

تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في صفات نمو وحاصل العلف لصنفين من الذرة الصفراء

عباس مهدي الحسن
أستاذسالم عبد الله يونس*
مدرس

ssalimabdallaa@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في ربيع 2008 في موقعين، الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات- مركز جامعة الموصل، والثانية في قرية طويزاوة التابعة لناحية بعشيقية (25 كم شرق الموصل) لدراسة تأثير ربعة مواعيد زراعة (3/20 و 4/5 و 4/20 و 5/5) وثلاث كثافات نباتية (250 و 333 و 500 ألف نبات/هـ) في نمو وحاصل علف صنفين من الذرة الصفراء (بحوث 106 و ربيع). نفذت التجربة باستخدام نظام القطع المنشقة داخل تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، وتتلخص أهم النتائج بما يلي: تأثرت جميع صفات النمو والحاصل معنوياً بمواعيد زراعة الذرة الصفراء في موقع الكلية، وفي طويزاوة لم تتأثر معنوياً صفة قطر الساق والوزن الجاف للسيقان معنوياً بمواعيد الزراعة فيما تأثرت بقية الصفات معنوياً بذلك. تفوقت معظم صفات النمو والحاصل لموعد الزراعة الثاني (4/5) على مثيلاتها لبقية مواعيد الزراعة في موقع الكلية، بينما في موقع طويزاوة كان لموعد الزراعة الأول (3/20) التفوق المعنوي في معظم صفات النمو والحاصل. تأثر جميع صفات النمو معنوياً بالكثافات النباتية في موقعي الدراسة، وأعطت الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ أعلى القيم لصفات الحاصل في موقعي الدراسة. أظهرت النتائج عدم وجود اختلافات معنوية بين صنفَي الذرة الصفراء بحوث 106 و ربيع في معظم صفات النمو في موقعي الدراسة باستثناء ارتفاع النبات في موقع الكلية، إذ تفوق الصنف بحوث 106 معنوياً بحاصل العلف الجاف الكلي والوزن الجاف للسيقان في موقع الكلية. أظهرت النتائج تفوق موقع الكلية معنوياً لجميع صفات النمو والحاصل على مثيلاتها في موقع طويزاوة باستثناء صفة قطر الساق. أعطى التداخل بين موعد الزراعة 4/5 والكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ أعلى القيم لجميع صفات الحاصل في موقع الكلية.

الكلمات المفتاحية: مواعيد الزراعة، الكثافات النباتية، الذرة الصفراء.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(8)(Special Issue): 865-875, 2014 Younis & Al-Hassan
EFFECT OF SOWING DATES AND PLANT DENSITY OF GROWTH CHARACTERISTIC
AND FORAGE OF TWO CORN VARIETIES

S. A. Younis*
InstructorA. M. Al-Hassan
Prof.

ssalimabdallaa@yahoo.com

Dept. of Field Crop – Coll. of Agric. And Forestry – Univ. of Mosul

ABSTRACT

Field experiment was conducted out in spring season 2008 at two locations. The first at Agricultural Research Station at the Dept. of Field Crops, Univ. of Mosul and the second one at Twabzawa Village in Bashika (25 Km East Mosul) to study the effect of four sowing dates (20/3, 5/4, 20/4 and 5/5), three plant densities (250, 333 and 500 thousand plant/ha) and an growth yield of two corn varieties (Bohoth 106 and Rabea) were used for each experiment. The experiment was applied by using Split-Plot Design in Randomized Complete Block Design by using three replications of each treatment. The important obtained results can be summarized as follows: All growth and yield characteristics were significantly affected by sowing dates of corn at Colleges Station Research while at twabzawa whereas the following characteristic; stem diameter, the dry weight of stem did not show significantly effected at Twabzawa location. Most of the growth and yield characters at the second sowing date 5/4 were superior to the same characters at other sowing dates at the Collage Station location, whereas at Twabzawa location the significant superiority for most growth and yield characters was at the 1st sowing dates (3/20). The results revealed that all growth characteristic were significantly affected by plant density at both locations. The plant density 500000 Plant/ha gave a higher values for yield at both locations. The results showed that there were no significant differences between the variety Bohoth 106 and Rabea for all characteristic at both location except that for plant height at Collage location whereas the superiority was for the variety Bohoth 106 in total dry yield and weight stems at Collage location only. The results showed the significant superiority of the Collage location in all growth and yield characters over that at Twabzawa location, except for the stem diameter. The interaction between sowing date 5/4 and plant density 500000 plant/ha gave a higher values for all yield characteristic at College Research Station.

Key Words: Sowing Dates, Plant Density, maize.

*Part of Ph.D. Dissertation of the first author.

المقدمة

المواد والطرائق

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من محاصيل الحبوب التابعة للعائلة النجيلية (Poaceae) وتأتي بعد محصولي الحنطة والرز من حيث المساحة والأهمية الاقتصادية والأولى من حيث الإنتاج ومعدل الغلة بالنسبة لمحاصيل الحبوب (4)، ولها استخداماتها الإستراتيجية في تغذية الإنسان ودخولها في منتجات صناعية عديدة فالذرة الصفراء من المحاصيل العلفية السريعة النمو وذات الإنتاجية العالية من العلف الطري، كما تشكل حبوبها أحد المكونات الأساسية لعلائق المجترات والدواجن، ويمكن رفع الكفاءة الإنتاجية لها من خلال العديد من العمليات الزراعية منها تحديد الموعد الأفضل والأكثر ملاءمة لنمو المحصول وزراعتها في مواعيد مختلفة لتوفير العلف الطري لفترة أطول فقد وجد Al-Romy (8) إن مواعيد الزراعة الخريفية (7/1 و 7/15 و 8/11 و 8/15) اختلفت في ما بينها في صفات النمو والحاصل، وكذلك تعد الكثافة النباتية وطريقة توزيعها في مقدمة العمليات الزراعية لزيادة حاصل المادة الجافة لأن أعداد النباتات (المثلى) والتوزيع الأفضل للنباتات في وحدة المساحة تتيح الفرصة للحصول على مساحة وريقة مناسبة لاعتراض أكبر قدر من الطاقة الشمسية لعملية البناء الضوئي (12، 3)، إذ حصل Al-Doore (2) على زيادة تدريجية في حاصل المادة الجافة بزيادة الكثافة النباتية من 100 إلى 800 إلف نبات في عروتي الزراعة (الخريفية والربيعية) ولموقعي الدراسة (حمام العليل والكوير)، كما أن زراعة أصناف ذات إنتاجية عالية قد تسهم من جانب آخر في زيادة الأعلاف الطرية في البلد فقد بين Ahmed (1) اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها في إنتاج المادة الجافة، ففي الموسم الربيعي أعطى التركيب الوراثي 5012 أقل حاصل للمادة الجافة ومن ثم فإن هذه العوامل مجتمعة قد تقلل الفجوة بين احتياجات الثروة الحيوانية من الأعلاف الخضراء والكميات المنتجة، ونظراً لقلّة الدراسات المحلية في مجال تأثير الكثافات النباتية ضمن مواعيد زراعة ربيعية في نمو وحاصل علف الذرة الصفراء فقد أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير كثافات نباتية متباينة عند مواعيد زراعة مختلفة في نمو وحاصل علف صنف الذرة الصفراء (بحوث 106 و ربيع).

أجريت تجربة حقلية في الموسم الزراعي الربيعي 2008 في موقعين، الأول في حقول كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل-داخل الحرم الجامعي، والثاني في حقول أحد الفلاحين في ناحية بعشيقية-قرية طويرزاوة (25 كم شرق الموصل). تضمنت كل تجربة 24 معاملة مثلت التوافق بين أربعة مواعيد زراعة وثلاث كثافات نباتية وصنفين من الذرة الصفراء، وكانت عوامل الدراسة موعد الزراعة بأربعة مواعيد هي 3/20 و 4/5 و 4/20 و 5/5 لعام 2008، والكثافة النباتية بثلاث كثافات {250 ألف نبات/هـ (20 سم بين نبات وأخر) أي ما يعادل 62.5 كغم حبوب/هـ و 333 ألف نبات/هـ (15 سم بين نبات وأخر) أي ما يعادل 83.25 كغم حبوب/هـ و 500 ألف نبات/هـ (10 سم بين نبات وأخر)} أي ما يعادل 125 كغم حبوب/هـ. أما المسافة بين الخطوط فكانت ثابتة (0.20 م) لجميع المعاملات، والأصناف إذ استخدم صنفان من الذرة الصفراء هما بحوث 106 (صنف تركيبى مستتبط محلياً في الهيئة العامة للبحوث الزراعية (11) والصنف ربيع (صنف تركيبى مستتبط محلياً في منظمة الطاقة الذرية العراقية (11)). تألفت الوحدة التجريبية الواحدة من خمسة خطوط بطول 5 م للخط الواحد وبمسافة 20 سم بين خط وآخر، ثم فصل كل مكرر عن الآخر بمسافة 1 م وبين كل وحدة تجريبية وأخرى 0.5 م. حرثت أرض التجربة بالمحراث المطرحي القلاب بحراثتين متعامدتين، قبل إجراء عملية تقسيم الحقل نعمت بالخرماشة وأخذ نموذج لمواقع مختلفة من تربة كل تجربة على عمق صفر-30 سم قبل الزراعة ومزجت للتأكد من تجانس تربة التجربة وجففت هوائياً ثم طحنت وحللت في مختبرات التربة/قسم البحوث الزراعية/نينوى استناداً إلى Black وآخرون (10) و Tandon (16) وكما موضح في جدول 1.

جدول 1. المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (العظمى

والصغرى)

الأشهر	آذار	نيسان	أيار	حزيران
معدل درجة الحرارة العظمى (°م)	33.7	31.0	34.3	41.0
معدل درجة الحرارة الصغرى (°م)	9.6	14.9	16.6	22.9
معدل درجة الحرارة (°م)	18.0	23.1	25.7	32.4

أخذت القراءات من محطة الأنواء الجوية في الرشيدية.

50% من النورات الذكورية، وقطر الساق (سم): تم قياسه عند السلامة الثالثة فوق سطح التربة بواسطة Vernie micrometer (14)، وحاصل المادة الجافة الكلية (طن/هـ): أخذت كمية وزنها 2-3 كغم من العلف الأخضر وفصلت الأوراق عن السيقان وقدر الحاصل الجاف لكل منها بعد تجفيفها هوائياً ثم وضعت العينات فيما بعد في فرن كهربائي على درجة حرارة 70°م لمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن وبعد ذلك تم وزن الأوراق والسيقان وتم جمع الأوراق والسيقان معاً لحساب الوزن الجاف الكلي ووضعت في أكياس ورقية استناداً إلى Balogun وآخرين (9) وقدر الحاصل الجاف لها بواسطة ميزان الكتروني وعلى أساس نسبة المادة الجافة في العينة قدر الوزن الجاف الكلي (طن/هـ)، إذ حسبت نسبة المادة الجافة طبقاً للمعادلة الآتية:

$$\% \text{الرطوبة} = \frac{\text{الوزن الرطب للعينة} - \text{الوزن الجاف للعينة}}{\text{الوزن الرطب للعينة}} \times 100$$

الوزن الرطب للعينة

نسبة المادة الجافة = 100 - % للرطوبة

قدر الحاصل بضرب نسبة المادة الجافة مع حاصل العلف الطري للحصول على حاصل العلف الجاف وحولت الأرقام إلى طن/هـ. حلت البيانات للصفات المدروسة طبقاً لنظام القطع المنشقة في تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بصورة منفردة لكل موقع والتحليل المشترك للموقعين (7)، كما استخدم اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين متوسطات المعاملات لكل مصدر من مصادر التباين، فالمتوسطات المتبوعة بأحرف أبجدية مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها.

النتائج والمناقشة

تأثير مواعيد الزراعة

تأثرت صفات النمو والحاصل جميعها معنوياً بموعد زراعة الذرة الصفراء في موقع الكلية، بينما في موقع طوبزاوة لم تتأثر صفتي قطر الساق والوزن للسيقان معنوياً بمواعيد الزراعة (جدول 4). زاد ارتفاع النبات بتأخير موعد الزراعة ليصل إلى أعلى حد له عند موعد الزراعة الرابع (2008/5/5) وفي موقعي الدراسة، بينما كان أقل ارتفاع للنبات هو عند موعد الزراعة الأول (176.5 سم) والثاني (69 سم) في موقع الكلية وموقع طوبزاوة، بالتتابع. كان أكبر

سقيت التجربة في كل موقع حسب حاجة المحصول بانتظام ومواصفات مياه السقي للموقعين موضحة في جدول 2، وكانت أرض تجربة موقع كلية الزراعة والغابات مزروعة سابقاً بمحصول القطن في الموسم الصيفي السابق، في حين كانت أرض تجربة موقع طوبزاوة خالية من أي محصول سابق (بور).

جدول 2. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقعي

الدراسة (كلية الزراعة والغابات وطوبزاوة)

الصفات	الكلية	طوبزاوة
الرمل %	43.5	7.74
الطين %	39.0	39.30
الغرين %	17.5	53.00
النسجة	مزيجية	طينية
المادة العضوية (غم/كغم)	2.06	1.90
النتروجين الجاهز (ملغم/كغم)	122.5	101.5
الفسفور الجاهز (ملغم/كغم)	9.4	4
البوتاسيوم الجاهز (ملغم/كغم)	396	382
تفاعل pH	7.2	7.5
التوصيل الكهربائي (ديسيمنز.م ⁻¹)	1.11	1.88

سجلت درجة الحرارة العظمى والصغرى من محطة الأنواء الجوية بالموصل (جدول 3) بهدف تفسير الحالات الخاصة بالظروف البيئية. نفذت التجربة وفق نظام القطع المنشقة داخل تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. وزعت مستويات كل عامل على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية، إذ احتلت مواعيد الزراعة الألواح الرئيسية والكثافات النباتية والأصناف القطع الثانوية، وكان عدد المعاملات التوافقية 24 معاملة في كل موقع.

جدول 3. بعض صفات مياه الري في موقعي الدراسة (الكلية

وطوبزاوة)

الصفات	الكلية (ماء المجاري)	طوبزاوة (ماء البئر)
Ec (ديسيمنز.م ⁻¹)	0.777	1.815
pH	7.5	7.7
الأيونات الذائبة M. Mole . L ⁻¹	Ca	3.2
	Cl	3.6
	Mg	0.9
	HCO ₃	6.8
	SO ₄	5.6
	N	3.7
	K	2.20
P	0.35	0.31

درست صفات النمو والحاصل وشملت: ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من سطح التربة حتى نهاية أعلى ورقة عند فترة

الذرة الصفراء للعلف في مدينة الموصل، إذ برزت للعيان حالة التفرع القاعدي بشكل جاد لنباتات هذا الموعد إضافةً إلى تفوقه المعنوي والبارز في قطر الساق ووزنه الجاف (جدول 4)، ونعتقد أنها كانت السبب الأساس لتفوق الحاصل في موعد الزراعة هذا، أما في موقع طوبزاوة فلم يكن التفوق لموعد الزراعة الثاني وإنما كان ذلك في موعد الزراعة الأول، ونعتقد أن ذلك يعود إلى انخفاض درجات الحرارة عند موعد الزراعة الأول (قد لا تشجع النمو الطبيعي) والتي قللت من التأثير السلبي لنوعية مياه الري (ماء البئر) المحتوي على الأملاح والتي تأثيرها الضار في النمو يكبر كلما ارتفعت درجات الحرارة أكثر. تشير البيانات الواردة في الجدول 4 إلى التفوق المعنوي لصفات النمو والحاصل جميعها في موقع الكلية على مثيلاتها في موقع طوبزاوة باستثناء قطر الساق فقط والذي كان بالعكس، وبصورة عامة كان تفوق صفات النمو في موقع الكلية على موقع طوبزاوة عالياً حيث تفوق ارتفاع النبات بنسبة 183، وكان هذا صحيحاً أيضاً لصفات الحاصل، إذ تفوق الحاصل الجاف الكلي وحاصل الأوراق والسيقان الجاف في موقع الكلية على مثيلاته في موقع طوبزاوة بنسبة 212 و 111.3 و 396.6% بالتتابع، وقد يعزى هذا الاختلاف الكبير بين الموقعين إلى الاختلافات في تربة الموقعين ولاسيما في محتوى كل منهما من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الجاهز هذا من ناحية ومن ناحية أخرى قد يعود جزء من هذه الاختلافات بين الموقعين إلى اختلاف مياه الري (الجدول 3).

قطر للساق (1.37 سم) عند موعد الزراعة الثاني (4/5) والذي اختلف معنوياً عن قطر الساق وعند مواعيد الزراعة الأخرى وأقله (1.19 سم) عند موعد الزراعة الرابع والمختلف معنوياً عن مواعيد الزراعة الأخرى في موقع الكلية، وتأثر قطر ساق الذرة الصفراء بمواعيد الزراعة قد ذكر من قبل آخرون (8 و 6)، في حين لم يتأثر قطر الساق معنوياً بمواعيد الزراعة في موقع طوبزاوة، وهذه النتيجة تتماثل مع تلك المذكورة من قبل Mohammed (15) في الموصل. سلك الحاصل الجاف للأوراق والسيقان والحاصل الجاف الكلي نفس السلوك في موقع الكلية، إذ تفوق الحاصل الجاف للأوراق والسيقان والحاصل الجاف الكلي عند موعد الزراعة الثاني معنوياً على حاصلهما عند مواعيد الزراعة الأخرى والتي لم تختلف عن بعضها معنوياً، وفي موقع طوبزاوة لم يكن لمواعيد الزراعة تأثير معنوي في الوزن الجاف للسيقان بينما تأثر حاصل الأوراق الجاف والحاصل الجاف الكلي بذلك، وتفوق حاصل الأوراق الجاف والحاصل الجاف الكلي لموعد الزراعة الأول على حاصل الأوراق الجاف والحاصل الجاف الكلي لمواعيد الزراعة الثلاثة الأخرى وأعطى موعد الزراعة الثاني في موقع الكلية اعلى حاصل علف جاف كلي (18.4 طن/هـ) وكان اقل حاصل علف جاف عند موعد الزراعة الاول (9.9 طن/هـ)، بينما في موقع طوبزاوة كان اعلى حاصل جاف كلي (5.9 طن/هـ) عند موعد الزراعة الاول واقله (2.8 طن/هـ) عند موعد الزراعة الرابع. يمكن الاستنتاج إن موعد الزراعة الثاني (4/5) هو الأفضل لزراعة

جدول 4. تأثير مواعيد الزراعة في صفات نمو وحاصل علف الذرة الصفراء في موقعي الدراسة

الصفات	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	وزن السيقان الجاف (طن/هـ)	الوزن الجاف للأوراق (طن/هـ)	الحاصل الجاف الكلي (طن/هـ)
الكلية					
الموعد الأول	176.5 جـ	1.33 ب	5.6 ب	4.3 ب	9.9 ب
الموعد الثاني	215.2 ب	1.37 أ	10.2 أ	8.2 أ	18.4 أ
الموعد الثالث	216.4 ب	1.23 جـ	7.1 ب	5.5 ب	12.5 ب
الموعد الرابع	225.9 أ	1.19 د	6.1 ب	4.5 ب	10.6 ب
المعدل	208.5 أ	1.28 ب	7.2 أ	5.6 أ	12.8 أ
طوبزاوة					
الموعد الأول	74.3 أ	1.41 أ	2.0 أ	3.9 أ	5.9 أ
الموعد الثاني	69.0 ب	1.36 أ	1.1 أ	2.9 ب	4.0 ب
الموعد الثالث	73.4 أ	1.41 أ	1.7 أ	2.1 جـ	3.8 ب
الموعد الرابع	77.7 أ	1.38 أ	1.1 أ	1.7 جـ	2.8 جـ
المعدل	73.6 ب	1.39 أ	1.45 ب	2.65 ب	4.1 ب

تأثير الكثافة النباتية

بالكثافة النباتية في موقع طوبزوة (الجدول 5)، وعلى كل حال كان أعلى حاصل جاف للأوراق والسيقان عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ أيضاً حيث تفوق حاصل الأوراق عند هذه الكثافة على حاصلها عند الكثافة النباتية 250 ألف نبات/هـ بنسبة 13% في موقع الكلية وإن كان غير معنوياً وبنسبة 75% في موقع طوبزوة، فيما كانت نسبة الزيادات غير المعنوية في الحاصل الجاف للسيقان عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ مقارنة بتلك عند الكثافة 250 ألف نبات/هـ هي 16.2% في موقع الكلية و23% في موقع طوبزوة. تشير البيانات الواردة في الجدول 5 إلى تفوق ارتفاع النبات في موقع الكلية بنسبة 183.3% على تلك في موقع طوبزوة وتفوق موقع طوبزوة بصفة قطر الساق على موقع الكلية، كما يوضح الجدول تفوق الحاصل الجاف الكلي وحاصل الأوراق والسيقان الجاف (طن/هـ) في موقع الكلية معنوياً على تلك الصفات في موقع طوبزوة وبنسبة 212.2% و111.3% و396.6% بالتتابع. إن التفوق الواضح لمعدلات الصفات المدروسة في موقع الكلية قد يعود أساساً وكما موضح سابقاً إلى الاختلاف بين تربة الموقعين (الجدول 2)، فضلاً عن مياه السقي، كما أن وجود الأملاح حد من النمو الخضري وكانت مساحة الأوراق صغيرة في موقع طوبزوة (الجدول 3).

تأثرت صفات النمو جميعها معنوياً بالكثافات النباتية (جدول 5). تناقص ارتفاع النبات وقطر الساق معنوياً بزيادة الكثافة النباتية من 250 ألف نبات إلى حد 500 ألف نبات/هـ وفي موقعي الدراسة، إن تناقص ارتفاع النبات وقطر بزيادة الكثافة النباتية قد يعود إلى زيادة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو وإلى الحد الذي قد يؤثر سلباً على الكثير من العمليات الحيوية في النبات ومن ثم تظهر سلباً في صفات النمو. إن تناقص ارتفاع النبات وقطر الساق في الذرة الصفراء بزيادة الكثافة النباتية في النبات ومن ثم تظهر سلباً قد ذكر أيضاً من قبل الحديدي (6)، وكان أعلى قيمة للحاصل الجاف الكلي عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ وفي موقعي الدراسة، ولم تسبب زيادة الكثافة النباتية زيادة حاصل المادة الجافة معنوياً في موقع الكلية بالرغم من تفوق الحاصل الجاف للكثافة النباتية الثالثة على الحاصل الجاف للكثافة النباتية الثانية معنوياً على الحاصل الجاف للكثافتين النباتيتين الأولى والثانية وبنسبة 54.5 و27.5% بالتتابع (جدول 5)، وهذه النتيجة تتماثل إلى حد ما مع تلك المذكورة من قبل Al-Doore (2). لم يتأثر الحاصل الجاف للأوراق والسيقان بالكثافات النباتية في موقع الكلية وكذلك وزن السيقان الجاف في موقع طوبزوة بينما تأثر الحاصل الجاف للأوراق معنوياً

جدول 5. تأثير الكثافة النباتية في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء في موقعي الدراسة

الصفات الكثافة النباتية	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	وزن السيقان الجاف (طن/هـ)	الوزن الجاف للأوراق (طن/هـ)	الحاصل الجاف الكلي (طن/هـ)
الكلية					
250 ألف نبات/هـ	أ 211.3	أ 1.31	أ 6.8	أ 5.4	أ 12.2
333 ألف نبات/هـ	ب 208.2	ب 1.28	أ 6.9	أ 5.3	أ 12.2
500 ألف نبات/هـ	ج 206.0	ج 1.24	أ 7.9	أ 6.1	أ 14.0
المعدل	أ 208.5	ب 1.28	أ 7.2	أ 5.6	أ 12.8
طوبزوة					
250 ألف نبات/هـ	أ 76.4	أ 1.45	أ 1.30	ب 2.00	ب 3.3
333 ألف نبات/هـ	أ 73.7	ب 1.39	أ 1.50	ب 2.50	ب 4.0
500 ألف نبات/هـ	ب 70.7	ج 1.33	أ 1.60	أ 3.50	أ 5.1
المعدل	ب 73.6	أ 1.39	ب 1.45	ب 2.65	ب 4.1

تأثير الأصناف

تشير البيانات الواردة في الجدول 6 إلى عدم وجود اختلافات معنوية بين صنفَي الذرة الصفراء بحوث 106 وربيع في صفة قطر الساق في موقعي الدراسة وارتفاع النبات في موقع طوبزوة، وتفوق ارتفاع النبات للصنف بحوث 106 معنوياً على للصنف ربيع بنسبة زيادة بلغت 1.06% في موقع الكلية و43.5% للصنفين بالتتابع، وتفوق الحاصل الجاف الكلي والحاصل الجاف للسيقان للصنف بحوث 106 معنوياً على حاصل الجاف الكلي والحاصل الجاف للسيقان للصنف ربيع ونسبة 16.1 و14.93% في موقع الكلية بالتتابع، بينما لم تصل الفروقات بينهما حد المعنوية في حاصل الأوراق الجاف في موقعي الدراسة والحاصل الجاف الكلي في موقع طوبزوة إن قلة الفروقات بين الصنفين قد يعود إلى تقارب الصنفين وراثياً.

التداخلات الثنائية

تأثير التداخل بين مواعيد الزراعة والكثافة النباتية

في موقع الكلية تحقق أعلى ارتفاع للنبات (227 سم) عند الكثافة النباتية الأولى عند موعد الزراعة الرابع وأقل ارتفاع للنبات (173 سم) عند الكثافة النباتية الثالثة وموعد الزراعة الأول، أما في موقع طوبزوة تحقق أعلى ارتفاع للنبات (81 سم) عند الكثافة النباتية الثانية وموعد الزراعة الرابع وأقل ارتفاع للنبات (66 سم) عند موعد الزراعة الثاني والكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ. سلك قطر الساق سلوكاً مماثلاً لاستجابته ارتفاع النبات للتداخل بين مواعيد الزراعة والكثافة النباتية وفي موقعي الدراسة (الجدول 7). تحقق أقل قطر للساق (1.14 سم) عند موعد الزراعة الرابع والكثافة النباتية الثالثة وأكبر قطر للساق (1.40 سم) عند موعد الزراعة الثاني والكثافة النباتية الأولى. وفي موقع طوبزوة تحقق أكبر قطر للساق (1.47 سم) عند الكثافة النباتية الأولى وموعد الزراعة الثاني والثالث والرابع وأقل قطر للساق (1.25 سم) عند موعد الزراعة الثاني والكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ، وتحقق أعلى حاصل جاف (20.8 طن/هـ) من الكثافة النباتية الثالثة وموعد الزراعة الثاني وأقله (8.7 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثانية في موعد الزراعة الرابع في موقع الكلية، بينما في موقع طوبزوة كان أعلى حاصل (7.8 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثالثة في موعد الزراعة الأول وأقله (2.4

طن/هـ) عند الكثافة النباتية الأولى في موعد الزراعة الرابع. توضح البيانات الواردة في الجدول 7 أن زيادة الكثافة النباتية ضمن كل موعد زراعة لم تسبب زيادة معنوية في حاصل الأوراق في موقع الكلية مع تحقق أعلى حاصل للأوراق (9.2 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثالثة في موعد الزراعة الثاني، بينما أقل حاصل للأوراق كان (3.6 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثانية وموعد الزراعة الرابع، وكانت استجابة حاصل الأوراق لزيادة الكثافة النباتية في موقع طوبزوة مشابهة لما حدث في موقع الكلية باستثناء التأثير المعنوي لزيادة الكثافة النباتية في حاصل الأوراق في موعد الزراعة الأول مع تحقق أعلى حاصل عند الكثافة النباتية 250 ألف نبات/هـ في موعد الزراعة الأول. سلك الحاصل الجاف للسيقان سلوك الحاصل الجاف للأوراق بتأثره بزيادة الكثافة النباتية في مواعيد الزراعة الأربعة وفي موقعي الدراسة (الجدول 7) مع تحقق أعلى حاصل للسيقان (11.6 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثالثة في موعد الزراعة الثاني وأقله (5.1 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثانية في موعد الزراعة الرابع في موقع الكلية، وفي موقع طوبزوة كان أعلى حاصل جاف للسيقان (2.9 طن/هـ) عند الكثافة النباتية الثالثة وموعد الزراعة الأول، وأقل حاصل جاف للسيقان (0.8 طن/هـ) عند الكثافة النباتية 250 ألف نبات/هـ في موعد الزراعة الثاني.

تأثير التداخل بين مواعيد الزراعة والأصناف

تشير البيانات في الجدول 8 إلى تحقق أعلى ارتفاع للنبات عند موعد الزراعة الرابع للصنفَي الذرة الصفراء بحوث 106 وربيع 226 و225 سم في موقعي الكلية بالتتابع وفي طوبزوة كان أعلى ارتفاع للصنف بحوث 106 (78.2 سم) وموعد الزراعة الرابع والصنف ربيع (77.9 سم) عند موعد الزراعة الأول وكان أقل ارتفاع للصنف بحوث 106 (173 سم) وموعد الزراعة الثاني والصنف ربيع (175 سم) وموعد الزراعة الثالث في موقع الكلية وفي موقع طوبزوة كان أقل ارتفاع للصنف بحوث 106 (70.2 سم) وموعد الزراعة الثاني وللصنف ربيع (67.8 سم) وموعد الزراعة الثاني. كان أكبر قطر لساق الذرة وللصنفين في موقع الكلية عند موعد الزراعة الثاني الذي اختلف معنوياً عن قطر الساق عند مواعيد الزراعة الأخرى (جدول 12).

جدول 6. تأثير الأصناف في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء في موقعي الدراسة

الصفات الأصناف	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	وزن السيقان الجاف (طن/هـ)	الوزن الجاف للأوراق (طن/هـ)	وزن السيقان الجاف (طن/هـ)
الكلية					
بحوث 106	أ 209.6	أ 1.28	أ 7.70	أ 6.00	أ 13.7
ربيع	ب 207.4	أ 1.28	ب 6.70	أ 5.20	ب 11.8
المعدل	أ 208.5	ب 1.28	أ 7.20	أ 5.60	أ 12.8
طوبزاوة					
بحوث 106	أ 73.06	أ 1.40	أ 1.40	أ 2.80	أ 4.2
ربيع	أ 74.14	أ 1.38	أ 1.50	أ 2.50	أ 4.0
المعدل	ب 73.60	أ 1.39	ب 1.45	ب 2.65	ب 4.1

جدول 7. تأثير التداخل بين موعد الزراعة والكثافة النباتية في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء في موقعي الدراسة

الصفات مواعيد الزراعة والكثافة النباتية ألف نبات/هـ	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	وزن السيقان الجاف (طن/هـ)	الوزن الجاف للأوراق (طن/هـ)	الحاصل الجاف الكلية (طن/هـ)
الكلية					
الاول	250	د 182	ب 1.35	د 5.4	د 9.2
	333	هـ 175	ب 1.34	د 5.3	د 9.3
	500	هـ 173	ب 1.32	د 6.0	د 11.2
الثاني	250	ب 217	أ 1.40	ب 8.8	ب 16.3
	333	ب 216	أ ب 1.38	أ 10.0	أ 17.9
	500	ب 213	ب 1.36	أ 11.6	أ 20.8
الثالث	250	ب 219	د 1.27	ب 6.8	د 12.7
	333	ب 216	هـ 1.23	د 7.2	د 12.9
	500	ب 214	و 1.18	د 6.9	د 11.7
الرابع	250	أ 227	هـ 1.24	د 5.9	د 10.6
	333	أ 226	و 1.18	د 5.1	د 8.7
	500	أ 225	ط 1.14	د 7.3	د 12.6
طوبزاوة					
الاول	250	أ ب 77.0	أ ب 1.44	ب 1.1	ب 3.9
	333	أ ب 74.5	أ ب 1.41	أ ب 1.8	ب 5.8
	500	ب 71.5	أ ب 1.38	أ 2.9	أ 7.8
الثاني	250	ب 71.7	أ 1.47	ب 0.8	ب 3.25
	333	ب 69.7	أ ب 1.36	ب 1.2	ب 4.0
	500	ب 66.0	ب 1.25	ب 1.2	ب 4.9
الثالث	250	أ ب 76.17	أ 1.47	أ ب 1.6	ب 3.8
	333	ب 73.34	أ ب 1.40	ب 1.3	ب 3.0
	500	ب 70.5	ب 1.36	أ ب 2.4	ب 4.4
الرابع	250	أ 81.0	أ ب 1.45	ب 0.9	ب 2.4
	333	أ ب 77.2	أ ب 1.37	ب 1.1	د 2.7
	500	أ ب 75.0	ب 1.33	ب 1.2	ب 1.2

بحوث 106 (1.9 طن/هـ) وربيع (2.3 طن/هـ) عند موعد الزراعة الأول واقل حاصل جاف للسيقان في موقع الكلية كان للصنف بحوث 106 (6.6 طن/هـ) عند موعد الزراعة الثالث وللصنف ربيع (4.33 طن/هـ) عند موعد الزراعة الأول وفي طوبزوة كان اقل حاصل جاف للسيقان للصنف الذرة الصفراء بحوث 106 (1.02 طن/هـ) وربيع (0.93 طن/هـ) عند موعد الزراعة الرابع.

تأثير التداخل بين الكثافة النباتية والأصناف

تشير البيانات الواردة في الجدول 9 إلى وجود تأثير معنوي للتداخل بين الكثافة النباتية والأصناف في صفات النمو والحاصل جميعها باستثناء وزن الأوراق الجاف في موقع الكلية ووزن السيقان الجاف في موقع طوبزوة، وتناقص ارتفاع نبات صنف الذرة الصفراء بحوث 106 وربيع تدريجياً بزيادة الكثافة النباتية ليصل إلى أقل حد له عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ وأعلى معدل له عند أقل كثافة نباتية 250 ألف نبات/هـ وفي موقعي الدراسة، وتناقص ارتفاع النبات للصنفين بشكل تدريجي بزيادة الكثافة النباتية وفي موقعي الدراسة يشير إلى تقارب استجابة ارتفاع النبات للصنفين لتغير الكثافة النباتية وقد يكون هذا التقارب للصنفين وراثياً. تأثر قطر الساق لصنف الذرة الصفراء بالتداخل بين الكثافة النباتية والأصناف وفي موقعي الدراسة وزيادة الكثافة النباتية من 250 ألف نبات/هـ إلى 333 ألف نبات/هـ سببت زيادة معنوية في قطر الساق لصنف الذرة الصفراء وفي الموقعين، بينما زيادة الكثافة النباتية من 333 ألف نبات/هـ إلى 500 ألف نبات/هـ لم تسبب زيادة معنوية في قطر ساق الصنف بحوث 106 وفي موقعي الدراسة، في حين زاد قطر ساق الصنف ربيع معنوياً في موقع الكلية. عموماً كان أقل قطر ساق للصنفين عند أعلى كثافة نباتية وأكبر قطر ساق للصنفين كان عند أقل كثافة نباتية وفي موقعي الدراسة. تحقق أعلى حاصل جاف من الصنف بحوث 106 عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ في موقعي الدراسة، ولم يتأثر الوزن الجاف للأوراق معنوياً بالتداخل بين الكثافة النباتية والأصناف في موقع الكلية، بينما كان هذا التأثير في وزن الأوراق الجاف معنوياً في موقع طوبزوة (الجدول 9)، وهذا يدل مرة أخرى على عدم استجابة حاصل أوراق الصنفين بتغير الكثافة النباتية بالكمية نفسها فزاد

أما في موقع طوبزوة فقد كان أكبر قطر لساق الصنف بحوث 106 (1.43 سم) عند موعد الزراعة الرابع والذي لم يختلف معنوياً عن مواعيد الزراعة الأخرى، بينما كان أكبر قطر لساق الصنف ربيع (1.41 سم) عند موعد الزراعة الثالث والذي لم يختلف معنوياً أيضاً عن مواعيد الزراعة الأخرى. كان أعلى حاصل جاف كلي للصنف الذرة الصفراء بحوث 106 (19.18 طن/هـ) وربيع (17.4 طن/هـ) وموعد الزراعة الثاني. وفي موقع طوبزوة كان أعلى حاصل جاف للصنف بحوث 106 (7.09 طن/هـ) وموعد الزراعة الأول، والذي اختلف في حاصله معنوياً عن الحاصل الجاف لبقيّة مواعيد الزراعة، و الصنف ربيع أعلى حاصل جاف (4.66 طن/هـ) عند موعد الزراعة الثالث وكان اقل حاصل جاف كلي في موقع الكلية للصنف بحوث 106 (11.6 طن/هـ) عند موعد الزراعة الرابع وللصنف ربيع (7.95 طن/هـ) عند موعد الزراعة الأول وفي طوبزوة كان اقل حاصل جاف كلي للصنف الذرة الصفراء بحوث 106 (2.82 طن/هـ) وربيع (2.75 طن/هـ) عند موعد الزراعة الرابع. تبين البيانات الواردة في الجدول 8 أن أعلى حاصل جاف للأوراق للصنف الذرة الصفراء بحوث 106 (8.5 طن/هـ) وربيع (7.5 طن/هـ) في موقع الكلية كان عند موعد الزراعة الثاني، وفي موقع طوبزوة كان أعلى حاصل جاف للأوراق للصنف بحوث 106 (5.19 طن/هـ) عند موعد الزراعة الأول وللصنف ربيع (2.94 طن/هـ) عند مواعيد الزراعة الثاني واقل حاصل جاف للأوراق للصنف بحوث 106 (4.15 طن/هـ) عند موعد الزراعة الرابع والصنف ربيع (3.62 طن/هـ) عند موعد الزراعة الأول في موقع الكلية، وفي طوبزوة كان اقل حاصل جاف للأوراق للصنف بحوث 106 (1.59 طن/هـ) عند موعد الزراعة الثالث وللصنف ربيع (1.82 طن/هـ) عند موعد الزراعة الرابع. سلك حاصل السيقان للصنفين سلوك حاصل الأوراق الجاف في استجابتها للتداخل بين الأصناف ومواعيد الزراعة في موقع الكلية حيث تفوق الصنفين بحوث 106 وربيع في الموعد الثاني (10.56 و 9.62 طن/هـ) بالتتابع وكان أعلى حاصل جاف للسيقان للصنف الذرة الصفراء بحوث 106 (10.56 طن/هـ) وربيع (9.62 طن/هـ) عند موعد الزراعة الثاني في موقع الكلية، وفي موقع طوبزوة كان أعلى حاصل جاف للسيقان للصنف الذرة الصفراء

للصنفين بشكل متماثل لتغير الكثافة النباتية، بينما كان تأثير هذا التداخل معنوياً في حاصل السيقان في موقع الكلية (الجدول 9)، إذ اختلفت استجابة وزن السيقان للصنفين بتغير الكثافة النباتية فزاد وزن سيقان الصنف بحوث 106 بنسبة 5.3% ووزن سيقان الصنف ربيع بنسبة 32.8% عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ مقارنة بالوزن الجاف للسيقان عند الكثافة النباتية 250 ألف نبات/هـ بالتتابع، وكان أعلى وزن جاف للسيقان عند الكثافة النباتية 500 ألف نبات/هـ للصنف بحوث 106 (8.0 طن/هـ).

حاصل الصنف بحوث 106 بنسبة 26.6% عند زيادة الكثافة النباتية من 250 ألف نبات/هـ إلى 333 ألف نبات/هـ. بينما لم تحدث أية زيادة في حاصل أوراق الصنف ربيع، وعند زيادة الكثافة النباتية إلى 500 ألف نبات/هـ زاد حاصل الأوراق الصنف بحوث 106 بنسبة 45.5% مقارنة بحاصل الأوراق عند الكثافة النباتية الأولى، في حين زاد حاصل أوراق الصنف ربيع للتغيير نفسه بنسبة 39.1%. لم يكن للتداخل بين الكثافة النباتية والأصناف تأثير معنوي في الوزن الجاف للسيقان في موقع طوبزاوة أي استجابة وزن السيقان الجاف

جدول 8. تأثير التداخل بين موعد الزراعة والأصناف في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء في موقعي الدراسة

الصفات الأصناف ومواعيد الزراعة		ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	وزن السيقان الجاف (طن/هـ)	الوزن الجاف للأوراق (طن/هـ)	الحاصل الجاف الكلي (طن/هـ)
الكلية						
الصنف بحوث 106	الأول	178 جـ	1.33 جـ	6.98 ب	5.0 ب جـ	11.8 ب
	الثاني	215 ب	1.37 أ	10.56 أ	8.5 أ	19.18 أ
	الثالث	218 ب	1.25 د	6.62 ب	5.5 جـ	12.3 ب
	الرابع	226 أ	1.18 هـ	6.76 ب	4.9 ب جـ	11.6 ب
الصنف ربيع	الأول	175 د	1.34 ب جـ	4.33 جـ	3.62 جـ	7.95 جـ
	الثاني	215 ب	1.37 أ ب	9.62 أ	7.5 أ	17.4 أ
	الثالث	215 ب	1.20 هـ	6.75 ب	5.4 ب جـ	12.5 ب
	الرابع	225 أ	1.20 هـ	5.44 ب جـ	4.15 ب جـ	9.6 ب جـ
طوبزاوة						
الصنف بحوث 106	الأول	70.8 ب	1.42 أ ب	1.9 أ-جـ	5.19 أ	7.09 أ
	الثاني	70.2 ب	1.36 أ ب	1.19 ب جـ	2.9 ب	4.09 ب
	الثالث	73.0 أ ب	1.41 أ ب	1.26 ب جـ	1.59 جـ	2.85 جـ
	الرابع	78.2 أ	1.43 أ ب	1.02 ب جـ	1.82 جـ	2.82 جـ
الصنف ربيع	الأول	77.9 أ	1.39 أ ب	2.30 أ	2.30 ب	4.57 ب
	الثاني	67.8 ب	1.36 أ ب	0.98 جـ	2.94 ب	3.92 ب جـ
	الثالث	73.7 أ	1.41 أ ب	2.04 أ ب	2.62 ب جـ	4.66 ب
	الرابع	77.2 أ	1.33 ب	0.93 جـ	1.82 جـ	2.75 جـ

جدول 9. تأثير التداخل بين الكثافة النباتية والأصناف في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء في موقعي الدراسة

الحاصل الجاف الكلي (طن/هـ)	الوزن الجاف للأوراق (طن/هـ)	الوزن الجاف للسيقان (طن/هـ)	قطر الساق (سم)	ارتفاع النبات (سم)	الصفات	
					الكثافة النباتية ألف نبات/هـ والأصناف	
الكلية						
أب 13.40	أ 5.8	أب 7.6	أ 1.31	أ 212.5	250	بحوث 106
أب 13.10	أ 5.7	أب 7.4	ب 1.28	أب 209.3	333	
أ 14.50	أ 6.5	أ 8.0	ب 1.27	ب 207.2	500	
ب 10.90	أ 5.1	ب 5.8	أ 1.32	أب 209.2	250	ربيع
أب 11.00	أ 4.9	ب 6.1	ب 1.28	ب 207.4	333	
أب 13.50	أ 5.8	أب 7.7	ب 1.23	ب 205	500	
طوبزاوة						
ب 3.3	ب 2.20	أ 1.10	أ 1.48	أ 76.2	250	بحوث 106
أب 4.3	أب 2.8	أ 1.50	ب 1.40	أب 73.18	333	
أ 5.2	أ 3.2	أ 2.00	ب 1.35	ب 70.0	500	
ب 3.40	ب 2.3	أ 1.10	أب 1.43	أ 76.6	250	ربيع
ب 3.40	ب 2.3	أ 1.11	ب 1.37	أب 74.5	333	
أ 5.1	أ 3.2	أ 1.90	ب 1.33	أب 71.6	500	

Strength of Hybrid Maize. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.

6. Al-Haddedy, K. H. 2007. Effect of Planting Dates and The Distances Between Rows on Yield Components for Two Varieties of Corn (*Zea mays* L.). M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., and Forestry, Univ. of Mosul. pp. 130.

7. Al-Rawi, K. M., and A. M. Khalaf-Allah. 2000. Design and Analysis of Agricultural Experiments. Univ. of Mosul Press, Mosul, Iraq. pp. 488.

8. Al-Romy, I. A. 2006. Response Range of Yield, Growth and Forage Quality of Corn (*Zea mays* L.) to Nitrogen Fertilizer and Plant Densities in Different Sowing Dates. Ph.D. Thesis, Coll. of Agric., and Forestry, Univ. of Mosul. pp. 154.

9. Balgoun, R. O.; R. J. Jones, and J. H. G. Holmes. 1998. Digestibility of some tropical browse species varying in tannin content. *Animal Feed Sci. Technol.* 76(1-2): 77-88.

10. Black, C. 1965. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties. Amer. Soc. of Agronomy. Inc., Publ, Madison, U.S.A.

المصادر

1. Ahmed, S. 2001. Stages Growth Characters and Yield Genotypes of Maize Effect Sowing Date. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.

2. Al-Doore, A. M. A. 2002. Response of Growth and Yield of Corn as Fodder to Nitrogen Fertilization under Different Plant Populations and Cutting Stage. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., and Forestry, Univ. of Mosul. pp. 135.

3. Al-Obeidi, D. S. 1999. Effect of Agriculture Distances Between Plants and Nitrogen Levels of Yield and The Quality of Maize As Forage Silage and Green Forage. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.

4. Al-Younis, A. A. 1993. The Improve and Production of Field Crops. Ministry of Higher Education and Scientific Research, Iraq. p. 130.

5. Al-Alusi, A. O. 1999. Response of Some Genotypes Response to Nitrogen Fertilization and Its Effect Impact on The Growth and

11. Daef, A., and F. Y Bektash. 1992. Annual bulletin of varieties registered and certified in Iraq. 1: 32-34.
12. Issa .T, A. 1990. Physiology of Crop Plants. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. Univ. of Mosul. pp. 496.
13. Jaddou, K. A., K. M. Wahib, and T. A. Issa. 1998.. Effect impact of distribution of plants to intercept light yield and growth of maize. Iraqi Agric. Magazine. pp. 3(1): 1-15.
14. Mehdi, N. B. 1989. Effect of Sandal Leaves and The Distance Between Plants on Plant Traits and Quality of Maize Plants. M.Sc. Thesis, Collage of Sci. Univ. of Mosul.
15. Mohammed, Y. A. 1985 Effect of Planting Dates Quantities of The Seed on Growth, Yield, And The Quality Of Green Forage Maize. Msc. Thesis, Coll. of Agric., and Forestry, Univ. of Mosul. pp. 145.
16. Tandon, H. 1999. Methods of Analysis of Soils, Plants, Waters and Fertilizers. Fertilizer Development and Consultation Organization. New Delhi, India. pp: 144.