/12/01، و2017/01/02 و2018/01/17)، علماً أن الموعد المتداول في هذه المنطقة هو من 15 كانون الأول إلى 15 كانون الثاني. التجربة كانت وفق تصميم القطع المنشقة بثلاثة مكررات، حيث كانت كثافة الزرع بمعدل 250 حبة/م² وبعمق 7 سم. عملية التسميد كانت عبارة عن إضافة سماد قبل الزراعة على شكل (Triple Super Phosphate) بجرعة 150 كغ/هكتار ثم إضافة السماد الأزوتي على شكل يوريا عند مرحلة الإسطاء والإستطالة بجرعة 1/3 ثم 2/3 على التوالي. ليتم بعد ذلك إجراء عملية التعشيب. ثم تحديد وتقييم كل من: تاريخ الإسبال (حيث تم حساب عدد الأيام منذ الزراعة الى ظهور ¼ السنبله لأكثر من 50 % من النباتات من الإنبات إلى 45 من سلم Zadoks)، وعدد الإسطاءات/م²، وارتفاع النباتات (سم)، عدد السنابل/م²، وعدد الحبوب في السنبله، ووزن الألف حبة (غ)، والغلة الحبية (كغ/هكتار).

النتائج والمناقشة:

في البداية ومن خلال المعطيات المناخية المشار إليها في الجدول (1) يلاحظ أن منطقة قسنطينة تشهد في الآونة الأخيرة تغير في بعض المعطيات المناخية، حيث يلاحظ أن معدل الهطول المطري قد تراجع خلال العقدين الأخيرين من الزمن بأكثر من 20% (26.62% مقارنة بموسم 2016 و22.15% مقارنة بموسم 2017). كما أن هذه الكمية المتساقطة في السنة كانت متذبذبة وغير منتظمة خلال فصول السنة، فمثلاً في ربيع 2016 زادت الكمية عن المعدل بنسبة 52.76%. كما يلاحظ أن هناك تغير في درجات الحرارة، حيث زادت في موسم 2016 بنسبة 17.71% وفي موسم 2017 بنسبة 19.49%. وهذا ما يدل أن الجزائر كباقي مناطق البحر الأبيض المتوسط تشهد تغير مناخي غير مسبوق.

أثر المواعيد الزراعية في فترة الإسبال:

بيّنت النتائج المدونة في الجدول (2)، أن من أهم الصفات متأثراً بتاريخ الزرع بدلالة إحصائية معنوية ($P < 0.05$) هي فترة الإسبال، حيث وصل متوسط فترة الإسبال حسب سلم إلى Zadoks 124.36 يوماً وبنسبة تباين بلغت 22.52%، كما يلاحظ أنه كلما تأخر موعد الزراعة كلما تقلصت مدة الإسبال، سجلت أطول فترة إسبال عند الموعد الأول (14 تشرين الثاني) بمدة 144 يوماً، ثم يليه الموعد الثاني (1 كانون الأول) بنحو 129 يوماً. في المقابل وجد أن أقصر فترة إسبال كانت عند الموعد الرابع والثالث (2 و17 كانون الثاني) بمدة 111.57 يوماً و112.86 يوماً على التوالي. كذلك اختلفت استجابة الأصناف فيما بينها اختلافاً معنوياً في مدة إسبالها. حيث كانت أكثر تقلصاً عند الصنف المبكر TIDIS بنحو 117.75 يوماً وبنسبة تباين 19.55%، يليه ARZ بنحو 122.5 يوماً، AKHAMOKH بنحو 122.75 يوماً، HD1220 بنحو 124.25 يوماً وMASSINE بنحو 126.75 يوماً، أما الصنف AIN ABID فكانت فترة إسباله هي الأطول بمتوسط 130.5 يوماً وبنسبة تباين 24.68%.

إن تأخير تاريخ الزراعة بمدة 17 يوماً عن تشرين الثاني قد قلص فترة الإسبال بنسبة 10.42%، أما التأخير بمدة 47 يوماً خفض نسبة الإسبال بالضعف (21.63%)، وبالتالي يُحبذ في منطقة بونورة أن لا يصل تاريخ الزراعة إلى شهر كانون الثاني. ويستحسن زراعة كل من ARZ, TIDIS و AKHAMOKH في تشرين الثاني وبداية كانون الأول، واستبعاد الزراعة في شهر كانون الثاني، خاصة الصنف

التأخر AIN ABID (ذو الفترة الفينولوجية الطويلة). هذه النتائج تتوافق مع الكثير من الأبحاث، حيث يرى كل من (Soltner 2005) و (Gate *et al.*, 1995) و (2011) Mostefaoui أن فترات الإنبال عند أصناف القمح تتأثر تأثيراً معنوياً بالمواعيد الزراعية، وهذا ما يفسر هروبها من الظروف المناخية الغير مواتية (جفاف، حرارة... الخ) وهذا الهروب مترجم في تخفيض فترة الإنبال.

الجدول 2. تأثير موعد الزراعة والصفة في فترة الإنبال (عدد الأيام من الإنبات إلى 45 حسب سلم Zadoks)

| الأصناف | الموعد الأول | الموعد الثاني | الموعد الثالث | الموعد الرابع | المتوسط | نسبة التباين (%) |
|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|
| TIDIS | 133 | 123 | 108 | 107 | 117.75a | 19.55 |
| ARZ | 138 | 127 | 113 | 112 | 122.5b | 18.84 |
| AKHAMOKH | 141 | 128 | 113 | 109 | 122.75b | 22.70 |
| HD1220 | 145 | 129 | 113 | 110 | 124.25b | 24.14 |
| BOUMERZOUG | 147 | 129 | 114 | 114 | 126b | 22.45 |
| MASSINE | 150 | 130 | 114 | 113 | 126.75b | 24.67 |
| AIN ABID | 154 | 137 | 115 | 116 | 130.5c | 24.68 |
| المتوسط | 144c | 129b | 112.86a | 111.57a | 124.36 | 22.52 |
| CV% | 3.69 | | | | | |

تشير المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف الأبجدية إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 5%

أثر المواعيد الزراعية في طول النباتات:

من خلال الجدول (3)، نلاحظ أن صفة طول النباتات تأثرت كذلك بالمواعيد الزراعية وذلك بدلالة إحصائية معنوية ($P < 0.05$)، حيث يتراجع الطول كلما تقدم تاريخ الزرع، ففي الموعد الأول تم تسجيل متوسط 82.41 سم لينتقلص إلى 75.29 سم خلال الموعد الثاني، أي بنسبة 8.64% لتزداد نسبة التقلص إلى 14.16% لتصل 20.81% عند الموعد الرابع. وقد يعزى ذلك لتعرض النباتات خلال مرحلة الاستطالة إلى درجات حرارة عالية، مما انعكس سلباً على طول النبات. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه الكثير من الباحثين كحامد (2015) الذي أشار إلى أن التأخير في موعد الزراعة يؤدي إلى تعرض النباتات لدرجات حرارة وشدة إضاءة تؤثر بشكل سلبي في ارتفاع النبات، والذي يؤدي إلى زيادة تحطم الأوكسينات مما يؤثر في استطالة الخلايا، والتقليل من وتيرة النمو. أما عامل الأصناف، فيلاحظ أن كل من ARZ و MASSINE هما اللذان اختلفا معنوياً عن بقية الأصناف، وأن الصنف المحلي هضاب (HD1220) هو الذي تميز بارتفاع أكبر بمتوسط 78.81 سم، وبالتالي هو الصنف الذي انخفض طوله بأقل وتيرة، وبالتالي هو الأكثر تأقلاً مع الظروف المناخية لمنطقة بونورة.

الجدول 3. تأثير موعد الزراعة والصفة في متوسط طول النباتات (سم)

| الأصناف | الموعد الأول | الموعد الثاني | الموعد الثالث | الموعد الرابع | المتوسط | نسبة التباين (%) |
|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|
| TIDIS | 86.83 | 81.8 | 72.93 | 63.17 | 76.18a | 27.25 |
| ARZ | 76.93 | 72.2 | 68.8 | 58.67 | 69.15b | 23.74 |
| AKHAMOKH | 83.17 | 73.7 | 73.13 | 60.5 | 72.63a | 27.26 |
| HD1220 | 88.43 | 79.8 | 78.67 | 68.33 | 78.81a | 22.73 |
| BOUMERZOUG | 80.47 | 72.7 | 64.5 | 66.83 | 71.13a | 16.95 |
| MASSINE | 78.97 | 70.27 | 66.57 | 67.5 | 70.83b | 14.52 |
| AIN ABID | 82.07 | 76.57 | 70.6 | 71.83 | 75.27a | 12.48 |
| المتوسط | 82.41a | 75.29b | 70.74c | 65.26d | 73.43 | 20.81 |
| CV% | 6.04 | | | | | |

تشير المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف الأبجدية إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 5%

أثر المواعيد الزراعية على عدد السنابل في وحدة المساحة (م²):

من خلال الجدول (4)، يلاحظ أن عدد السنابل تأثر كذلك تأثير معنوي عند مستوى 5% بالمواعيد الزراعية، حيث انحصر العدد بين 363.62 سنبل/م² كأدنى عدد عند الموعد الرابع و450.10 سنبل/م² كأعلى قيمة في الوعد الثالث، علماً أنه لم يتم تسجيل اختلاف معنوي ما بين المواعيد الثلاثة الأولى، لكن عند الموعد الرابع (17 كانون ثاني) تراجع العدد بنسبة 14.01%. أما عامل الأصناف لم يكن له تأثيراً معنوياً وكانت الأصناف متقاربة فيما بينها، حيث كانت محصورة ما بين 372.33 سنبل/م² كأدنى عدد عند الصنف AIN ABID و465.67 سنبل/م² كأعلى عدد عند الصنف MASSINE. يعزى سبب انخفاض عدد السنابل خلال الموعد الأول (المبكر) والرابع (المتأخر) إلى ظهور بعض الأمراض النباتية (Fusariose, Tan spot, Oidium) من جهة خلال الموعد المبكر، وتدني في الهطول المطري المترافق مع ارتفاع في درجات الحرارة من جهة أخرى خلال الموعد المتأخر، مما أدى إلى انخفاض في جاهزية نواتج التمثيل الضوئي، وبالتالي عدم وصول الإسطوانات الثانوية إلى سنابل مثمرة (Mostefaoui (2011) وهاشم وآخرون (2011).

الجدول 4. تأثير موعد الزراعة والصنف في عدد السنابل/م²

| الأصناف | الموعد الاول | الموعد الثاني | الموعد الثالث | الموعد الرابع | المتوسط | نسبة التباين(%) |
|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|-----------------|
| TIDIS | 392 | 418.67 | 434.67 | 396.00 | 410.33 | 12.74 |
| ARZ | 414.67 | 461.33 | 438.67 | 346.67 | 415.33 | 24.86 |
| AKHAMOKH | 362.67 | 418.67 | 449.33 | 365.33 | 399.00 | 14.63 |
| HD1220 | 342.67 | 453.33 | 490.67 | 373.33 | 415.00 | 33.84 |
| BOUMERZOUG | 550.67 | 528 | 417.33 | 349.33 | 461.33 | 17.65 |
| MASSINE | 526.67 | 437.33 | 510.67 | 388.00 | 465.67 | 11.28 |
| AIN ABID | 370.67 | 382.67 | 409.33 | 326.67 | 372.33 | 5.41 |
| المتوسط | 422.86a | 442.86a | 450.10a | 363.62b | 419.86 | 14.01 |
| CV% | 23.08 | | | | | |

تشير المتوسطات المتوقعة بنفس الحروف الأبجدية إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 5%

أثر المواعيد الزراعية في عدد الحبوب في السنبل:

الهطول المطري الذي تميز به ربيع موسم 2016 كان له أثراً إيجابياً في عدد حبوب في السنبل، حيث وصل المتوسط في الموعد الثاني 46.76 حبة/السنبل أي بزيادة 4.13% عن الموعد الأول. لكن في الموعد الثالث تراجع العدد بنسبة 12.53% عن الموعد الثاني، وكان المتوسط 40.90 حبة/السنبل. كما أبدى عامل الأصناف تبايناً معنوياً عند مستوى 5%، حيث تميز الصنف AIN ABID بأكثر متوسط 51.73 حبة/السنبل مقارنة بالصنف ARZ بمتوسط 40.51 حبة/السنبل.

إذن فترة نقص الهطول المطري المصحوبة بارتفاع في درجات الحرارة التي صادفت طور الإزهار أثّر سلباً على سلوك الأصناف تُرجم في تراجع محتوى الأوراق من اليخضور، وكمية المادة الجافة المصنعة، وبالتالي تراجع عدد الحبوب في السنبل (Triboï *et al.*, 1985) و(Rousset *et al.*, 2006) (Sikuzani *et al.*, 2014) و(جنود وآخرون، 2015).

الجدول 5. تأثير موعد الزراعة والصفة في عدد الحبوب في السنبله

| الأصناف | الموعد الأول | الموعد الثاني | الموعد الثالث | الموعد الرابع | المتوسط | نسبة التباين(%) |
|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|-----------------|
| TIDIS | 35.60 | 45.13 | 37.27 | 38.33 | 39.08b | 24.42 |
| ARZ | 41.13 | 43.82 | 42.08 | 35.00 | 40.51b | 14.91 |
| AKHAMOKH | 41.07 | 46.60 | 42.93 | 54.33 | 46.23a | 12.58 |
| HD1220 | 45.60 | 49.87 | 42.20 | 48.33 | 46.50a | 5.47 |
| BOUMERZOUG | 45.13 | 46.93 | 37.72 | 42.67 | 43.11a | 15.37 |
| MASSINE | 45.40 | 45.47 | 38.87 | 42.33 | 43.02b | 6.75 |
| AIN ABID | 59.87 | 49.53 | 45.20 | 52.33 | 51.73a | 21.12 |
| المتوسط | 44.83a | 46.76a | 40.90a | 44.76a | 44.31 | 12.53 |
| CV% | 17.35 | | | | | |

تشير المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف الأبجدية إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 5%.

أثر المواعيد الزراعية في وزن الألف حبة (غ):

من خلال معطيات الجدول (6) يلاحظ أن وزن الألف حبة تأثر معنوياً بالمواعيد الزراعية، حيث أخذ الموعد الأول أعلى وزن بمتوسط 32.65 غ، يليه الموعد الثاني بمتوسط 32.24 غ، أما الموعد الرابع والثاني أخذاً أقل وزن بمتوسط 30.05 غ و 29.18 غ على التوالي، حيث وصلت نسبة التراجع 10.63%. كما تم تسجيل تبايناً معنوياً ما بين الأصناف، حيث تميز الصنف TIDIS بأكبر متوسط 33.10 غ والصنف AIN ABID بأقل متوسط 29.10 غ. إن وزن الألف حبة قد تأثر بالظروف المناخية، ويعزى ذلك إلى تعرض نبات القمح عند الطور اللبني للإجهاد المائي والحراري، مما أدى إلى انكماش وجفاف الحبوب في السنابل بسبب فقدان الماء (évapotranspiration) مما أثر سلباً في وزن الألف حبة. أما في الظروف المناخية الغير مجهد، يستغل النبات مدخراته في امتلاء الحبوب، ولكن عند تعرضه إلى إجهاد حراري (أكثر من 25°م) يتحتم على النبات أن يستخدم هذه المدخرات في مقاومة هذا الإجهاد على حساب امتلاء الحبوب (Fondio et al., 2003) و (Zoghmar, 2007) و (Abdelhamid et al., 2008).

الجدول 6. تأثير موعد الزراعة والصفة في وزن الألف حبة (غ)

| الأصناف | الموعد الأول | الموعد الثاني | الموعد الثالث | الموعد الرابع | المتوسط | نسبة التباين(%) |
|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|-----------------|
| TIDIS | 41.73 | 34.95 | 35.16 | 31.04 | 33.10a | 16.72 |
| ARZ | 32.19 | 29.67 | 33.35 | 29.06 | 31.20b | 9.75 |
| AKHAMOKH | 35.77 | 30.08 | 34.47 | 29.79 | 32.13a | 11.61 |
| HD1220 | 32.53 | 25.75 | 32.02 | 29.71 | 30.86b | 1.57 |
| BOUMERZOUG | 31.80 | 28.50 | 31.73 | 31.30 | 31.51a | 8.67 |
| MASSINE | 27.90 | 28.01 | 30.87 | 29.37 | 30.12b | 9.62 |
| AIN ABID | 26.62 | 27.31 | 28.09 | 30.11 | 29.10b | 25.62 |
| المتوسط | 32.65a | 29.18b | 32.24a | 30.05b | 31.15 | 10.92 |
| CV% | 17.88 | | | | | |

تشير المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف الأبجدية إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 5%.

أثر المواعيد الزراعية في الغلة الحبيبة (كغ/هكتار):

من خلال الجدول (7) يلاحظ أن المواعيد الزراعية أثرت معنوياً في الغلة الحبيبة، حيث الهطول المطري الكافي خلال الموعد الأول والثاني أعطى أعلى غلة حبيبة على التوالي 4834 كغ/هكتار و 4812 كغ/هكتار، عكس الموعد الرابع الذي تميز بشح الأمطار وأعطى أدنى غلة حبيبة 1452 كغ/هكتار، أي تراجع الغلة بنسبة 69.96%. أما بالنسبة لعامل الأصناف فلم يكن هناك تبايناً معنوياً ما بين

الأصناف، حيث تميز الصنف المحلي هضاب (HD1220) بأعلى غلة حبية 4456 كغ/هكتار. النتائج كانت متوافقة مع نتائج جنود وآخرون (2015)، حيث أشاروا من خلال دراسة ثلاثة مواعيد زراعية، أن الغلة الحبية كانت الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (25 تشرين ثاني)، والذي تميز بأكثر هطول مطري. من جهة أخرى كان للظروف المناخية التي تميز بها شهر شباط من رطوبة وانخفاض في درجات الحرارة، ونهار مُشمس والذي تزامن مع طور الإشتاء والإستطالة خلال المواعيد الزراعية المبكرة، تأثيراً مشجعاً على ظهور بعض الأمراض النباتية (مثل Oidium و septoriose و fusarirose). لكن خلال المواعيد المتأخرة المتزامنة مع انخفاض رطوبة الجو وازدياد في درجات الحرارة، ساعد على تشييط العامل الممرض، وكانت أعراض الإصابة أقل حدة، وبالتالي لم يتأثر المردود، كل هذا يتوافق مع كل من Basri (1972) و Sanaz *et al.*, (2010). كما يرى Ben Mohamed *et al.*, (2000) أن فطر السيبتوريوز (septoriose) يعتبر من بين الأمراض التي تؤثر سلباً في غلة محصول القمح، حيث يزداد نمو ونشاط هذا الفطر خلال المواعيد الزراعية المبكرة (بداية شهر تشرين الثاني)، أي أطوار الإشتاء والاستطالة لنبات القمح والمتزامنة مع شهري شباط وآذار. لكن المواعيد الزراعية اللاحقة (كانون الأول وكانون الثاني) يقلل كثيراً من الإصابة، وذلك لعدم توفر الشروط المناخية (انخفاض الرطوبة وارتفاع درجات الحرارة) (Zoghmar, 2007) و (Sikuzani *et al.*, 2014).

الجدول 7. تأثير موعد الزراعة والصنف في الغلة الحبية (كغ/هكتار)

| الأصناف | الموعد الأول | الموعد الثاني | الموعد الثالث | الموعد الرابع | المتوسط | نسبة التباين (%) |
|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------------|
| TIDIS | 4678 | 4171 | 4343 | 1553 | 3686.25 | 66.81 |
| ARZ | 4061 | 4632 | 4669 | 1198 | 3640 | 74.35 |
| AKHAMOKH | 4083 | 4822 | 4495 | 1603 | 3750.75 | 66.75 |
| HD1220 | 5343 | 5542 | 5344 | 1595 | 4456 | 71.21 |
| BOUMERZOUG | 6261 | 5319 | 3923 | 1403 | 4226.5 | 77.59 |
| MASSINE | 4516 | 4235 | 4107 | 1404 | 3565.5 | 68.91 |
| AIN ABID | 4899 | 4962 | 4494 | 1410 | 3941.25 | 71.58 |
| المتوسط | 4834a | 4812a | 4482a | 1452b | 3895 | 69.96 |
| CV% | 24.26 | | | | | |

تشير المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف الأبجدية إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى 5%.

الإستنتاجات والتوصيات:

- أثرت المواعيد الزراعية تأثيراً معنوياً في كل من فترة الإنبال الفينولوجية، وارتفاع النباتات، والغلة الحبية ومكوناتها (عدد السنابل، وعدد الحبوب، ووزن الألف حبة)، حيث أثرت المواعيد المبكرة إيجاباً والمواعيد الزراعية المتأخرة سلباً في مؤشرات الإنتاج.
- اختلفت الأصناف فيما بينها من حيث الأطوار الفينولوجية وبالتالي ضرورة استغلال البطاقات الفينولوجية في المواعيد الزراعية، حيث تزرع الأصناف المتأخرة مبكراً والأصناف المتأخرة تزرع بصورة مبكرة.
- من بين الأصناف التي كانت أكثر تأقلاً في منطقة بونورة هو الصنف المحلي هضاب بمتوسط غلة حبية 4456 كغ/هكتار.
- بهدف التخفيف من وتيرة التغيرات المناخية التي تشهدها الجزائر ومن أجل غلة حبية مقبولة في منطقة بونورة، تعتبر الفترات من منتصف تشرين الثاني إلى نهاية كانون الأول من بين المواعيد الزراعية الموصى بها في زراعة القمح الطري بعلياً.



المراجع:

هاشم عماد وخمیل الحیدري وهناء خضير (2011). دور مواعيد الزراعة وفترات الري في مكونات حاصل حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 42(4): 43-51.

الحوسني، أحمد شيخة (2017). التغير المناخي. تقرير حالة البيئة في إمارة أبوظبي منشورات من 11 صفحة. هيئة البيئة ابو ظبي.

سمية، عبد الرحيم إدريس (2003). التأثيرات المناخية على زراعة القمح في السودان. رسالة ماجستير. جامعة الخرطوم 195ص.

Abdelhamid, M.; D. Allal; and Z. Mostafa (2008). Effet du cycle de la culture sur le rendement qualitatif et quantitatif de la Betterave sucrière dans la région du Gharab (Maroc). Base. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement. 2(4) : 137-162

Ben Mohamed, L.; M. Rouaissi; A. Sebei; S. Hamza; AND M Harrabi (2000). Effet du génotype, de la date de semis, de la fertilisation azotée et potassique et des fongicides sur le développement de Septoriatritici. Ciheam. Méditerranéens. 40(4): 349-356.

- Gate, P.; P. Brain; J. Colnenne; AND G. Briffaux (1995). Pour les céréales à paille à chaque variété son époque de semis. Pres, Agric., 148 (2) :20-27.
- Fondio, L.; A Djidji; C. Kouam; AND D. Traore (2003). Effet de la date de semis sur la production du Gombo (*Abelmoschus*) dans le centre de la cote d'ivoire. Revue Agronomie Africaine. 15 (1): 13-27.
- Moragues, M.; L. Garcia;MDelmoral; M. Moraljo; and C. Royo (2006). Yield formation strategies of durum wheat land races with distinct pattern of dispersal within the Mediterranean basin I: Yield components. Field Crops Research. 95: 194 – 205.
- Mostefaoui, H. (2011). Etude d'impact du changement climatique sur la productivité du blé dur en zone semi-aride Cas du bassin Chéelif. Magister en Biologie. Pp116.
- Soltner, D. (2005). Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection science et techniques agricoles. Pp472.
- Nachit, M. (2000). Relationship of dry land productivity with some molecular markers for possible MAS in Durum (*Triticum turgidum* L. var *durum*). Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New 2000 challenges. CIHAM, IRTA, CIMYT, ICARDA. 203 – 206.
- Sikuzani. U.; Y. Kanyengalubobo; A. Assani; B. Lukangila; L. Ekondokese; B. Augustin; L. Ntumbakatombe; B. Mpundu; M. Nyembo; AND K. Luciens (2014). Influence de la date de semis et de la fertilisation inorganique sur le rendement de nouveaux hybrides de maïs a Lubumbashi. Biosciences. 7(6):16–25.
- Rousset, A.; and S. Arrus (2006). L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques. Laboratoire d'Economie de la Production et de l'Intégration Internationale HAL (3) : 14-15
- Sanaz, S.; R. Shahrbanou; V. Bastam; H. Soltanloo; S. Kia; AND M. Kalatearabi (2010). Effet de différentes dates de semis des céréales sur l'apparition des maladies. AJCS 4(7):480-484.
- Triboï, E.; E. Lemerrier; and M. Rousset (1985). Revue Ecophysiologie. Elaboration du poids de grain. Ecophysiologie du blé C.R.INRA. Pp. 67.
- Zoghmar, N. (2007). Etude de caractères morphophysiolgiques liés au rendement en condition de sécheresse sur quelques variétés de blés cultivées dans le constantinois. Mémoire de Magister. Univ Constantine. Pp 127.

Confronting Climate Changes by Detecting New Planting Dates of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Algeria

Yaseen BouBazin^{*(1)}

(1). Research Unit, The National Algerian Institute of Agricultural Research (INRAA/URC), Constantine, Algeria.

(*Corresponding author: Dr. Yaseen BouBazin. E-Mail: yboubazine@yahoo.fr).

Received: 29/12/2018

Accepted: 24/03/2019

Abstract

A field experiment was carried out at the field station of the village of Bounouara in Constantine, Algeria, during the agricultural seasons 2016/2017 and 2017/2018, with the aim of studying the impact of four agricultural dates (14th November, 1st December, 2nd January and 17th January). Seven soft wheat varieties (Plateaus, Cedar, Ein ebeid, Arhamocho, Tides, Masin and Pomerzov), according to the design of split plot with three replicates. The results showed that agricultural traits had a significant effect on the phenological stages, plants height and grain yield and its components. The results showed that the decrease in blooming stage in a percentage of 22.52% led to a decrement in plant height (20.81%), number of spikelet (14.02%), number of kernels (12.53%), 1000 kernel weight (10.92%) and grain yield (69.96%). The varieties differed within each other, where the variety Plateaus was the most adaptability and stability one in Bounouara with a grain yield of 4456 Kg/ha. The study recommends taking into consideration the life cycle of wheat varieties when grown, where at the early dates the long-life wheat varieties should be sown, and vice versa.

Keyword: Climate changes, Agricultural dates, Soft wheat, Productivity, Adaptation.