تأثير إضافة النيتروجين والبوتاسيوم في حاصل العلف الاخضر للذرة البيضاء في محافظة الأنبار

مجاهد إسماعيل حمدان احمد طلال فزع صالح مشعل منفي
مخلف عفتان ناصر اثير هشام مهدي قحطان جاسم حمود

الملخص

بهدف تحديد انسب كمية من النتروجين والبوتاسيوم المضافة بعد الحش، نفذت تجربة حقلية عامي 2012 و2013 في محافظة الانبار/محطة أبحاث الدوار، على وفق التجارب العالمية بتصميم RCBD للمستويات النتروجينية(40 و80 و120 Nكغم.هـ$^{-1}$) والبوتاسيوم(20 و40 و60 Kكغم.هـ$^{-1}$) بثلاثة مكررات، أضيف السمادان بعد الحشتين الأولى والثانية. حقق مستوى النتروجين (120 Nكغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" لحاصل العلف الأخضر (41.67 و24.54 طن.هـ$^{-1}$) كما حقق مستوى البوتاسيوم (60 K كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" لهذه الصفة (41.11 و27.50 طن.هـ$^{-1}$)، وحقق التداخل بينهما (120*60 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" لهذه الصفة (42.22 طن/هـ) عند الحشة الثانية. أما عند الحشة الثالثة فقد أعطى المستوى (120 Nكغم.هـ$^{-1}$) أعلى حاصلا" للعلف الاخضر (12.94 و10.354 كغم.هـ$^{-1}$)، وأعطى مستوى (60 K كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" لهذه الصفة (12.66 و10.687 كغم.هـ$^{-1}$)، وحققت التوليفتان(120*60 و120*40 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" لحاصل العلف الأخضر (13.83 و11.875 طن.هـ$^{-1}$) لكلا العامين على التوالي . وبالرغم من تعويض استنزاف المواد الغذائية باضافة الأسمدة الكميائية إلا أن عدد الأوراق والتفرعات انخفضا" عند الحشة الثالثة مقارنة بالحشة الثانية لعدم حصولها على الوقت الكافي للنمو والإزهار ولاستنزاف المخزون الجذري وضعف نمو الافرع والبراعم الابطية والتاجية. إن زيادة حاصل العلف الأخضر والجاف هو لزيادة طول المدة بين حشة وأخرى وعدد التفرعات وزيادة سرعة استعادة نمو المحصول بعد الحش، فيما لم يتأثر عدد الأوراق عند إضافة النتروجين. نوصي بإضافة التوليفة السمادية (120*60 كغم.هـ$^{-1}$) من النيتروجين والبوتاسيوم بعد كل حشة للحصول على أعلى حاصلا" للعلفين الاخضر والجاف من الذرة البيضاء.

المقدمة

تعود أهمية الذرة البيضاء إلى تعدد استخداماتها الغذائية والعلفية، لما تتميز به من إنتاجية عالية ونوعية جيدة من الحبوب والعلف، فضلا" عن قدرتها على النمو والتفريع بعد الحش لأكثر من مرة وبما يوفر العلف طوال موسم نموها. لاسيما إذا توفرت عناصر التغذية الضرورية كالنيتروجين والبوتاسيوم والفسفور(22،18،11). وجد الكبيسي(1) أن إضافة السماد النيتروجيني بالكمية والموعد المناسبين يؤخر من إزهار الذرة البيضاء ويزيد من ارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن المادة الجافة. إن إضافة النتروجين والبوتاسيوم عملا على تأخير الإزهار في الذرة البيضاء لزيادة النمو الخضري على حساب النمو التكاثري (1 ،3). علل بعض الباحثين سبب زيادة حاصل العلفين الأخضر والجاف نتيجة زيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات وزيادة سرعة استعادة نمو المحصول بعد حشه، فيما لم يتأثر عدد الأوراق

دائرة البحوث الزراعية– وزارة الزراعة– بغداد، العراق
تاريخ تسلم البحث: ايلول/2015
تاريخ قبول البحث: ك2/2016

عند إضافة النتروجين بعد 15 يوماً من الحشتين الأولى والثانية (4). أوضح Restelatto وجماعته (17) أن إضافة 150كغم نيتروجين.هـ$^{-1}$ أعطت كفاءة امتصاص للعناصر NPK وحاصل علفين الاخضر والجاف العالية مقارنة بإضافة 300 او75 كغم.هـ$^{-1}$. وجد Afzal وجماعته (5) أن إضافة النيتروجين بعد الزراعة وبعد كل حشة ادت الى زيادة في ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات والوزن الأخضر والجاف للنبات والحاصل الكلي الأخضر والجاف والرماد والنسبة المئوية للبروتين في الحشات الثلاث عند إضافة 57.5كغم/هـ نيتروجين مقارنة بعدم الإضافة أو إضافة 28.75 و45 كغم.هـ$^{-1}$. وجد كل من Pholsen وSornsungnen (16) أن اغلب صفات النمو زادت معنوياً مع زيادة كمية N-K20 المضافة وبمعدل من 250–100كغم.هـ$^{-1}$. ولم يجد (15) فروقاً معنوياً لأغلب صفات النمو عند إضافة اليوريا 46% نيتروجين بالمستويات (200 و400 و600)كغم.هـ$^{-1}$ بعد 15 يوماً من البزوغ وبعد الحشة الأولى والثانية، وأشار إلى أن أعلى حاصلا" علفيا" كان للحشتين الأولى والثانية. أشار Reza وجماعته (19) إلى أن إضافة 160 كغم يوريا 46% بشكل مجزأ على مراحل نمو النبات أعطت أعلى حاصل اخضر وجاف. أشار Roy وKhandaker (21) إلى وجود تباين في ارتفاع النبات والعلفي الأخضر والجاف بين الحشتين الأولى والثانية وكان اقلها للحشة الثالثة ويفضل وجود تعويض للمواد الغذائية المضافة لاسيما الفسفور وان أفضل موعدا" للإضافة هو بعد 66 يوماً من الحشة الأولى. أشار كل من Beyaert وRoy (10) إلى أن تجزئة مستويات النيتروجين المضافة (50 و100 و200 و250)كغم.هـ$^{-1}$ إلى دفعتين أدت إلى زيادة كفاءة امتصاصه واثر المتراكم منه داخل النبات وبالتالي زيادة الحاصلين الأخضر والجاف للحشيش السوداني لكل حشة على الرغم من أن الحاصل كان متقاربا بين الحشة الأولى والثانية، وإن زيادة النتروجين المضاف يؤدي الى زيادة تركيزه في اجزاء النبات وللحشات المأخوذة جميعها (22). وجد Mahmud وجماعته (14) أن إضافة جرعات مختلفة من النيتروجين أدت إلى زيادة ارتفاع النبات وقطر وسمك الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية والحاصل الأخضر ونسبة البروتين والألياف وحاصل المادة الجافة. وجد كل من Bahrani وGhenateghestani (9) أن زيادة النيتروجين من0 و100 و200 و300 أدت إلى زيادة صفات النمو جميعها المتمثلة بارتفاع الساق الرئيس ودليل المساحة الورقية وعدد الأفرع والوزن الاخضر والجاف ونسبة البروتين وحامض البروسيك وكان افضل مستوى كان عند إضافة 200 كغم نيتروجين.هـ$^{-1}$، وكان معدل الحشة الثانية أعلى من الحشة الأولى لجميع الصفات. أشارت نتائج Sardrood وجماعته(23) إلى أن أعلى حاصل علف اخضر كان 3090.99غم.م$^{-2}$ واقل حاصل كان 1226.29غم.م$^{-2}$ عند إضافة 100%يوريا+سوبر فوسفات الثلاثي بنسبة 100% كما أدت توليفة التسميد الإحيائي إلى تحسين نوعية العلف المنتج مقارنة بالأقل والأعلى منها. لاحظ Restelatto وجماعته(17) وجود استجابة للنتيترجين المضاف بزيادة خطية حتى إضافة 228كغم .هـ$^{-1}$ و264 كغم .هـ$^{-1}$ إذ أعطت أعلى حاصل جاف 12.9 و5.6 طن.هـ$^{-1}$ لعامي الدراسة على التوالي . وجد Ahmad وجماعته(6) أن معاملة السماد الكيميائي أعطت أعلى نسبة إنبات وأعلى ارتفاعا" للنبات وعدد النباتات في وحدة المتر المربع وعدد أوراق النبات والمساحة الورقية وحاصل العلف الاخضر الذي بلغ 16 طن.هـ$^{-1}$ عند إضافة 75:60 من N:P. وجد كل منValadabadiوFarahani (24) أن إضافة 200كغم بوتاسيوم أدت إلى تقليل خطر تعرض المجموع الجذري للشد الرطوبي بسبب زيادة اختراق وتغلغل الجذور في أعماق التربة وبالتالي تحسين العلاقة النسبية لمحتوى أوراق النبات من الماء. وجدRohbakhsh (20) أن مستويات البوتاسيوم (0 و125 و250 من K2SO4 كغم.هـ$^{-1}$) حسنت وزادت من عدد التفرعات وارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأوراق والوزن الرطب والجاف ومعدل نمو المحصول لزيادة محتوى القمة النامية والأوراق من الصوديوم والبوتاسيوم وزيادة نسبة K/Na، لاسيما عند المستوى 125 كغم.هـ$^{-1}$. وجد Dahmardeh (12) أن زيادة مستويات البوتاسيوم (0 ،50 ،100 و150)كغم.هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة الوزن الاخضر والجاف ومقاومة الثغور

للشد الرطوبي وزيادة كفاءة استعمال المياه. أوصى **Koushki** وجماعته(13) بتجزئة البوتاسيوم إلى ثلاث دفعات متساوية وإضافتها بعد 30و45 و60 يوما من البزوغ الحقلي إذ أعطى أعلى حاصل للوزن الرطب والجاف لزيادة ارتفاع النبات وطول الرأس وعدد التفرعات وعدد الأوراق والحاصل البايولوجي. وجد **Almodares** وجماعته (7) تأثيرا لمستويات النيتروجين (50،100، 150،200كغم.هـ$^{-1}$ يوريا) تأثيراً في الحاصل البايولوجي والبروتين والكربوهيدرات والألياف لمحاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء السكرية والسكرية العلفية إذ أعطى مستوى 200 كغم.هـ$^{-1}$ يوريا أعلى حاصل علف اخضر كمعدل 64.80 طن.هـ$^{-1}$ للصفات جميعها.أوضح كل من **Asgharipour**و**Heidari**(8) أن زيادة إضافة البوتاسيوم أدت إلى زيادة محتوى الكلوروفيل 11 المسؤولة عن زيادة التحمل للجفاف والنقص الرطوبي، إذ أدت إلى زياد عدد الرؤوس للنبات والحاصل البيولوجي بنسبتي 28 % و22% لسنوات الدراسة. تعد محافظة الأنبار ملائمة لزراعة الذرة البيضاء الحبوبية والعلفية، ولعدم وجود دراسة تهدف إلى تحديد الكميات المناسبة أو المثلى من النتروجين والبوتاسيوم او توليفاتها المضافة بعد الحش في المحافظة أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في محافظة الأنبار في محطة أبحاث الدوار التابعة لدائرة البحوث الزراعية في اثناءعامي 2012 و2013 على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة(**RCBD**) للتجارب العاملية بثلاثة مكررات. مثل العامل الأول مستويات السماد النيتروجيني (40 و80 و120) كغمN.هـ$^{-1}$، واستعمل لهذا الغرض سماد اليوريا (N%46) مصدراً للنتروجين، أما العامل الثاني فمثل مستويات السماد البوتاسي(20 و40 و60 كغمK.هـ$^{-1}$)، واستعمل سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4) مصدراً له. تمت إضافة مستويات السمادين بعد الحشتين الأولى والثانية كاملة، اللتين أخذتا عند بداية التزهير. تم حرثت ارض التجربة وتسويتها وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بأبعاد (3×4)م ، احتوت كل وحدة تجريبية على خمسة خطوط المسافة بينها 60 سم وبمعدل بذار بلغ 32 كغمN.هـ$^{-1}$. أضيف سماد الداب(18:46%) بمعدل 100 كغم.دونم$^{-1}$ قبل الزراعة(2). تركت مسافة 1م بين الوحدات التجريبية. تم زراعة بذور الذرة البيضاء الصنف (إنقاذ) في العروة الربيعية بتاريخي 2012/3/20 و2013/3/25 وعند بداية التزهير تم حش النباتات بمساحة 2 م^2 على ارتفاع من 15–10سم فوق سطح التربة. بعد الحش مباشرة ثم ازيلت الأدغال وإجريت عملية التسميد حسب المعاملات في أعلاه وروي الحقل للسماح بنمو البراعم التاجية والأبطية والإزهار في الموسم الخريفي. تمت متابعة التزهير وتسجيل صفات النمو المتمثلة بعدد الايام حتى بداية ظهور المتوك على النورة الزهرية(يوم) وعدد الأفرع (فرع.نبات$^{-1}$) وعدد الأوراق للساق الرئيس(ورقة.نبات$^{-1}$) ووزن حاصل العلفين الأخضر والجاف(طن.هـ$^{-1}$) للحشات الأولى والثانية والثالثة. استخدم مبيد الديازينون (10% مادة فعالة) بمقدار 6 كغم.هـ–1، للوقاية من حشرة حفار ساق الذرة (**Sesamia critica**) وذلك بتلقيم القمة النامية لمرتين ، الأولى في مرحلة من 4– 5 أوراق، والثانية بعد 15 يوماً من الأولى.

النتائج والمناقشة

صفات النمو عند الحشة الأولى

تظهر القيم في جدول 1 وجود اختلافات مظهرية بين القيم للصفات جميعها بالرغم من عدم إضافة أي عامل مؤثر، إذ عوملت الوحدات التجريبية كلها بالمعاملات نفسها ، إلا أن ظروف التجربة غير المسيطر عليها أدت إلى

وجود هذا التباين بين الصفات، لكنه لم يصل إلى حد المعنوية للصفات المدروسة جميعها ولكلا عامي الدراسة2012 و2013.

جدول 1: متوسط الصفات لكل مكرر عموديا" وأفقيا "عند الحشة الأولى عامي 2012 و2013

الصفات	المكررات	متوسط المكررات أفقيا	عام 2013				متوسط المكررات أفقيا	عام 2012		
عدد الأيام للإزهار	1	94	95	93	94		102	101	103	103
	2	95	95	95	93		102	102	100	102
	3	96	94	95	96		103	104	103	102
	متوسط المكررات عموديا		95	95	95			103	102	103
ارتفاع النبات	1	122	122	121	124		123	125	123	123
	2	126	127	125	125		124	124	121	125
	3	126	125	126	128		122	122	120	124
	متوسط المكررات عموديا		125	124	125			124	121	124
عدد الأوراق	1	8	8	8	9		8	8	9	8
	2	8	8	9	8		8	8	8	8
	3	8	8	8	8		8	9	8	8
	متوسط المكررات عموديا		8	8	8			8	8	8
عدد التفرعات	1	1.89	1.67	2.33	1.67		2.67	2.67	2.67	2.67
	2	1.89	2.33	1.67	1.67		2.67	2.33	2.67	3.00
	3	1.67	2.00	1.67	1.33		2.22	2.33	2.00	2.33
	متوسط المكررات عموديا		2.00	1.89	1.56			2.44	2.44	2.67
حاصل العلف الاخضر	1	13.80	13.89	12.50	15.00		35.86	36.11	35.93	35.56
	2	13.98	5.00	15.56	11.39		35.80	35.93	35.74	35.74
	3	19.07	20.28	17.78	19.17		35.74	35.56	36.11	35.56
	متوسط المكررات عموديا		16.39	15.28	15.19			35.86	35.93	35.62
الوزن الجاف	1	5.44	5.60	5.15	5.56		8.411	8.464	8.407	8.363
	2	5.36	6.39	5.47	4.20		8.475	8.493	8.470	8.463
	3	7.32	7.43	7.17	7.36		8.502	8.516	8.463	8.527
	متوسط المكررات عموديا		6.48	5.93	5.71			8.491	8.447	8.451

عدد الأيام للإزهار

تشير نتائج جدول 2 إلى عدم تأثر هذه الصفة معنويا" عند الحشة الثانية بزيادة كمية النتروجين المضاف عام 2012، في حين تأخر معنويا" متوسط عدد أيام إزهارها (58.78 يوما") عام 2013 بعد إضافة 120 كغم.هـ$^{-1}$. بكرت النباتات في عدد أيام إزهارها (71 و54.78 يوما") عند خفض كمية البوتاسيوم المضاف إلى 20 كغم.هـ$^{-1}$ لكلا العامين على التوالي. اثر التداخل معنويا في هذه الصفة، إذ بكرت التوليفة السمادية 40*20 كغم.هـ$^{-1}$ في عدد أيام إزهارها (69.67 و53.33 يوما") ولكلا العامين على التوالي قياسا" إلى بقية المعاملات. وجدت علاقة عكسية لهذه الصفة عند الحشة الثالثة وبصورة معنوية مع زيادة كميات النتروجين المضافة، إذ بكرت النباتات في إزهارها (40.78 و41.33 يوماً) عند إضافة النتروجين بالمستويين 80 و120 كغم.هـ$^{-1}$، وبكرت النباتات أيضا في إزهارها (41.22 و41 يوماً) عند إضافة البوتاسيوم بكميتين40 و60 كغم.هـ$^{-1}$، وأعطت التوليفة السمادية 80*60 و120*40 اقل متوسط لعدد أيام إزهارها (39.00 و38.00 يوماً) في كلا عامي الدراسة على التوالي، فنلاحظ زيادة في عدد أيام الإزهار مع زيادة المستويات المضافة منهما عند الحشة الثانية، ثم حصل تبكير في إزهارها من خلال

تقليص عدد أيام إزهارها عند الحشة الثالثة. أن إضافة النتروجين والبوتاسيوم عملا على تأخير الإزهار في الذرة البيضاء لزيادة النمو الخضري على حساب النمو التكاثري، ولضمان سير العمليات الحيوية داخل النبات بصورة طبيعية وبما يضمن اجتياز كل مرحلة من مراحل النمو ضمن المدة اللازمة لإكمال دورة حياتها دون تأخير(1 ،3).

جدول 2: عدد أيام تزهير الذرة البيضاء عند الحش بتأثير النتروجين والبوتاسيوم عامي 2012 و2013

2013				2012				الحشات
متوسط K	مستويات N			متوسط K	مستويات N		مستويات K	
	40	80	120		40	80	120	
54.78	53.33	56.00	55.00	71.00	69.67	71.67	70.67	20	الثانية
54.89	54.00	53.67	57.00	73.33	71.30	72.33	74.33	40	
61.00	58.00	60.67	64.33	74.22	73.67	72.67	74.33	60	
	55.11	56.78	58.78		71.56	72.22	73.11	متوسطN	
K	N*K		N	K	N*K		N	L.S.D	
1.363	2.361		1.363	2.307	3.996		n.s	5%	
42.11	44.00	42.67	45.00	43.89	42.00	42.67	41.67	20	الثالثة
41.22	43.33	42.33	38.00	41.22	42.00	40.67	41.00	40	
41.00	42.67	42.33	41.00	42.00	44.00	39.00	40.00	60	
	43.33	42.44	41.33		42.67	40.78	40.89	متوسطN	
K	N*K		N	K	N*K		N	L.S.D	
0.887	1.536		0.887	1.66	2.88		1.66	5%	

عدد أوراق. نبات$^{-1}$

تشير القيم في جدول 4 إلى وجود استجابة معنوية لعدد الأوراق الخضراء المتبقية على الساق الرئيس عند الحشة الثانية بتأثير مستويات النتروجين والبوتاسيوم المضافة وتداخلاتها بعد الحشة الأولى في عام2013 فقط. كان أفضل عددا" للأوراق 9.22 ورقة.نبات$^{-1}$ عند إضافة النتروجين بالمستويات 120 كغم. هـ$^{-1}$. أعطت مستويات البوتاسيوم(60 كغم.هـ$^{-1}$) المضافة بعد الحشة الأولى أعلى عددا" للأوراق بلغ 9 أوراق.نبات$^{-1}$. حقق التداخل بين النتروجين والبوتاسيوم (120*60 و120*40 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" للأوراق، إذ تماثل عددها على الساق الرئيس بلغ 9 أوراق/نبات لكل منهما عام 2013. أدت$^{-1}$ زيادة النتروجين(120كغم هـ$^{-1}$) والبوتاسيوم (60كغم.هـ$^{-1}$) المضافان إلى زيادة عدد الأوراق(5.89 و6.22 ورقة.نبات$^{-1}$) و(5.89 و6 أوراق.نبات$^{-1}$)عند الحشة الثالثة لكل منهما وفي كلا العامين على التوالي . أعطت التوليفة السمادية من النتروجين والبوتاسيوم(120*60) أعلى متوسط لعدد الأوراق (6.67 و7 أوراق.نبات$^{-1}$) في كلا العامين على التوالي . وتؤكد هذ النتيجة ما وجده Mahmud وجماعته (14) من إن إضافة جرعات مختلفة من النيتروجين أدت إلى زيادة ارتفاع النبات وقطر وسمك الساق وعدد الأوراق والمساحة الورقية.

جدول 3: عدد ألأوراق.نبات$^{-1}$ للذرة البيضاء عند الحش بتأثير النتروجين والبوتاسيوم عامي 2012 و2013

2013				2012				الحشات
متوسط K	مستويات N			متوسط	مستويات N		مستويات	
	40	80	120	K	40	80	120	K	
8.00	7.00	8.33	8.67	8.22	8.00	8.67	8.00	20	الثانية
8.33	8.33	7.67	9.00	8.56	8.33	8.67	8.67	40	
9.00	8.67	8.33	9.00	8.56	8.00	8.67	9.00	60	
	8.00	8.11	9.22		8.11	8.67	8.56	متوسطN	
K	N*K		N	K	N*K		N	L.S.D	
0.601	1.040		0.601	n.s	n.s		n.s	5%	
5.00	4.00	5.33	5.67	4.89	4.33	5.00	5.33	20	الثالثة
5.33	5.33	4.67	6.00	5.44	5.33	5.33	5.67	40	
6.00	5.67	5.33	7.00	5.89	5.33	5.67	6.67	60	
	5.00	5.11	6.22		5.00	5.33	5.89	متوسطN	
K	N*K		N	K	N*K		N	L.S.D	
0.52	0.89		0.52	0.90	1.56		0.90	5%	

عدد التفرعات للنبات

تظهر النتائج في جدول 5 أن زيادة أو خفض كميتي النتروجين والبوتاسيوم المضاف بشكل منفرد لم تؤثر معنويا في عدد التفرعات للنبات عند الحشة الثانية عامي 2012 و2013، في حين اثر التداخل بين النتروجين والبوتاسيوم معنويا في عدد التفرعات المنتجة، إذ أعطت التوليفتان (80*20 و40*40)كغم.هـ$^{-1}$ أعلى عددا" للأفرع (6.00 و4.33 فرع.نبات$^{-1}$) ولكلا العامين على التوالي.لم تظهر تأثيرات معنوية في النتروجين والبوتاسيوم وتداخلاتهما في هذه الصفة عند الحشة الثالثة عام 2012. ولم يؤثر النتروجين أيضا في هذه الصفة عام 2013، لكن البوتاسيوم اثر معنوياً في هذه الصفة وحقق أعلى متوسطا" لعدد الأفرع (3.78 فرع.نبات$^{-1}$) عند المستوى 60 كغم.هـ$^{-1}$.أدى تداخل النتروجين مع البوتاسيوم إلى وجود اختلافات معنوية في هذه الصفة، وتحققت أعلى قيمة(4 فرع.نبات$^{-1}$) للتوليفة السمادية من النتروجين والبوتاسيوم المؤلفة بكمية (80*60) عام 2013. بالرغم من عدم اتفاق تلك النتائج مع ما ذكره Rahbakhsh(20) من أن زيادة البوتاسيوم زاد من عددا" للتفرعات. ومع ما أوصي به من أن تجزئة البوتاسيوم إلى ثلاث دفعات متساوية وإضافتها بعد 30و45 و60 يوما" من البزوغ الحقلي أعطى أعلى عددا" للتفرعات(13).إلا أنها أثبتت أهمية وجود توليفة سمادية بين النيتروجين والبوتاسيوم مؤثرة بصور أكثر فعالية من إضافتها بشكل منفرد.

جدول 4: عدد التفرعات للنبات عند الحش بتأثير النتروجين والبوتاسيوم لمحصول الذرة البيضاء عامي 2012 و2013

الحشات	2012				2013			
	مستويات	مستويات N			متوسط	مستويات N			متوسط K
	K	120	80	40	K	120	80	40	
الثانية	20	4.00	6.00	4.67	4.89	3.67	4.00	3.67	3.78
	40	5.33	5.67	4.00	5.00	3.33	3.00	4.33	3.56
	60	5.67	5.33	5.67	5.56	3.67	4.00	3.67	3.78
	متوسطN	5.00	5.67	4.78		3.56	3.67	3.89	
	L.S.D 5%	N	N*K		K	N	N*K		K
		n.s	1.184		n.s	n.s	0.95		n.s
الثالثة	20	3.33	2.67	2.33	2.78	3.67	3.33	2.33	3.11
	40	2.67	2.33	2.33	2.44	3.67	3.33	3.67	3.56
	60	3.33	2.67	2.67	2.89	3.67	4.00	3.67	3.78
	متوسطN	3.11	2.56	2.44	2.78	3.67	3.56	3.22	
	L.S.D 5%	N	N*K		K	N	N*K		K
		0.619	1.073		n.s	0.619	1.073		n.s

جدول5 :حاصل العلف الاخضر(طن/ه)عند الحش بتأثير النتروجين والبوتاسيوم في الذرة البيضاءعامي2012 و2013

الحشات	2012				2013			
	مستويات	مستويات N			متوسط	مستويات N			متوسط K
	K	120	80	40	K	120	80	40	
الثانية	20	41.11	38.33	36.11	38.52	18.89	17.50	16.94	17.78
	40	41.67	41.11	38.33	40.37	24.72	26.94	25.00	25.56
	60	42.22	41.11	40.00	41.11	30.00	25.83	26.67	27.50
	متوسطN	41.67	40.19	38.15		24.54	23.43	22.87	
	L.S.D 5%	N	N*K		K	N	N*K		K
		1.54	2.67		1.54	n.s	3.642		n.s
الثالثة	20	12.22	12.55	7.589	10.78	7.96	8.83	7.81	8.20
	40	12.77	10.00	11.38	11.38	11.87	10.02	8.65	10.18
	60	13.83	11.11	13.05	12.66	11.22	9.95	10.88	10.69
	متوسطN	12.94	11.22	10.67		10.35	9.60	9.114	
	L.S.D 5%	N	N*K		K	N	N*K		K
		1.15	1.99		1.15	0.42	0.73		0.42

حاصل العلف الأخضر

تشير النتائج إلى أن زيادة النتروجين والبوتاسيوم أدت إلى زيادة حاصل العلف الأخضر معنوياً فقط في عام 2012 قياساً إلى المعاملات الأخرى عند الحشة الثانية. إذ أعطى مستوى النتروجين(120كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لهذه الصفة(41.67 و24.54طن.هـ$^{-1}$) ولم يختلف عن مستوى إضافة80كغم.هـ$^{-1}$الذي أعطى(40.19كغم.هـ$^{-1}$). أعطى مستوى (60كغم.هـ$^{-1}$) من البوتاسيوم أعلى متوسطا" لهذه الصفة(41.11 و27.50 طن.هـ$^{-1}$)، وحقق التداخل بين النتروجين والبوتاسيوم(120*60كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطاً لحاصل العلف الاخضر(42.22 و30 طن.هـ$^{-1}$) عند الحشة الثانية ولكلا عامي 2012 و2013 على التوالي. ويعزى السبب إلى أن الحشة الأولى قضت على السيادة القمية فيما شجعت توليفة الأسمدة المضافة بعدها على زيادة نمو ونشاط البراعم القاعدية وزيادة عدد التفرعات عند الحشة الثانية الذي أدى إلى زياد معنوية في حاصل العلف الأخضر عام 2012 فقط ولم تكن معنوية عام 2013. اتفقت هذه النتائج مع نتائج Bahrani و Ghenateghestani(9) من أن زيادة النيتروجين أدت إلى زيادة صفات النمو المتمثلة بمدة حتى الإزهار ومعدل عدد الأفرع (4) والوزن الأخضر وان معدل الحشة الثانية أعلى من الحشة

الأولى في جميع الصفات المدروسة. أثرت زيادة مستويات النتروجين المضافة بعد الحشة الثانية إلى زيادة معنوية في حاصل العلف الأخضر عند الحشة الثالثة. إذ أعطى مستوى إضافة(120كغم.هـ$^{-1}$) أعلى حاصلا" للعلف الاخضر(12.94 و10.354 كغم.هـ$^{-1}$) وأعطى أعلى مستوى إضافة من البوتاسيوم(15كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لهذه الصفة(12.66 و10.687كغم.هـ$^{-1}$) لكلا العامين على التوالي،وحققت توليفة سمادي النتروجين والبوتاسيوم(120*60 و120*40كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" لحاصل العلف الأخضر(13.83 و11.875طن.هـ$^{-1}$) لكلا التوليفتين على التوالي عند الحشة الثالثة عامي 2012 و 2013 على التوالي. بالرغم من تعويض المواد الغذائية المستنزف لكن انخفض ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد التفرعات(جدول 2 و3 و4) عند الحشة الثالثة مقارنة بالحشة الثانية لعدم حصولها على الوقت الكافي للنمو والإزهار جدول 2.

الوزن الجاف

توضح نتائج جدول 6 أن زيادة سماد النتروجين المضاف بعد الحشتين الأولى والثانية أدى إلى زيادة وزن المادة الجافة. أعطى مستوى إضافة 120كغم.هـ$^{-1}$ أعلى متوسطا" لهذه الصفة (13.89 و9.75 طن.هـ$^{-1}$) وحقق مستوى إضافة 60 كغم.هـ$^{-1}$ من البوتاسيوم أعلى متوسطا" لهذه الصفة(13.92 و11.11 طن.هـ$^{-1}$) عند الحشة الثانية عامي 2012 و2013 على التوالي . كان التداخل معنويا" في هذه الصفة وحققت التوليفة السمادية (120*40 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لهذه الصفة(14.60 كغم.هـ$^{-1}$) عام 2012، فيما أعطت التوليفة(120*60 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا" للمادة الجافة(12.93 كغم.هـ$^{-1}$) عند الحشة الثانية عام 2013. حقق مستوى إضافة 120كغم.هـ$^{-1}$ من النتروجين أعلى متوسطا" لحاصل المادة الجافة (3.87 و5.055 طن.هـ$^{-1}$)، وحققت كمية السماد البوتاسي(60كغم.هـ$^{-1}$) أعلى متوسطا"لهذه الصفة (3.74 و 5.732طن.هـ$^{-1}$) عند الحشة الثالثة، وأعطت التوليفة السمادية من النتروجين والبوتاسيوم(120*60 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى حاصل للمادة الجافة(4.411 و6.539 كغم.هـ$^{-1}$)عند الحشة الثالثة عامي 2012 و2013 على التوالي. إن تلك النتائج ما هي إلا انعكاس عما حصل لزيادة أو انخفاض لصفات النمو المتمثلة بحاصل العلف الأخضر(جدول6). إذ أن تجزئة مستويات النيتروجين المضافة إلى دفعتين تؤدي إلى زيادة كفاءته والمتجمع داخل النبات وزيادة حاصل العلفين الأخضر والجاف لكل حشة على الرغم من أن الحاصل كان متقاربا بين الحشتين الأولى والثانية (21)، وان زيادة حاصل العلفين الأخضر والجاف هو لزيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات وزيادة سرعة استعادة نمو المحصول بعد حشه، فيما لم يتأثر عدد الأوراق عند إضافة النتروجين(4 ،5).

جدول6: الوزن الجاف(طن.هـ$^{-1}$)عند الحش بتأثير النتروجين والبوتاسيوم في محصول الذرة البيضاء عامي2012 و2013

2013				2012				الحشات
متوسط K	مستويات N			متوسط	مستويات N		مستويات	
	40	80	120	K	40	80	120	K	
6.24	5.39	6.45	6.88	11.72	9.54	12.70	12.92	20	الثانية
9.61	9.56	9.83	9.45	13.42	12.67	13.01	14.60	40	
11.11	9.00	11.4	12.93	13.92	14.54	13.06	14.16	60	
	7.98	9.23	9.75		12.25	12.92	13.89	متوسطN	
K	N*K		N	K	N*K		N	L.S.D	
1.106	1.916		1.106	0.52	0.90		0.52	5%	
3.412	3.116	3.847	3.273	3.16	2.89	3.26	3.32	20	الثالثة
4.818	3.874	5.227	5.35	3.62	3.37	3.60	3.88	40	
5.732	5.356	5.300	6.539	3.74	3.71	3.09	4.411	60	
	4.115	4.791	5.055		3.32	3.32	3.87	متوسطN	
K	N*K		N	K	N*K		N	L.S.D	
0.46	0.81		0.46	1.89	3.28		1.89	5%	

نستنتج أن إضافة السماد النيتروجيني أو البوتاسي بشكل منفرد أو متداخل مع بعضهما، اثر معنويا" في زيادة أهم صفات النمو المتمثلة بارتفاع النبات وعدد التفرعات المنتجة والتي كانت هي المسؤولة عن زيادة حاصل العلفين الأخضر والجاف. وعليه نوصي بتطبيق التوليفة السمادية (**120*60** كغم.هـ$^{-1}$) من النتروجين والبوتاسيوم بعد كل حشة للحصول على أعلى حاصلا" للعلفين الاخضر والجاف من الذرة البيضاء.

المصادر

1- الكبيسي، مجاهد إسماعيل(**2001**). تأثير مواعيد وطرائق إضافة السماد النيتروجيني في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة بغداد، العراق.

2- حمدان، مجاهد إسماعيل(**2011**).إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء. الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي– وزارة الزراعة، العراق.

3- جياد،صدام حكيم، مجاهد إسماعيل حمدان ونعيم عبدالله مطلك(**2014**).تأثير السماد النيتروجيني والبوتاسي في حاصل البذور ومكوناته في راتون الذرة البيضاء. مجلة الزراعة العراقية.**19**(**6**):**111–20**.

4- **Afzal, M.,A.Ahmad and A.U.H. Ahmad (2012). Effect of nitrogen on growth and yield of sorghum forage (Sorghum bicolor(L.) Moench cv. under three cuttings system.Cercetări Agronomice în Moldova.Vol.XLV,4 (152).**

5- **Afzal, M.; A. U. H. Ahmad; S.I. Zamir; F. Khalid; A. U. Mohsin and S. M. W.Gillani.2013.Performance of multicut forage sorghum under various sowing methods and nitrogen application. J. of Animal & Plant Sci., 23(1): 232-239.**

6- **Ahmad, A.-Ul-H.; I. Qadir and N. Mahmood (2007). Effect of integrated use of organic and inorganic fertilizers on fodder yield of sorghum (Sorghum bicolor L.). Pak. J. Agri. Sci. 44(3).**

7- **Almodares, A.; M. Jafarinia and M. R. Hadi (2009). The effects of nitrogen fertilizer on chemical compositions in corn and sweet sorghum. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 6 (4):441-446**

8- **Asgharipour, M. R. and M. Heidari (2011). Effect of potassium supply on drought resistance in sorghum: plant growth and macronutrient content.**

Pak. J. Agri. Sci., 48(3):197-204.

9- Bahrani J. and A. D. Ghenateghestani (2004). Summer forage sorghum yield, protein and prussic acid contents as affected by plant density and nitrogen topdressing. J. Agric. Sci. Technol., 6: 73-83.

10- Beyaert, R. P. and R. C. Roy (2005). Influence of nitrogen fertilization on multi-cut forage sorghum–sudangrass yield and nitrogen use. American Soci. Agro.,97(6):1493-1501.

11- Collett, L. J. (2004).Forage Sorghum and Millet. Tamworth. Nssw Department of Primary Industries Edition3 .p:1-13.

12- Dahmardeh, K.; R. P. Rad ; M. R. N. Rad and M. Hadizadeh (2015). Effects of potassium rates and irrigation regimes on the yield of forage sorghum in arid regions. Int. J. Agro. Agri. Res. (IJAAR)., 6(4):207-212.M.

13- Koushki, K.; M. Armin and E. Filekesh (2015).The effects of solo-potash foliar application times and irrigation interval on quantitative and qualitative yield of sorghum. Bio. Forum – An Inte. J., 7(1):219-224.

14- Mahmud, K. I. Ahmad and M. Ayub (2003).Effect of nitrogen and phosphorus on the fodder yield and quality of two sorghum cultivars (Sorghum bicolor L.). Int. J. Agri. Biol., 5(1):61-63.

15- Nasser, A. Al-Suhaiban (2006).Effect of irrigation intervals and nitrogen fertilizer rates on fresh forage yield of sudangrass [sorghum sudanense (piper) stapf.]. food sci. &agric. res. center, king saud Univ.,(142): (1-14).

16- Pholsen, S. and N. Sornsungnen (2004). Effects of nitrogen and potassium rate and plant distance on growth yield and fodder quality of forage sorghum(Sorghum bicolor L. Moench).Pak.J. Bio. Sci.,7(10):1793-1800.

17- Restelatto, R.; P. S. Pavinato; L. R. Sartor and S. J. Paixão (2014). Production and nutritional value of sorghum and black oat forages under nitrogen fertilization. Grass and Forage Sci., 69(4): 693–704.

18- Restelatto, R.; P. S.Pavinato; L. R.Sartor; S. M. Einsfeld and F. P. Baldicera (2015). Nitrogen Efficiency and Nutrient Absorption by a Sorghum-Oats Forage Succession. Advances in Agriculture. pp 12 http://dx.doi.org/ 10.1155/2015/ 702650.

19- Reza, Z. O.; I. Allahdadi; D. Mazaheri; G. A. Akbari; E. Jahanzad and M. Mirshekari (2013). Effect of different planting proportions and nitrogen fertilizer in intercropping forage sorghum and lima bean. African J. Agric. Res., 8(49):6488-6498.

20- Rohbakhsh, H. (2013). Alleviating adverse effects of water stress on growth and yield of forage sorghum by potassium application. Adva. Envi. Bio., 7(1): 40-46.

21- Roy, P. R. S. and Z. H. Khandaker (2010). Effect of phosphorus fertilizer on yield and nutritional value of sorghum (Sorghum bicolor) fodder at three cuttings. Bang. J. Anim. Sci. 39(1&2):106 – 115.

22- Saberi, A. R. (2013). Nutrient concentration of forage sorghum (Sorghum bicolor L.) varieties under influenced of salinity and irrigation frequency. Int. J. Bio., 2(10):163-170.

23- Sardrood, S. N. E.; Y. Raei; A. B. Pirouz and B. Shokati (2013). Effect of chemical fertilizers and bio-fertilizers application on some morpho-physiological characteristics of forage sorghum. Int. j. Agro and Plant Pro., 4(2): 223-231.

24- Valadabadi, S. A. and H. A. Farahani (2010). Studying the interactive effect of potassium application and individual field crops on root penetration

Iraqi J. Agric. Res. Vol.21 No.1 pp.36–46 June/2016

under drought condition. J. Agri. Bio. and Sus. Dev. 2(5): 82-86.

EFFECT OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZERS ON GREEN FORAGE OF SORGHUM AT AL- ANBAR PROVINCE

M. E. Hamdan **A. T. Fezaa** **S. M. Manfi**
M. A. Naser **A. H. Mahdi** **Q. J. Hmoud**

ABSTRACT

To determine the appropriate quantities of nitrogen and potassium fertilizers that should be applied after cutting ,afield experiment was conducted during 2012 and 2013at Al-Anbar/Dawar Research Station.Factorial experiments design(RCBD) with three replications was used. Nitrogen levels(40, 80 and 120 kg $N.h^{-1}$) and potassium (20, 40 and 60 kg $K.h^{-1}$) were applied after the first and second cuttings.The highest yield of green fodder(41.67 and 24.54 $t.h^{-1}$)was obtained after the application of 120 kg $N.h^{-1}$. While when applied (60 kg $K.h^{-1}$)It gave 41.11 and 27.50 $t.h^{-1}$ of green fodder. When N and K fertilizers applied in combination at 120*60 $kg.h^{-1}$ after second cutting gave 42.22 $t.h^{-1}$ green fodder. While the highest green fodder obtained when applied(120 kg $N.h^{-1}$) after third cutting (12.94 and 10.354 $kg.h^{-1}$), as well as the treatment (60 kg $K.h^{-1}$) gave the highest green fodder(12.66 and 10.687 $kg.h^{-1}$). The combination of 120*60 and 120*40 $kg.h^{-1}$ of N and K respectively, provide a high green fodder yield (13.83 and 11.875 $t.h^{-1}$) for two season respectively. Despite the depletion of nutrition elements, the increase of green and dry fodder yield, was due to increase in number of tillers and increased of recovery rate of growth affected, when nitrogen applied. The best combination(120*60 $kg.h^{-1}$) of nitrogen and potassium used after each cutting to obtain the highest green and dry fodder yield of sorghum.

Directorate of Agric. Res. –Ministry of Agric.- Baghdad, Iraq.