تأثير معدل النيتروجين على إنتاج الأشطاء في القمح الصلب (*Triticum durum*) وإسهامها في الإنتاجية تحت الظروف البعلية والري التكميلي

القذافي عبد الله الحداد* عبد المنعم موسى عبد الله*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v6i1.466

الملخص

تمت دراسة تأثير النيتروجين تحت الظروف البعلية والري التكميلي على نمط تكون الأشطاء وبقائها وإسهامها في الإنتاجية في القمح الصلب (*Triticum durum*) صنف مرجاوي في موسمين زراعيين 1989-1990 و 1990-1991 وذلك تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر بليبيا . وأظهرت هذه الدراسة أن عدد الأشطاء قد زاد بزيادة معدل النيتروجين وأن أقل عدد من الأشطاء قد كان من النباتات التي لم تسمد بالنيتروجين ، إلا أن عدد الأشطاء المنتجة لم يكن عاملا محددا لعدد السنابل المتحصل عليها في نهاية الموسم ، ولزيادة إسهام الأشطاء في الإنتاجية يجب دراسة تأثير النيتروجين على بقاء الأشطاء وليس على إنتاجها .

اعتمد المحصول في إنتاجيته على الساق الرئيسي (MS) وبصورة أقل كثيرا على الأشطاء الحقيقية الناتجة من إبط الورقة الأولى (L_1T) والثانية (L_2T) ولم يكن لبقية الأشطاء إسهام يذكر في الإنتاجية . زاد النيتروجين من إسهام L_1T في الإنتاجية إلا أن هذا الإسهام لم يكن معنويا إحصائيا عند المعدلات التي زادت عن 50كجم N/هـ . كان متوسط إسهام الـ : MS في الموسم الأول 80.6% وفي الموسم الثاني 86% ويرجع ذلك إلى نسبة بقاء هذا الساق حيا والتي بلغت 100% في الموسمين وعند كل مستوى من النيتروجين وإلى عدد الحبوب في السنبلة الذي كان أعلى في الساق الرئيسي مقارنة بالأشطاء . لم يكن للنيتروجين تأثير معنوي على وزن الحبة الواحدة سواء في الساق الرئيسي أو في الأشطاء .

زاد الري التكميلي من إنتاجية المحصول حيث بلغت هذه الزيادة 51% من وزن المحصول البعلي – ذلك فيما يتعلق بإنتاجية الساق الرئيسي . أما أنتاجية الأشطاء فإن الزيادة بها لم تكن معنوية إحصائيا . وإن الزيادة التي لوحظت في الساق الرئيسي ناجمة عن الزيادة في وزن الحبة الواحدة .

* قسم المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، ص.ب. 919 ، البيضاء ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

يمكن اعتبار أن الإنتاجية في محصول القمح هي نتاج لثلاثة مكونات رئيسية وهي عدد السنابل في وحدة المساحة ، عدد الحبوب في السنبلة ووزن الحبة . ومن الطبيعي أن عدد السنابل هو نتاج لعدد النباتات التي توطدت وعدد السنابل المتكونة على كل نبات منها . وتعد عملية التفرع أو تكون الأشطاء هي العملية الرئيسية التي تؤثر في عدد السنابل . ولا شك بأن لعدد السنابل دورا مهما في تحديد عدد الحبوب في وحدة المساحة وهذه لها علاقة وطيدة موجبة بإنتاجية المحصول (الحداد ، 1995 ;McLaren, 1981) وهناك الكثير من الدراسات حول تأثير النيتروجين على الإنتاجية ومكوناتها لمحصول القمح إلا أن هناك اختلافا كبيرا بين نتائجها وسوف يكون التطور في هذا المضمار محدودا ما لم تعرف التأثيرات الدقيقة للنيتروجين على العمليات التي تحدد الإنتاجية معرفة تامة . لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير معدلات النيتروجين على نمط تكون الأشطاء في القمح الصلب وإسهامها في الإنتاجية تحت الظروف البعلية والري التكميلي في منطقة البيضاء بالجبل الأخضر – ليبيا .

المواد وطرق البحث

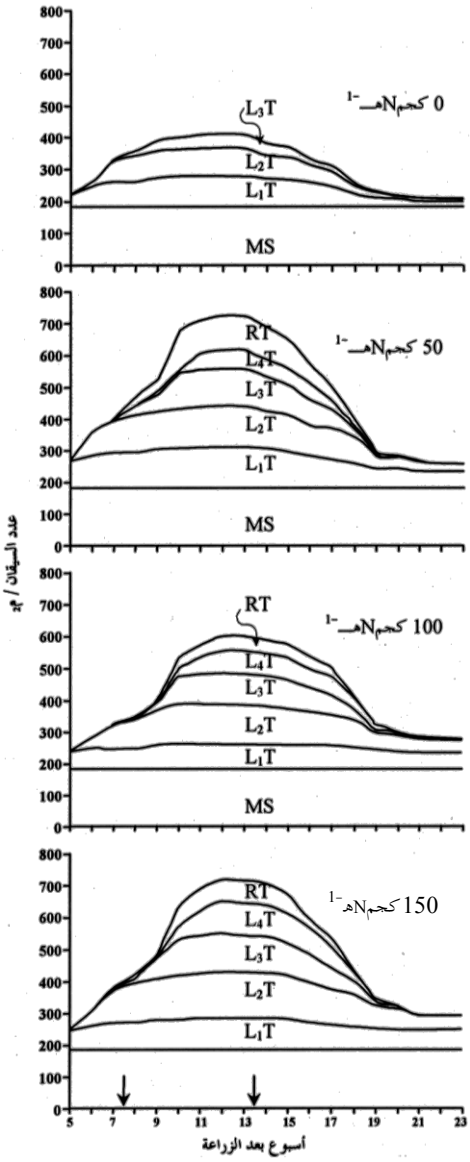
لقد تم وصف تفاصيل العمليات الزراعية لهذه الدراسة في ورقة سابقة (الحداد ، 1995) . بعد إتمام عملية الإنبات وقبل بداية تكون الأشطاء في كلا الموسمين (1989-1990 و 1990-1991) تم ترقيم 15 نباتا من نباتات متجاورة اختيرت عشوائيا في كل قطعة تجريبية وذلك بوضع حلقة بلاستيكية حول كل نبات ، بعدها تم عد سيقان تلك النباتات أسبوعيا (الساق الرئيسي + الأشطاء) بعد ترقيم كل شطء على حدة بعد بزوغه في إبط الورقة الأم وذلك بوضع حلقة بلاستيكية صغيرة ذات لون معين للدلالة على نوع الشطء ، فمثلا شطء الورقة الأولى ذو لون أحمر ، وشطء الورقة الثانية ذو لون أبيض وهكذا ... استمر عد السيقان واستبعدت الأشطاء الميتة من العد حيثما وجدت ، واعتبر الشطء ميتا عندما يتغير لون قمته إلى اللون الأصفر واعتمدت الرموز التالية للدلالة على أصل الساق : MS = الساق الرئيسي ، L_1T = ساق من إبط الورقة الأولى ، L_2T = ساق من إبط الورقة الثانية ، L_3T = ساق من إبط الورقة الثالثة ، L_4T = ساق من إبط الورقة الرابعة و RT = بقية الأشطاء وتشمل بقية الأشطاء الأخرى الرئيسية + الأشطاء الثانوية . وفي نهاية كل موسم تم الحصاد وذلك بفصل السنابل عن السيقان باستخدام المقص حيث جمعت سنابل كل ساق حسب أصله مع بعض ووضعت منفصلة على حدة وتم ذلك لكل وحدة تجريبية مستقلة . أخذت السنابل إلى المعمل حيث تم تجفيفها في الفرن عند 80°م لمدة 24 ساعة ، بعدها تم عدها وفصلت الحبوب يدويا حيث وزنت وعدت وحللت البيانات

إحصائيا باستخدام الحاسوب .

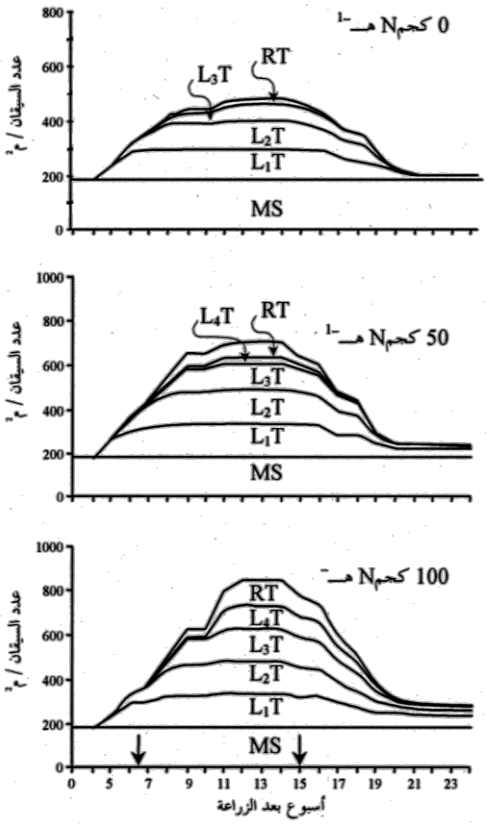
النتائج والمناقشة

لقد ذكر سابقا أن الكثافة النباتية لم تتغير للمحصول خلال الموسمين (الحداد ، 1995) ولقد شوهد ذلك أيضا في النباتات التي تم ترقيمها لدراسة سلوك العينات المختلفة للأشطاء حيث بقيت السيقان الرئيسية حتى نهاية الموسم وكونت سنابل ، وبالتالي كانت النباتات التي رقمت لمتابعة دراسة الأشطاء في الموسمين من بداية التكشف وإلى أواخر ديسمبر معتمدة على السيقان الأم التي تطورت من البذور التي زرعت ثم بدأ ظهور الأشطاء في الأسبوعين الرابع والثالث بعد الزراعة للتجربتين على التوالي . بدأ موت الأشطاء في نهاية شهر فبراير في التجربة الأولى وأوائل شهر مارس في التجربة الثانية واستمر إلى أوائل أبريل حيث لم يبق بعدها إلا الأشطاء التي كونت سنابل . كما لوحظ أن ظهور الأشطاء على مستوى النبات الواحد أخذ نمطا مشابها في الموسمين حيث بدأ ظهور الشطء الناتج من إبط الورقة الأولى (L_1T) يليه الشطء الناتج من إبط الورقة الثانية (L_2T) وهكذا ... . كما لوحظ كذلك أن موت الأشطاء أخذ نمطا معاكسا لما شوهد في ظهورها ، أي أن الشطء الذي ظهر متأخرا مات أولا وهذا يتفق مع ما شاهده Thorne و Wood (1988) في دراستهما على القمح الشتوي . ومن الملاحظ أيضا أن النباتات التي تم ترقيمها في الموسمين لم تكون شطئا من غمد الريشة رغم أن العديد من الدراسات أشارت إلى أهميته سواء في الشعير (Cannell, 1969) أو في القمح (Rawson, 1971; Thorm & Wood, 1988) ، كما شوهد أيضا أن أغلب النباتات في التجربتين كونت أشطاء من إبط الورقة الأولى الثانية والثالثة بينما نسبة النباتات التي كونت أشطاء من فئات أخرى كانت منخفضة في مجموعها ولم تصل إلى 50% من إجمالي النباتات .

يبين الشكل 1 والشكل 2 تأثير معدل النيتروجين على التغيرات التي تحدث في الأشطاء طوال الموسم في التجربتين على التوالي ومن الواضح أن النمط العام لظهور الأشطاء وموتها حسب نوع الشطء كان متشابها في الموسمين ، أيضا كانت الزيادة واضحة في عدد الأشطاء بزيادة معدل النيتروجين ، حيث سبب عدم زيادة النيتروجين (0 كجم N هـ$^{-1}$) انخفاضا معنويا في عدد الأشطاء المنتجة ، إلا أن هناك حقيقة واضحة وهي أن عدد الأشطاء المنتجة لم يكن عاملا محددا لعدد السنابل المتحصل عليها في نهاية الموسم وكان ذلك واضحا في كل المعاملات وفي الموسمين . ففي السنة الأولى بلغ عدد السنابل المنتجة حوالي 290 سنبلة / م^2 تم الحصول عليها بإضافة 150 كجم N/هـ في حين كان أقصى عدد للسيقان / م^2 في غياب النيتروجين حوالي 413 ساقا . وفي السنة الثانية كان أقصى عدد للسنابل المتحصل عليها في نهاية الموسم حوالي 276 سنبلة / م^2 في حين بلغ



الشكل 1 تأثير معدل النيتروجين على التغيرات في عدد السيقان المختلفة خلال الموسم الزراعي 1989-1990م . MS = الساق الرئيسي $L_4T - L_1T$ = الأشطاء من إبط الأوراق الحقيقية الأولى – الرابعة ، RT = بقية الأشطاء ↓ = إضافة النيتروجين



الشكل 2 تأثير معدل النيتروجين على التغيرات في عدد السيقان المختلفة خلال الموسم الزراعي 1990-1991 MS = الساق الرئيسي ، $L_4T - L_1T$ = الأشطاء من إبط الأوراق الحقيقية الأولى – الرابعة و RT = الأشطاء الأخرى ↓ = إضافة النيتروجين

أقصى عدد السيقان في غياب النيتروجين حوالي 476 ساقا / م^2 ، إذن ، يتضح أن النيتروجين لم يكن عاملا مهما في تحديد عدد السيقان المنتجة ، وأن عدد السيقان المنتجة تحت ظروف هذه الدراسة لم يكن العامل الغائب والمسئول عن تحديد عدد السنابل في نهاية الموسم ، وأن العامل المحدد لعدد

السنابل هو المسئول عن بقاء هذه السيقان حية طوال الموسم وتمكينها من تكوين سنابل في نهايته . لذا ، وللحصول على عدد مُرضٍ من السنابل علينا أن نجد الكيفية التي بها يؤثر النيتروجين على بقاء السيقان حية وتمكينها من تكوين سنابل ، وهذا لا يتأتى إلا بدراسة تأثير موعد إضافة النيتروجين على أن يكون ذلك بناء على مرحلة نمو القمح وليس بناء على التقويم الزمني المتبع الآن (Bisco, and Willington 1983) ولقد أشارت بعض الدراسات إلى أن موعد موت الأشطاء يتفق مع تكوين آخر بداية سنبلة أثناء تطور سنبلة القمح (Peltonen, 1992) .

كان متوسط نسبة بقاء الأشطاء حية في السنة الأولى 17.19% بينما كان 10.72% في السنة الثانية ، على الرغم من أن المحصول كون أشطاء أكثر في الموسم الثاني (497 شطئا / م^2) مقارنة بالموسم الأول (432 شطئا / م^2) ، إلا أن هذه الزيادة في عدد الأشطاء لم يكن لها إسهام يذكر في إنتاجية المحصول ، حيث كان متوسط إسهام الأشطاء في الإنتاجية في الموسم الأول 19.14% بينما كانت 14.01% في الموسم الثاني . إن الفرق بين الموسمين يرجع بطبيعة الحال إلى الاختلاف في الظروف الجوية التي كانت سائدة من أمطار ودرجة حرارة ...الخ . وهناك العديد من الدراسات التي تبين الفرق بين المواسم في عدد الأشطاء المنتجة وفي نسبة بقائها حية وإسهامها في الإنتاجية (Darwinkel et al., 1977; Ishag and Taha, 1974) .

ويتضح من الجدولين 1 و 2 أن غياب النيتروجين في الموسمين أدى إلى انخفاض كبير في نسبة بقاء الأشطاء ، كما أن زيادة معدل النيتروجين عن 100 كجم / هـ في السنة الأولى لم تكن ذات جدوى سواء في زيادة هذه النسبة أو في زيادة إسهام الأشطاء في الإنتاجية .

وبمقارنة الموسمين نجد أن المحصول ، سواء في الموسم الأول أو الثاني ، اعتمد في الإنتاجية على الساق الرئيسي (MS) بالإضافة إلى الأشطاء الحقيقية (L_2T, L_1T) حيث لم تتمكن بقية الأشطاء من البقاء والمساهمة في الإنتاجية في الموسم الأول ، أما في الموسم الثاني فكان لـ L_3T مساهمة في الإنتاجية بلغت حوالي 3.81% عند زيادة النيتروجين إلى معدل 100 كجم/هـ بينما لم يكن له إسهام يذكر عند معدلات أقل .

كما كان هناك أيضا زيادة في مساهمة كل شطء من الأشطاء الحقيقية (L_2T, L_1T) بزيادة معدل النيتروجين ولو أن هذه الزيادة لم تكن معنوية إحصائيا عند معدلات أعلى من 50 كجم N / هـ وخاصة عند الشطء L_1T والذي كان إسهامه في الإنتاجية أعلى من الشطء L_2T عند كل مستوى من النيتروجين وفي الموسمين .

جدول 1 تأثير معدل النيتروجين على الإنتاجية ومكوناتها للسيقان المختلفة وعلى نسبة بقائها وإسهامها في الإنتاجية خلال الموسم الزراعي 1989-1990م

نوع الساق	وزن الحبوب (جم/م^2)	وزن الحبة الواحدة (Mg)	عدد الحبوب في السنبلة	المساهمة في الإنتاجية (%)	السيقان الحية (%)
0كجم N هـ$^{-1}$					
MS	235.24	38.38	33.74	94.41	100
L_1T	9.13	16.5	7.08	2.79	13.75
L_2T	6.92	24.40	17.00	2.80	10.12
50كجم N هـ$^{-1}$					
MS	344.13	44.73	42.30	76.29	100
L_1T	76.93	42.03	30.78	16.24	39.71
L_2T	35.25	41.14	35.46	7.47	19.32
100كجم N هـ$^{-1}$					
MS	325.72	44.46	40.57	78.07	100
L_1T	64.28	30.23	20.24	11.28	41.08
L_2T	54.75	42.24	29.61	10.65	30.36
150كجم N هـ$^{-1}$					
MS	305.31	38.39	43.74	73.50	100
L_1T	73.01	27.27	24.33	15.50	48.93
L_2T	52.02	29.32	28.53	11.01	30.80
SE ±					
MS	18.5	3.5	1.01	-	-
L_1T	10.3	5.3	1.07	-	-
L_2T	8.2	6.5	1.09	-	-

لقد كانت لمساهمة الـ MS في الإنتاجية النصيب الأكبر في الموسمين حيث بلغت في الموسم الأول ما متوسطه 80.6% وفي الموسم الثاني 86% ويرجع ذلك إلى بقاء الساق الرئيسي حيا وإسهامه في الإنتاجية حيث بلغت نسبة بقائه 100% عند كل مستوى من النيتروجين ، أيضا يمكن اعتبار أن هذه المساهمة العالية في الإنتاجية راجعة إلى العدد المرتفع للحبوب في سنبلة الساق الرئيسي (MS) مقارنة بعددها في الأشطاء حيث بلغ 40.1 في الموسم الأول و 39.2 في الموسم الثاني بينما كان متوسط هذا العدد في الأشطاء 28.5 و 31.5 في الموسم الأول والثاني على التوالي . ولقد انعكست هذه الصورة أيضا في تأثير النيتروجين على الإنتاجية وعلاقة ذلك بعدد الحبوب في السنبلة . حيث أعطت النباتات التي بدون نيتروجين أقل عدد من الحبوب في السنبلة الواحدة ولقد كان الفارق في هذه الحالة معنويا سواء في الساق الرئيسي أو في الأشطاء ، غير أن الزيادة التي تحققت بإضافة

جدول 2 تأثير معدل النيتروجين على الإنتاجية ومكوناتها للسيقان المختلفة وعلى نسبة بقائها وإسهامها في الإنتاجية خلال الموسم الزراعي 1990-1991م

نوع الساق	وزن الحبوب (جم/م^2)	وزن الحبة الواحدة (Mg)	عدد الحبوب في السنبلة	المساهمة في الإنتاجية (%)	السيقان الحية (%)
0كجم N هـ$^{-1}$					
MS	263.13	44.84	32.13	94.94	100
L_1T	13.33	28.11	20.97	4.84	11.37
L_2T	0.75	6.85	1.50	0.22	1.11
50كجم N هـ$^{-1}$					
MS	325.96	43.98	40.94	87.60	100
L_1T	32.28	24.17	21.99	7.64	17.19
L_2T	21.58	12.81	10.46	4.76	11.67
100كجم N هـ$^{-1}$					
MS	393.67	45.29	44.64	79.93	100
L_1T	55.28	32.4	25.99	11.01	30.29
L_2T	49.34	32.10	28.24	9.06	24.10
SE ±					
MS	18.5	4.3	1.3	-	-
L_1T	8.6	5.2	0.9	-	-
L_2T	5.3	6.1	0.8	-	-
معاملات الري بعلي					
MS	260.44	37.66	38.15	84.13	100
L_1T	31.63	25.64	23.63	8.66	16.14
L_2T	19.94	14.23	14.53	4.75	13.24
ري تكميلي					
MS	393.74	51.74	40.32	87.85	100
L_1T	35.61	30.82	22.34	6.99	17.09
L_2T	27.84	20.27	12.20	4.61	11.34
SE(±)					
MS	13.5	1.2	1.2	-	-
L_1T	4.2	0.9	0.9	-	-
L_2T	3.6	1.2	0.9	-	-

النيتروجين بمعدل يزيد عن الـ 50 كجم / هـ لم تكن معنوية إحصائيا .

أما من حيث وزن الحبة الواحدة فإنه لم يكن للنيتروجين أي تأثير معنوي بالنسبة للـ MS وكان ذلك واضحا في الموسمين . أما بالنسبة للأشطاء فقد أدى عدم إضافة النيتروجين إلى انخفاض معنوي في وزن الحبة الواحدة بالنسبة للأشطاء (L_1T, L_2T) كما أنه لم تكن لزيادة النيتروجين عن 50 كجم / هـ أي تأثير معنوي . هذا بالنسبة للموسم الأول ، أما في الموسم الثاني فإنه لم يكن للنيتروجين أي تأثير معنوي على وزن الحبة الواحدة في الشطء L_1T إلا أنه زاد من هذا الوزن زيادة معنوية بالنسبة لـ : L_2T .

لقد زاد الري التكميلي من الإنتاجية

زيادة معنوية بلغت حوالي 51% من وزن المحصول البعلي وذلك فيما يتعلق بإنتاجية الساق الرئيسي . أيضا زاد الري من إنتاجية كل من L_1T و L_2T ولو أن هذه الزيادة لم تكن إحصائيا معنوية . ولقد كانت هذه الزيادة راجعة إلى الزيادة المعنوية في وزن الحبة الواحدة التي لوحظت في السيقان بأنواعها الثلاثة . ولم يكن للري تأثير على بقية العوامل التي تم قياسها (جدول 2) . لقد ذكر في ورقة سابقة (الحداد 1995) بأنه لم تكن هناك حاجة إلى الري التكميلي إلا بعد أن تحدد عدد السنابل وعدد الحبوب في كل سنبلة وعليه فإن تأثير الري التكميلي أصبح يكمن في عملية امتلاء الحبوب ولقد كان ذلك واضحا في وزن الحبة الواحدة وفي كل أنواع السيقان الذي زاد زيادة معنوية عند وجود الري .

إن هذه النتائج تؤكد رأي Donald (1968) الذي اقترح استعمال الأصناف التي تعتمد بالدرجة الأولى على الساق الرئيسي من ناحية وراثية . إلا أنه من الملاحظ من خلال هذه الدراسة ومن غيرها من الدراسات (Thorn & Wood, 1988; Ishag & Taha, 1974) أن نمط تكون الأشطاء في الصنف يعد مهما في محصول القمح ويشكل رصيدا مهما وخاصة تحت الظروف الحقلية السائدة في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تسود الظروف السيئة من سوء إدارة للمحصول ونقص في المياه والإصابة بالأمراض والحشائش ...الخ .

Effect of nitrogen level on tiller production and contribution to yield in durum wheat (*Triticum durum*) under supplementary irrigation and rainfed conditions

G. A. Haddad* **Abdel M. M. Abdalla***

Abstract

This study has been conducted in the season of 1989–90 and 1990–91 under the conditions of Jebel El–Akhdar, Libya.

Tiller production has increased with increase of nitrogen level and the lowest number of tillers was gained from plants received no nitrogen. However, tiller production was not a limited factor in ear number. The dependence of the crop in its yield was mainly on the main stem (MS), in addition to the true first leaf tiller (L_1T) and the true second leaf tiller (L_2T). Nitrogen increased the contribution of L_1T and L_2T in the yield. However, levels higher than 50 kg N ha^{-1} did not give a significant increase in this respect.

* University of Omar Al–Mukhtar, P.O. Box 919 El. Baida, Libya.

The overall mean contribution of MS was 80.6% and 86% in the two seasons respectively. This was attributed to the high percentage survival of the main stem (100% in both seasons) at all nitrogen levels in addition to the high number of grains per spike of the MS compared to that of tillers.

Nitrogen level has no significant effect on single grain weight neither that of MS spike nor of tillers.

Supplementary irrigation increased yield of the MS significantly but has no influence on the yield of tillers. This increase in yield of the MS can be attributed to the significant increase in single grain weight.

المراجع

الحداد ، القذافي عبد الله (1995) "تأثير معدل النيتروجين تحت الظروف البعلية والري التكميلي على نمو القمح الصلب وإنتاجيته ومكوناتها" ، المختار للعلوم ، العدد الثاني 59-86 .

Bisco, P. V. and V. B. A Willington, 1983. Role of physiology in the production of heavy wheat yields. Yield of cereals: course papers 1983 National Agric. Center Cereal unit.

Cannell, R. Q., 1969. The tillering pattern in barley varieties. 1, production, survival & contribution to yield by component tillers. J. agric. Sci. comb. 72, 405–422.

Darwinkel, A.; B. A. ten Hag and J. Kuizenga, 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. Neth. J. agric. Sci. 25, 83–94.

Donald, C. M. 1968. The breeding of crop ideotypes. Euphytics 17, 385–403.

Ishag, H. M. and M. B. Taha, 1974. Production & survival of tillers of wheat and their contribution to yield. J. agric. Sci. Camb. 83, 117–124.

McLaren, J. S. 1981. Field studies on the growth and development of winter wheat. J. agric. Sci. Camb. 97, 685–697.

Peltonen, J. 1992. Ear development stage used for timing supplemental nitrogen application to spring wheat. Crop Sci. 32, 1029–1003.

Rowson, H. M. 1971. Tillering pattern of wheat with special reference to the shoot of coleoptile node. Aust. J. biol. Sci., 24, 829–41.

Thorne, G. N. and D. W. Wood, 1988. Contribution of shoot categories to growth and yield of winter whcat. J. agric. Sci., Camb. 111, 285–294.