وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

تأثير طريقة الزراعة بالشتل لصنفين من الذرة الصفراء *Zea mays* L. الربيعية تحت نظام الري بالتنقيط

رسالة مقدمة
إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير
في علوم الحياة (نبات)

من قبل
نضال ياسر عباس الغركان

بإشراف
أ.د. وسام مالك داود

شعبان 1436 هـ حزيران 2015 م

1- المقدمة

محصول الذرة الصفراء Maize (*Zea mays* L.) من المحاصيل الحبوبية الواسعة الإنتشار ، إذ تستخدم حبوبه في التغذية البشرية (صناعة الزيت) وبنسبة 30 % من عجينة الخبز ، وفي تغذية الحيوان بنسبة 40% من العليقة المركزة للدواجن والمواشي ، وبقايا النبات بعد الحصاد كعلف للأبقار والجاموس فضلا عن استخدامه وقودا حيويا بدلا عن وقود السيارات التقليدي (License ، 2008) . إن معدل إنتاج الذرة الصفراء بوحدة المساحة في العراق لايزال متدنيًا مقارنة بالإنتاج العالمي ، و إن هذا التدني يتطلب دراسة كافة الوسائل العلمية التي يمكن أن تؤدي إلى زيادة إنتاج هذا المحصول .

تزرع الذرة الصفراء في الواقع عادة في الموسم الخريفي ، ونادرا ما تزرع في الموسم الربيعي بسبب تزامن ارتفاع درجات الحرارة أكثر من 35 م° والتي يصاحبها انخفاض في نسبة الرطوبة خلال مدة التزهير (نهاية شهر مايس عادة) مما يسبب جفاف حبوب اللقاح قبل وصولها الى النورة الإنثوية فضلا عن جفاف شعيرات الحريرة مما يفقد من قدرتها على الإخصاب ، ولقد أشار الساهوكي (1990) الى إن عملية إطلاق حبوب اللقاح من النورة الذكرية ليست عملية مستمرة ، إذ إنها تتوقف إذا كان الجو حارا جدا .

إن تجاوز ارتفاع درجة الحرارة في أثناء مدة التزهير مرتبط بالتبكير في زراعة المحصول ، وهذا غير ممكن ، بسبب انخفاض درجة الحرارة قبل منتصف شهر آذار (الموعد المثالي للإنبات) والتي تكون غير مناسبة لإنبات البذور ، لذا كان لابد من التفكير بطرائق وأساليب جديدة مبتكرة منها طريقة الزراعة بالشتل لما تحققه من فوائد أهمها تأمين توفير درجة الحرارة الملائمة لإنبات البذرة ولنمو وتطور الشتلة ، إذ إن طريقة الزراعة بالشتل قد استخدمت في بعض المحاصيل الحقلية مثل محصول الرز (المشهداني والجبوري ، 2010) ومحصول القطن (مركز البحوث

الزراعية ، 2014) ومحصول قصب السكر (Almubarak ، 2013) وحققت زيادة واضحة في الإنتاج .

في ضوء ذلك جاءت فكرة استخدام طريقة الزراعة بالشتل لمحصول الذرة الصفراء وعلى أكثر من صنف من أصنافها تحت نظام الري بالتنقيط بهدف تجريب زراعة الذرة الصفراء الربيعية عن طريق الشتل وتحت نظام الري بالتنقيط ومعرفة مدى نجاحها في حل مشكلة ارتفاع درجات الحرارة في أثناء مدة التزهير في الزراعة الربيعية .

2 – مراجعة المصادر

2 – 1 – دوافع الأهتمام بحل المشاكل المعوقة لزراعة الذرة الصفراء الربيعية

ان محصول الذرة الصفراء المزروع في الموسم الربيعي يمتلك مميزات تجعله أكثر أهمية ومفضلا على محصول الذرة الصفراء المزروع في الموسم الخريفي ، فحبوب الذرة الصفراء في الموسم الربيعي مفضلة وسعرها اعلى بسبب جفافها الكامل وعدم تعفنها في أثناء وجودها في المخازن ، فضلا عن سهولة طحن حبوبها وجرشها لتقديمها علفاً للحيوانات ، بينما تتميز حبوب الذرة الصفراء في الموسم الخريفي بارتفاع نسبة الرطوبة فيها (الساهوكي ، 2011) .

إن أحد أهم المشاكل المعوقة لزراعة محصول الذرة الصفراء في الموسم الربيعي هو ارتفاع درجة الحرارة التي يصل متوسطها في أثناء مدة التزهير (نهاية شهر مايس) الى أكثر من 35 م° مما يسبب في رفع نسبة المبايض المجهضة نتيجة لجفاف حبوب اللقاح وجفاف الحريرة التي تؤثر سلبا في عملية الإخصاب .

وجد Tollenear و Daynard (1978) إن مدة ظهور الحريرة والمدة المبكرة ما بعد خروجها هي المدة المحددة لعدد الحبوب في العرنوص ، إذ إن نسبة 60 % من الإنخفاض بالحاصل يعود الى إجهاض المبايض . لهذا جاءت فكرة العناية بتطوير زراعة محصول الذرة الصفراء في الموسم الربيعي من خلال ايجاد حل للمشاكل المعوقة لزراعته – والتي جعلت إنتاجه منخفضا وتسببت في عزوف الفلاح عن زراعته في هذا الموسم .

نفذت دراسات عدة من قبل باحثين عراقيين منذ مدة ليست بالقصيرة لحل المشكلة في هذا الموسم ، ولكن لم تستمر المعالجة للوصول الى نتائج عملية . قام برزق (1969) بزراعة بذور الذرة الصفراء على مسافة 20 سم بين جورة وأخرى على أحدى جهتي المرز ، وبعد 15 – 20يوما من الزراعة الأولى أجرى زراعة أخرى للبذور على الجهة الثانية منه وعلى بعد متر الى

متر وربع بين كل جورة وأخرى ، وبذلك وفر مدة زمنية أطول لإنتقال حبوب اللقاح الى النورة الإثوية فانعكس ايجابيا في زيادة حاصل الحبوب . كما استخدم آلمبارك (1994) تقانة أخرى لمعالجة المشكلة من خلال رش معيق النمو كلتار Cultar بتركيز 4100 سم^3 مادة فعالة . هكتار$^{-1}$ على الأجزاء الخضرية للذرة الصفراء الربيعية وفي مراحل مبكرة من نموها ، وقد أدى استعماله الى خفض عدد الأيام من الزراعة حتى التزهيرين الذكري والإنثوي مما أحدث تزهيرا مبكرا وبالتالي تجنب درجات الحرارة العالية المؤثرة في حبوب اللقاح . أظهرت النتائج حصول تأثير ايجابي في زيادة الحاصل بمقدار 14 % . كما حاول الباحث نفسه زراعة الذرة الصفراء في 1 / آذار بدلا من موعدها المثالي في 15 / آذار بهدف التبكير في التزهير لتجاوز ارتفاع درجة الحرارة في أثناء تلك المدة ، ولكن لم يحصل على فروق معنوية بسبب انخفاض درجة حرارة التربة أقل من الدرجة المثلى التي تساعد في عملية الإنبات وهي 8 – 10 م° مما أحدث تأخيرا فيها .

2 – 2 – أهمية استخدام طريقة الزراعة بالشتل في صفات نمو وحاصل المحاصيل الحقلية

أستخدمت طريقة الزراعة بالشتل في زراعة عدد من المحاصيل الحقلية ، إذ أن انتاج شتلات بمواصفات جيدة النمو ثم زراعتها في الحقل المستديم بدلا من زراعة البذور مباشرة في الأخير سيمكن من تجاوز بعض العوامل البيئية غير الملائمة في بداية موسم زراعة المحصول وسيعطي حاصلا جيدا ومبكرا (مطلوب واخرون ، 1989) .

بينت نتائج المشهداني والجبوري (2010) ان زراعة الرز بالشتال كانت افضل طريقة بالمقارنة مع طرائق الزراعة الأخرى اذ زادت الأنتاج في وحدة المساحة مع الأقتصاد بكمية البذور اللازمة للزراعة الى ثلث الكمية وساعدت على اختيار الشتلات القوية وترشيد كمية مياه الري خلال

مدة النمو وتقليل ظهور الأدغال النامية في وقت مبكر في أثناء مدة نمو نباتات الرز في المشتل مما قلل من نفقات المكافحة .

ان نقل شتلات الرز بعمر معين قد اعطى نتائج جيدة في الصفات الحقلية والحاصل البايولوجي كما كان لها تأثير ايجابي في حاصل الحبوب (Singh وآخرون، 2004) وأكد Krishna و Biradarpatil (2009) ان نقل شتلات الرز باعمار مبكرة قد حقق زيادة الحاصل ومكوناته في وحدة المساحة . وجد Rafaralahy (2002) أن شتلات الرز في المشتل تخسر جزءا من طاقة النمو إذا نقلت بعد 15 يوم من البزوغ ، وجد Zheng وآخرون (2004) أن التأخير في نقل شتلات الرز لمرحلة 7 أوراق يؤدي إلى تأخير النضج وتقليل الحاصل وصعوبة في أدارة الحقل . بين Busines (2006) أن الشتال ما بين 15–20 يوما هو عمر فتي للشتلة ، اذ أن عمر الشتال المثالي للرز هو حوالي 30 يوما . بين Mishra و Salokhe (2008) ان الشتل المبكر (12 يوما) كان أداؤه ونموه أفضل من الشتل المتأخر (30 يوما) إذ أن نقل شتلات الرز الحديثة ونموها الجيد يحقق حاصلاً عالياً مع تقليل استعمال الماء .

لوحظ انخفاض في إنتاجية محصول القطن بوحدة المساحة في العراق اذ بلغت حوالي 2 طن .هكتار$^{-1}$ بينما وصل إلى حوالي 6 طن . هـ$^{-1}$ في بعض الدول كأمريكا والصين واليابان ومصر (FAO ، 1998) ، لذلك فإن زيادة القدرة الإنتاجية لوحدة المساحة يمكن أن يكون بالأعتماد على طريقة الشتل . ظهر في مصر إن استعمال طريقة الزراعة بالشتل لمحصول القطن قد حققت ميزات عديدة ، منها إن شتل هكتار من القطن لا تزيد كمية البذور عن 53 كغم ، بينما الزراعة بالبذرة تحتاج الى 200 كغم . إن استعمال هذه الطريقة قد أعطى فرصة لأخذ حشات أكثر من البرسيم المصري ، كما وفرت هذه الطريقة رية أو ريتين مما قلل من الإستهلاك المائي لمساحات القطن المزروعة . أتجه المزارعون إلى استخدام أصناف أو محاصيل قصيرة المكث في الأرض وتجنب زراعة محاصيل طويل الأمد ، لذا كان من أحد أسباب تجنب المزارعين لزراعة

القطن هو طول مدة مكثه في التربة اذ تزيد عن سبعة أشهر مما يصعب زراعة محاصيل أخرى بعده ضمن دورة زراعية ، لذا قام قسم بحوث التكثيف المحصولي بإجراء تجارب على زراعة المحاصيل الشتوية مثل القمح والبرسيم بعد أخذ عدة حشات منه ثم زراعة القطن شتلا (مركز البحوث الزراعية ، 2014) .

وفي محصول قصب السكر ، فإن طريقة الزراعة بالشتل تهدف إلى تقليل التكلفة الإنتاجية للهكتار من العقل . إذ إن الكمية المستخدمة فى الطريقة التقليدية حوالى 19 طن ، بينما المستخدم فى زراعة الشتل هو 4.6 طن ، كما تستغرق زراعة قصب السكر في المشتل 75 يوما ، مما يوفر 6000 م^3 من مياه الري للهكتار ، فضلا عن ضمان نسبة الإنبات بحوالى 100% عن طريق زيادة عدد التفرعات بالشتلة الواحدة لتصل إنتاجية الهكتار من محصول قصب السكر إلى 110 طن . (الوكيل ومهنى ، 2014)

عموما ، ان نباتات الذرة الصفراء في الموسم الربيعي تزهر في مدة شديدة الحرارة مما يسبب عدم إخصاب نسبة عالية من البويضات وتتكون عرانيص غير مكتملة الحبوب (الساهوكي ، 1990) لذا جاءت فكرة تبني الزراعة بطريقة الشتل في هذا المحصول التي ربما تعمل على التبكير في التزهير وتجنب درجات الحرارة العالية .

ان تدني متوسط حاصل الذرة الصفراء في الموسم الربيعي بوحدة المساحة يدعونا للبحث عن جميع الوسائل الممكنة لزيادة الحاصل بإستعمال الأساليب الحديثة في الزراعة للارتقاء بواقع الإنتاج (الموسوي ، 2014) .

2 – 3 – أهمية استخدام نظام الري بالتنقيط في صفات نمو وحاصل الذرة الصفراء الربيعية

الماء هو احد العوامل الرئيسة المحددة للانتاج الزراعي وتطوره لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة (صالح وفالح ، 2012) . ان قطاع الزراعة هو المستهلك الرئيس لهذه المياه والذي يبلغ في معظم الدول العربية حوالي 90 % من المياه المتاحة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 1999 a) .

ان تبني نظام الري بالتنقيط أصبح في غاية الأهمية ، لما يعانيه العراق في الوقت الحاضر وفي المستقبل من ازمة مياه حقيقية (العبودي وشاطي ، 2014) ، وتزايد الأحتياجات للمياه بسبب الزيادة السكانية ، فضلا عن النقص المتزايد في الوارد المائي في السنوات القادمة نتيجة أنشاء السدود والمشاريع في تركيا وسوريا مما يفرض اتخاذ الإجراءات والوسائل بهدف الإستخدام الأمثل لهذه المياه وإيجاد التقانات التي تزيد من كفاءة استخدامها . يؤدي شح الموارد المائية وزيادة الطلب عليها وسوء استخدامها وما يرافق ذلك من هدر الى قلة كفاءة الري السطحي لتصل الى حوالي 50 % (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 1999 b) بسبب الرشح العميق للمياه بعيدا عن المجموع الجذري الفعال . ذكر Nielsen (2002) ان الوسائل الفعالة في الاستثمار الامثل للمياه هي السيطرة على كمية المياه المعطاة في كل رية وعدد الريات (جدولة الري) بحسب قابلية التربة لاستيعاب الماء وحاجة النبات في مراحل نموه المختلفة للوصول الى أعلى إنتاجية . اذ تعتمد كمية المياه اللازمة وموعد الري على الظروف المناخية السائدة ونوع المحصول ودرجة نموه (Eberbach و Pala ، 1999) . ذكر فياض وآخرون (2009) إن تعرض الذرة الصفراء الى إجهاد مائي خلال مراحل نمو محددة لا يسبب انخفاضا معنويا في حاصل الحبوب من ثم يمكن توفير كمية من المياه يمكن إستثمارها لأغراض التوسع الزراعي .

من مميزات الري بالتنقيط أنه يحافظ على نسبة ثابتة من الرطوبة في منطقة الجذور مما يؤدي إلى تحسين النمو والإنتاج الزراعي للنباتات ويمنع نمو الحشائش في المساحات الجافة وتصل كفاءة الري بهذه الطريقة إلى أكثر من 90 % وتوفير في كمية المياه حوالي 50 % مقارنة بالري السطحي (شقلب وآخرون ، 2006) .

ذكر Mustafa و Dahash (2007) ان انظمة الري بالتنقيط توفر من 60 – 85 % من الماء مقارنة بالري سيحا في العراق . ان الري بالتنقيط يقلل هدر الماء ويساعد في تحقيق كفاءة استخدام عالية عند زراعة الذرة الصفراء (صالح ومحمد ، 2007) . ذكر الراوي وآخرون (2012) ان تحسين الصفات الخضرية والكمية والنوعية لمحصول الذرة الصفراء تكون من خلال المحافظة على نسبة استنفاد قليلة من الماء في أثناء نمو المحصول ، اذ اشار محمد (2001) الى ان الأستنفاذ العالي للماء في التربة يؤثر سلبا في حاصل الذرة الصفراء بسبب قلة امتصاص العناصر الغذائية المنتقلة الى الحبوب التي تعد المصب النهائي . بينت دراسة لمديرية الري واستعمالات المياه في سورية عن محصول الذرة الصفراء في أثناء الأعوام 1993 – 1995 أن الاستهلاك المائي الكلي للذرة الصفراء بلغ قرابة 9000 م^3.هـ$^{-1}$ عند اتباع أساليب الري التقليدية وانخفضت هذه الكمية بنسبة 25– 30 % عند الري بالتنقيط وتحقق وفرة في مياه الري بنسبة 29.8 % .

وفي دراسة لـ Safontas و Di Paola (1985) أشارا إلى ازدياد حاصل الذرة الصفراء بنسبة 35 % عند الري بالتنقيط . ومن فضائل الري بالتنقيط ما ذكره Bucks و Davis (1986) من أنها تزيد نسبة استثمار ماء الري وتعزز نمو النباتات وتزيد حاصل الحبوب وتقلل الأملاح في منطقة انتشار الجذور وتحسن كفاءة الانتفاع بالأسمدة . وفي دراسة أخرى لـ Lamm وآخرون (1995) بينت أن طريقة الري بالتنقيط وفرت نسبة 25 % من ماء الري مع المحافظة على إنتاجية عالية لمحصول الذرة الصفراء بلغت 11.9 – 12.5 طن.هـ$^{-1}$. وفي دراسة شيخو

(2003) عن تأثير أساليب الري في إنتاجية الذرة الصفراء بينت أن طريقة الري بالتنقيط كانت أقل أساليب الري استهلاكاً للماء وأعطت أعلى كفاءة لاستخدام الماء مقارنة بأساليب الري الأخرى .

2 – 4 – تأثير طرائق الزراعة في صفات نمو وحاصل الذرة الصفراء

إن طريقة الزراعة بالشتل هي طريقة قديمة استعملت لإكثار نباتات الخضر والزينة وأشجار الفاكهة والغابات ، بينما في الذرة الصفراء فتعد الزراعة بطريقة الشتل تقانة حديثة العهد ، لأن إنتاج شتلات داخل البيت البلاستيكي ثم نقلها و زراعتها في الحقل المستديم بدلا من زراعة الحبوب مباشرة في الحقل المستديم تعد من الدراسات الأولى على محصول الذرة الصفراء في العراق والعالم والتي ابتكرت لحل مشاكل متعلقة بالمحصول ، إذ وجد إنها إحدى الوسائل المهمة التي تؤمن توفير درجة الحرارة الملائمة لإنبات البذرة ولنمو وتطور الشتلة . إن هذه التقانة قد استخدمت لتجاوز تأثير بعض العوامل البيئية غير الملائمة وأهمها درجة حرارة التربة في أثناء مرحلة الإنبات ودرجة حرارة الهواء في أثناء مرحلة التزهير (آلمبارك وعلي ، 2015) .

إن عدم وجود مصادر خاصة بطريقة الزراعة بالشتل في الذرة الصفراء للأسباب التي ذكرت أعلاه ، فقد تم استعراض ما حققته هذه الطريقة بنجاح على محاصيل أخرى كمحصول الرز ، باعتبار إن محصولي الذرة الصفراء والرز من المحاصيل الحقلية المحدودة النمو .

درس Amina وآخرون (2002) أربعة أعمار لشتلات الرز 30 و 45 و 60 و75 يوما نقلت بعد الزراعة وأظهرت إن متوسط ارتفاع النبات ازداد من عمر 45 يوما من الشتال ثم انخفض في الأعمار 60 و 75 يوما . ذكر Mishra و Salokhe (2008) إن سبب الزيادة في ارتفاع النبات في الشتلات الفتيه ربما يعود الى قلة تضرر الجذر الذي يحدث عند القلع مقارنة بالشتلات المتقدمه بالعمر . أكد Amin و Haque (2009) وجود اختلافات معنوية بين أعمار الشتلات في متوسط

ارتفاع النبات عند دراستهم أربعة أعمار هي 15 و25 و35 و45 يوما ، إن العمر 35 يوما قد أعطى أعلى ارتفاع للنبات بينما أعطى العمر 25 يوما أقل ارتفاع للنبات .

وجد Khakwani وآخرون (2005) إن المساحة الورقية لعمر الشتلة 20 و 40 كانت أفضل مقارنة بالمساحة الورقية عندما يكون عمر الشتلة 30 و 50 يوماً ويختلف هذا حسب الأصناف ومرحلة نمو النبات ، و أكد Amin و Haque (2009) وجود إختلافات معنوية بين أعمار الشتلات في متوسط مساحة الورقة عند دراستهم أربعة أعمار هي 15 و25 و35 و45 يوما وإن العمر 35 يوما قد أعطى أعلى القيم لمساحة الورقة ، بينما أعطى العمر 15يوما أقل القيم لمساحة الورقة . أكد المشهداني (2010) إن زيادة أعمار الشتلات رافقها إنخفاض معنوي في مساحة الورقة ، إذ انخفضت من 29.65 إلى 24.83 سم^2 في الموسم الأول ومن21.4 إلى 16.08 سم^2 في الموسم الثاني ، بزيادة أعمار الشتلات من 20 إلى 41 يوم . لاحظ كشكول (2011) ظهور إنخفاض معنوي لمتوسط مساحة ورقة العلم مع زيادة أعمار الشتلات إذ أعطت معاملة 15 يوما لعمر الشتلة أعلى متوسط بلغ 14.13 سم^2 ، بينما أعطت المعاملة 25 يوما أقل القيم و بلغ 12.29 سم^2 .

أشارت نتائج الأبحاث الى إن لعمر الشتلات تأثيرا مهما في عدد الأيام من الزراعة حتى التزهير ، وأوضح الطائي (1979) إن زيادة العمر للشتال بمقدار يوم واحد أدت الى زيادة عدد الأيام من الزراعة حتى 75 % تزهير ومن 75 % تزهير حتى النضج الفسيولوجي بمعدل 5.64 و 1.2 يوم بالتتابع . في تجربة أجراها Chandrasekaran وآخرون (1984) عند دراستهم خمسة أعمار للشتلات 25 و30 و35 و 40 و 45 يوما بينوا إن الفرق في أعمار الشتلات البالغ 20 يوما نتج عنها إختلاف في عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير مقداره 8 يوما ، والشتلات التي نقلت بعمر 25 يوما إحتاجت 30 يوما للوصول من 50% تزهير حتى النضج

الفسيولوجي مقارنة بالعمر 45 يوما إذ احتاجت 35 يوما . أما Krishna و Biradarpatil (2009) فقد وجدا إن الشتلات الفتية عمر 8 أيام تزهر بـ 90.5 يوم مقارنة بعمر 25 يوما التي تحتاج الى 94.5 يوما ، وقد أكد هذه النتائج كل من Krupakar (2004) و Udyakumar (2005) .

لقد أشارت عدد من الدراسات الى إن صفة النسبة المئوية للمبايض المجهضة قد تأثرت بأعمار الشتلات . لاحظ كل من Singh و Bhattacharya (1975) إن الشتلات بعمر 24 و38 و52 يوما قد تأثرت وان أعلى نسبة مئوية للمبايض المجهضة كانت بعمر 52 يوما ولسبعة أصناف مختلفة النضج . أما الحسن (1979) فقد وجد إن تأخير عمر الشتلات عند النقل إسبوع واحد قد أدى الى نقص عدد الحبوب الناضجة بمتوسط 8.28 حبة .

أوضح Vijayakumar وآخرون (2006) إن الشتلات بعمر 14 يوما قد أعطت أعلى عدد من الحبوب قياسا بعمر الشتلات 21 يوم ولكلا الموسمين . وجد المشهداني (2010) إن أعلى متوسط لعدد الحبوب قد تحقق عند عمر 27 يوم شتال في الموسمين والذي لم يختلف معنويا عن العمر 20 يوم شتال ، لكنهما اختلفا معنويا عن عمر 34 و 41 يوم شتال في كلا الموسمين

أشار Larrea و Sanchez (1971) الى إن التأخير في الشتل يؤدي الى إنخفاض وزن 100 حبة بشكل طفيف . في حاصل المادة الجافة ، بين Sascendran واخرون (1998) عندما درسوا أربعة مواعيد لنقل الشتلات هي 8 و15 و 22 و29 حزيران ، إن الموعد 15 حزيران قد تفوق وأعطى أعلى متوسط في هذه الصفة .

وجد Zheng واخرون (2004) إن التأخير في نقل الشتلات – حوالي مرحلة 7 أوراق – يؤدي الى تأخير النضج وتقليل الحاصل ، وأوضح Uprety (2005) إن هناك علاقة بين عمر

الشتلة والحاصل في الرز فالمزارعين الذين استخدموا الشتلات الفتية قد حققوا إنتاجا أكثر من 6 طن.هـ$^{-1}$ ، بينما الذين استخدموا الشتلات المتقدمة بالعمر قد حققوا إنتاج أقل من 6 طن.هـ$^{-}$ ، كما توصل Business (2006) الى إن عمر الشتلة هو عامل مهم ورئيس في تحديد الحاصل وإن العمر الفتي أدى إلى زيادة الحاصل وكذلك عمر الشتلة تغير مع الظروف البيئية ونوع المشتل ، إذ ذكر إن الشتال ما بين 15–20 يوما هو عمر فتي للشتلة ، وأكد إن عمر الشتال المثالي الذي أعطى أفضل حاصل هو حوالي 30 يوما . أشار Faruk وآخرون (2009) الى إن أعلى حاصل حبوب قد تحقق عند نقل الشتلات بعمر 4 أسابيع . لاحظ Salem وآخرون (2011) ظهور اختلافات معنوية بين أعمار الشتلات في حاصل الحبوب عند دراسته ثلاثة أعمار للشتال 20 و30 و40 يوما ولاحظ إن العمر 20 يوما تفوق في حاصل الحبوب بإعطائه أعلى القيم ، بينما أعطى العمر 40 يوما أقل القيم في موسمي الدراسة .

لاحظ Alam وآخرون (2002) حصول تأثيرات معنوية في صفة دليل الحصاد باختلاف أعمار الشتلات 21 و 28 و 35 يوم . بين Ginigaddara و Ranamukhaarachchi (2011) عدم وجود تأثير معنوي لأعمار الشتلات في متوسط دليل الحصاد عند استخدامه طريقة الزراعة نثرا مع الزراعة بطريقة الشتال بأعمار مختلفة من عمر 4 أيام إلى عمر 12 يوما .

2 – 5 – تاثير الأصناف في صفات النمو لمحصول الذرة الصفراء

2 – 5 – 1 – إرتفاع النبات

ان لإرتفاع النبات في الذرة الصفراء دورا أساسيا في التأثير على مدة النمو الخضري وانعكاسه الإيجابي أو السلبي على حاصل الحبوب ، إذ يتحدد ارتفاع النبات عند الوصول الى مرحلة التزهير الذكري بوصفه من المحاصيل المحدودة النمو (Sangoi ، 2000) . و تعد هذه الصفة من المؤشرات الحقلية المهمة لدلالتها على قوة النمو الخضري للنبات .

في تجربة حقلية لوحظ وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المدروسة للذرة الصفراء (بحوث 106 و إباء 5012 و 5019) في ارتفاع النبات ، فقد حقق الصنف بحوث 106 أعلى ارتفاع بلغ 172.5 سم (مزعل وآخرون ، 2001) ، أما Zaborsky (2004) فقد وجد إن اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها أعطى تباينا في متوسط ارتفاع النبات . وتبين لـ Khan وآخرون (2004) إن هناك اختلافا معنويا بين الأصناف في صفة ارتفاع النبات عند دراستهم لموقعين بيئيين . وحصل Almeida وآخرون (2005) على تفوق للهجين DKB333B في صفة ارتفاع النبات بلغ 191 سم قياسا بالهجينDKB350 الذي سجل 153 سم . أشار كل من Mahmood وآخرون (2004) و بكتاش والأسودي (2005) و Raymond (2007) الى إن ارتفاع النبات يتأثر بالعاملين الوراثي والبيئي . وأشار المحمدي (2008) إلى إن الصنف بحوث 106 قد تفوق معنويا على الصنفين صفا وربيع .

أشارت نتائج Sharifi و Taghizadeh (2009) إلى تفوق الصنف SC-404 في متوسط هذه الصفة ، إذ حقق أعلى متوسط بلغ 194.2 سم ، بينما وصل الصنفSC-301 إلى أقل متوسط بلغ 179.6 سم ، وكذلك وجد Kusaksiz (2010) إن الأصناف تختلف فيما بينها في متوسط هذه الصفة ، إذ أظهر الصنف C-955 تفوقا معنويا بلغ 238.3 سم ، بينما حصل

الصنف DKC– 6842 على أقل ارتفاع للنبات بلغ 173.6 سم ، في حين أشار عبدالله وآخرون (2010) إلى إن التركيب الوراثي ربيع أعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 126.8 سم ، بينما أعطى التركيب الوراثي إباء 5012 أقل متوسط لتلك الصفة بلغ 117.6 سم . وجد عزيز (2011) فروقا معنوية بين الأصناف في متوسط ارتفاع النبات ، إذ تفوق الصنف بحوث 106 بإعطائه أعلى متوسط بلغ 162.96 سم بنسبة زيادة 16.62 و 18.91 % عن الصنفين دانيا وسارة اللذان بلغ ارتفاعهما 139.73 و 137.05 سم بالتتابع . لاحظ كنوش (2011) تفوقا للصنف فيتو على جميع الأصناف المدروسة ، إذ أعطى أعلى ارتفاع ثم تلاه الصنف ADA523 ، أما الصنف بحوث 106 فقد سجل أقل ارتفاع بفارق غير معنوي عن الصنف سارة ، كما وجد النوري والعبادي (2013) عند دراستهما لتركيبين وراثيين بحوث 106 وسارة في موقعين للدراسة فروقا معنوية بينهما في متوسط هذه الصفة ، إذ تفوق الصنف الأول معنويا على الصنف الثاني .

2 – 5 – 2 – قطر الساق

إن زيادة سعة المصدر تسهم في تحفيز إنقسام الخلايا المرستيمية للساق وزيادة سمكها والتي تنعكس ايجابيا في زيادة قطر الساق . إن هذه الصفة لها علاقة طردية بقوة الساق ومتانته ومقاومته للإضطجاع كما إن لها علاقة بزيادة عدد وحجم الحزم الوعائية (الجبوري وأنور ، 2009) . وجد وهيب (2001) إختلافات معنوية بين ستة أصناف تركيبية من الذرة الصفراء في متوسط قطر الساق ، و لاحظ العزاوي (2002) وجود فروقات معنوية بين أربعة تراكيب وراثية في صفة قطر الساق ، إذ أعطى التركيب الوراثي بحوث 106 أعلى متوسط بلغ 3.04 سم بينما

أعطى التركيب الوراثي شهد أقل متوسط بلغ 2.88 سم ، بينما أشار كاطع (2005) الى عدم وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في متوسط هذه الصفة .

أظهر الحديدي (2007) عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين بحوث 106 وإباء 5012 في صفة قطر الساق في موقعين للدراسة ، وتبين لـ Yilmaz وآخرون (2007) ظهور اختلاف معنوي بين الأصناف في متوسط هذه الصفة ، غير إن الأصناف الداخلة في دراسة المحمدي (2008) لم تختلف فيما بينها في متوسط قطر الساق في موقعي الدراسة ، ولاحظ أيضا يونس (2009) في موقعين للدراسة عدم وجود إختلافات معنوية بين الصنفين بحوث 106 و ربيع في صفة قطر الساق .

ظهر لـ Amin و Haque (2009) إن الأصناف قد أختلفت معنويا في متوسط هذه الصفة ، إذ أظهر الصنف Giza-2 ولموسمين متتابعين تفوقا معنوياً على الصنف Mugtama-45 ، و تبين لـ عبدالله وآخرون (2010) إن التركيب الوراثي ربيع قد أعطى أعلى متوسط لقطر الساق بلغ 7.63 سم ، بينما حصل التركيب الوراثي إباء 5012 على أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 6.80 سم ، أما Kusaksiz (2010) فقد أشار الى ظهور إختلافات معنوية بين خمسة عشر صنفا من الذرة الصفراء في متوسط قطر الساق .

أشار الحسن (2012) الى ظهور إختلافات معنوية بين الأصناف في متوسط قطر الساق ، إذ تفوق الصنف بحوث 106 على الأصناف الأخرى بلغ 16.75 ملم مقارنة بالصنفين ذرة عربية وذرة حكومية اللذين بلغا 15.5 و 16.5 ملم بنسبة زيادة بلغت 6.45 و 7.5 % بالتتابع .

2 – 5 – 3 – عدد الأوراق

تعد صفة عدد الأوراق مؤشرا مهماً للدلالة على غزارة النمو الخضري ومقدرة النبات على تصنيع المواد الكربوهيدراتية اللازمة لإنجاز فعالياته الحيوية المختلفة .

أشار احمد (2001) الى وجود إختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في متوسط عدد الأوراق ، فقد حقق الصنف بحوث 106 أعلى متوسط بلغ 16.2 ورقة.نبات$^{-1}$ قياسا بالصنف إباء 5012 الذي سجل أقل متوسط بلغ 15.4 ورقة. نبات$^{-1}$. ذكر Lee و Tollenaar (2007) بأن عدد الأوراق في نباتات الذرة الصفراء هي صفة وراثية تتحدد بعدد منشآت الأوراق الموجودة في جنين الحبة . أما الحديدي (2007) فقد لاحظ تفوقا معنويا للصنف بحوث 106 على الصنف إباء 5012 في متوسط هذه الصفة عند تنفيذ دراسته في موقعين هما الرحمانية والقبة .

ظهر للجبوري و أنور (2009) إختلاف معنوي بين الصنفين بحوث 106 و تالار ، إذ تفوق الأول على الثاني في متوسط هذه الصفة بلغ 15.3 و 14.1 ورقة . نبات$^{-1}$ بالتتابع . وقد تشابهت نتائج كوبرلو (2004) مع النتائج التي توصلوا اليها والتي أشارت الى تفوق الصنف بحوث 106 بإعطائه أعلى متوسط للصفة مقارنة بالصنف تالار وفي موقعين للدراسة .

بين علك وآخرون (2009) إن هناك إختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لنباتات الذرة الصفراء ، إذ حقق الصنف بحوث 106 أعلى متوسط لهذه الصفة متفوقا على جميع التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة ، ولم يجد يوسف (2009) تأثيرات معنوية بين سبعة عشر تركيب وراثي والصنف التركيبي ربيع في متوسط هذه الصفة ، ولم يحصل يونس (2009) أيضا على تاثيرات معنوية في متوسط هذه الصفة بين الصنفين بحوث 106 وربيع وفي موقعي الدراسة كليهما

. أما Hassanein و Abul-soud (2010) فقد أشارا الى إن الأصناف قد اختلفت فيما بينها في صفة عدد الأوراق. نبات$^{-1}$.

أشار عزيز (2011) الى تفوق الصنف بحوث 106 بإعطائه أعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ 12.35 ورقة.نبات$^{-1}$ وبفارق غير معنوي عن الصنف ربيع الذي أعطى عدد أوراق بلغ 12.33 ورقة.نبات$^{-1}$ بنسبة زيادة 10.76 و10.58 ٪ للصنفين بالتتابع ، بينما أعطى الصنف سارة أقل عدد أوراق بلغ 11.15 ورقة.نبات$^{-1}$ ، وأظهر صديق ومحمد (2012) إختلافات عالية المعنوية بين الأصناف بحوث 106 واباء 5012 والمسرة في متوسط هذه الصفة ، إذ تفوق الصنف بحوث 106 بإعطائه أعلى متوسط بلغ 14.25 ورقة.نبات$^{-1}$.

2 – 5 – 4 – المساحة الورقية

تعد هذه الصفة أهم مصادر تجهيز المصبات بالمادة الجافة وهي توضح كفاءة التمثيل الضوئي في جاهزية المواد الأيضية في أثناء المراحل الحرجة لملء المصبات بشكل أفضل نتيجة إعتراض الإشعاع الشمسي الساقط بصورة أفضل وبكفاءة عالية (Lee و Tollenaar ، 2007) .

أظهر الساهوكي ومحمود (2002) أن الاصناف قد أختلفت معنويا في متوسط هذه الصفة ، اذ حقق الصنف Syn 21 أعلى متوسط ، بينما حقق الصنف R- 106 أقل متوسط . أشار الحديدي (2007) الى ظهور اختلافات معنوية بين الاصناف ، إذ تفوق الصنف بحوث 106 معنوياً على الصنف اباء 5012 في متوسط هذه الصفة ، إذ حقق 6505.4 سم^{2} بنسبة

زيادة 5.2 % عن الصنف اباء 5012 الذي أعطى أقل مساحة ورقية بلغت 6183.6 سم² في موقع الرحمانية ، بينما لم تظهر إختلافات معنوية بين الصنفين في موقع القبة .

أظهر الجبوري وانور (2009) وجود تاثيرات معنوية بين الأصناف ، إذ تفوق الصنف بحوث 106 على الصنف تالار ، إذ حقق الصنف الأول 6351.9 سم² بنسبة زيادة 3.8 % عن الصنف الثاني الذي سجل 6116 سم² . وجد صديق وآخرون (2010) فروقات غير معنوية بين الأصناف في متوسط هذه الصفة في موقع القادسية ، بينما أظهرت النتائج عن وجود إختلافات معنوية في موقع الإسحاقي ، إذ حقق صنف المسرة أعلى متوسط بلغ 7747.83 سم^2 ، وأشار الحسن (2012) الى ظهور إختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للذرة الصفراء في متوسط المساحة الورقية ، إذ تفوق الصنف ذرة حكومية بتسجيله أعلى متوسط مقارنة بالصنفين ذرة عربية وبحوث 106 اللذان سجلا أقل متوسط لهذه الصفة .

2 – 5 – 5 – دليل المساحة الورقية

إن دليل المساحة الورقية هو مقياس ذو دلالة مورفولوجية يشير الى نسبة مساحة الأوراق الى مساحة الأرض التي يشغلها النبات . ويتأثر مقدار الإشعاع الشمسي المعترض عادة بدليل المساحة الورقية ، ولهذا المقياس أهمية في تحديد كفاءة المجموع الخضري للنبات في استقبال الطاقة الضوئية ، ، وقد إتفق العديد من الباحثين على إن دليل المساحة الورقية قد يتغير مع تغير المسافة بين الخطوط وعدد النباتات في المتر المربع الواحد (المشهداني ، 2010) .

لاحظ Tollenaar و Branlsema (1988) وجود إختلافات معنوية بين الأصناف في دليل المساحة الورقية ، إذ تبين لـ Sang وآخرون (1999) عند زراعتهم ثلاثة أصناف من الرز