تأثير تشعيع ومغنطة بذور نبات القرع الطبي والري بالمياه الممغنطة في النمو وحاصل الزيت الثابت ومكوناته

حسين عنيد العمراني إيمان جابر عبد الرسول ساجد عودة محمد

الملخص

نُفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة– جامعة بغداد أثناء الموسم الربيعي للزراعة المكشوفة والموسم الخريفي للزراعة المحمية في العام 2013 بهدف دراسة تأثير أشعة كاما والمغنطة في نمو وإنتاج القرع الطبي للزيت الثابت ومكوناته، ضمت التجربة عاملين أحدهما نوع الماء شمل: الماء العادي ، الماء الممغنط بشدة 500 كاوس ، والعامل الثاني ضم ستة أنواع من المعاملات الفيزيائية هي: القياس، مغنطة البذور بـ 2500كاوس ومغنطة البذور بـ 3500 كاوس وتشعيع البذوربـ 20كري وتشعيع البذوربـ 40 كري وتشعيع البذوربـ 60 كري. نُفذت التجربة العاملية ضمن تصميم Nested وبثلاثة مكررات للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) وللعروة الخريفية (الزراعة المحمية). بينت النتائج أن أعلى زيادة معنوية في المساحة الورقية بلغت عند معاملة أشعة كاما 60 و40 و20كري مع الري بالماء العادي في الزراعة المكشوفة (170.8 ، 164.6 ، 160.7دسم^{2} على التوالي). بلغ أعلى وزنا جافا عند معاملتي أشعة كاما60 و20كري مع الري بالماء العادي في الزراعة المكشوفة (203.9 و183.3غم.نبات$^{-1}$ على التوالي)، وعند معاملة مغنطة البذور 3500 كاوس مع الري بالماء العادي في الزراعة المحمية (215.8غم. نبات$^{-1}$). بلغ أعلى حاصلا معنويا للثمار والبذور والزيت عند معاملة أشعة كاما 20 كري مع الري بالماء العادي للزراعة المكشوفة (79.9طن.هـ$^{-1}$ و 568.6كغم.هـ$^{-1}$ و 108.8كغم.هـ$^{-1}$على التوالي)، وعند معاملة أشعة كاما40 كري مع الماء العادي للزراعة المحمية (31.0طن.هـ$^{-1}$ و366.9كغم.هـ$^{-1}$ و112.2كغم. هـ$^{-1}$على التوالي). بلغت أعلى نسبة للحامض الدهني الأوليك عند معاملة مغنطة البذور3500كاوس مع الري بالماء العادي للزراعة المكشوفة وأشعة كاما 40 كري مع الري بالماء الممغنط للزراعة المحمية (58.3 و18.4% على التوالي)، وأعلى نسبة للحامض الدهني اللينوليك عند مغنطة البذور 2500 كاوس مع الري بالماء الممغنط للزراعة المكشوفة (32.9%)، أما الستيرولات فقد بلغت أعلى نسبة لها عند معاملة أشعة كاما 60 كري مع الري بالماء الممغنط للزراعة المكشوفة (2.13%) وعند معاملة مغنطة البذور2500كاوس مع الري بالماء الممغنط للزراعة المحمية (1.9%).

المقدمة

إن نشأة الإنسان جنباً إلى جنب مع عالم النبات الواسع منذ آلاف السنين وارتباطه بكلتا دفتيه المادية والمعنوية أدى إلى زيادة اهتمامه بالنباتات المختلفة ذلك لتنوع فوائدها وكثرة استعمالاتها، ومن النباتات التي أخذت جانباً كبيراً من الأهمية هي النباتات الطبية لاقترانها بصحة الإنسان وحياته فضلا عن تمييزها في علاج الكثير من الأمراض وبأقل ما يمكن من الأعراض الجانبية مقارنة مع الأدوية التقليدية (الكيميائية) ، كما أنها تدخل في كثير من الصناعات الغذائية

جزء من اطروحة دكتوراه الباحث الأول.

كلية الزراعة– جامعة بغداد–بغداد،العراق.

تاريخ تسلم البحث:نيسان/2015

تاريخ قبول البحث:ت$_1$/2015

مواد حافظة، ومكسبات طعم وفاتحة شهية، فضلاً عن العديد منها ما يتم استهلاكه على هيئة مشروبات منشطة أو ملطفة. ومن بين تلك النباتات الطبية نبات القرع الطبي ***Cucurbita pepo* ssp.*pepo* var.*styriaca*** الذي ينتمي إلى العائلة القرعية، وهو من النباتات الحولية لها ساق زاحفة ومنتشرة دون انتظام، والسلاميات طويلة يتراوح طول النبات من**300–500**سم. النظام الجذري وتدي، محدود ويستخدم غذاء ودواء. أما أهم استخداماته الطبية فتاتي من زيت البذور الذي يحتوي على **7** أنواع من المركبات الستيرودية **phytosterols** التي تدخل في صناعة الكبسولات المستعملة لعلاج ورم البروستات، كما إن للزيت فاعلية مزدوجة في التعامل مع أنواع الكولسترول ، إذ يرفع من نسبة الكولسترول المفيد **HDL** (**High density lipoprotein**) ويخفض نسبة الكولسترول المضر**LDL** (**Low density lipoprotein**) (**8**).

ولأهمية النباتات الطبية أصبح تطويرها وزيادة إنتاجها الكمي والنوعي أمراً بالغ الأهمية للإنسان، لذلك برزت أهمية إيجاد الوسائل والطرائق الكفيلة بتحسين نمو النبات وزيادة إنتاجها من المركبات الثانوية ، ولكي لا يكون ذلك على حساب تلويث البيئة لذا أصبح من الضروري استعمال العوامل الصديقة للبيئة في زيادة الإنتاج . يمكن تحسين أداء البذور قبل زراعتها باستخدام بعض المعاملات الفيزيائية عن طريق تعريضها للمغنطة وأشعة كاما على مستوى التنشيط. إن الطرائق الفيزيائية هذه فعالة ليس لانها رخيصة الكلفة فقط ، بل لانها تحسن الحاصل دون الإضرار بالبيئة أيضا ، فمغنطة البذور تؤثر في العمليات الفسيولوجية والكيموحيوية فيها ، وتسهم بذلك في الحصول على أعلى حيوية وقوة للبذور ، ثم أفضل تأسيسا حقليا (**2**). إن المادة الفعالة طبياً في النبات عادة ما تكون ذات نسبة واطئة ومكلفة من ناحية الاستخلاص. لذا فان زيادة إنتاجها أو مضاعفته يكون مهما من هذه الناحية . وقد أشارت الدراسات إلى حصول استجابة متفاوتة للنباتات عند معاملتها بالأشعة اعتمادا على نوع النبات والجرعة من الأشعة فقد وجدت **Nassar** وجماعتها (**20**) ان معاملة نبات البابنج بأشعة كاما قد أدت إلى تحسين صفات النمو المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الأفرع والوزن الجاف والوزن الطري للجذور مقارنة مع النباتات الناتجة من البذور غير المعاملة، وقد تميزت النباتات المعاملة بارتفاع نسبة الزيت وبدرجه متفاوتة، إذ بلغت **1.30** و**1.55** و**1.70** و**1.34** و**1.43%** حسب المعاملات (**2** و **4** و **6** و **8** و **10** كيلو راد*على التوالي) مقارنة مع معاملة القياس التي بلغت **1.01%**. بين **Mohamed** (**18**) وجود تأثيرات معنوية في زيادة محتوى المركبات الفعالة عند تشعيع نبات ***Eryngium foetidum*** في الزراعة النسيجية بالجرعة **40** كري. وجد **Niyas** وجماعته (**21**) عند معاملة نبات جوزة الطيب بأشعة كاما أن زيادة جرع الإشعاع من**5** إلى **10** كيلو راد أدت إلى زيادة في مستوى الأحماض الدهنية الحرة(**FFA**). وجد **Shabnam** وجماعته (**26**) زيادة في حاصل الزيت والنسبة المئوية للحامض الدهني **Oliec acid** (**50%**) في بذور نبات الكيزوتيا عند المعاملة بأشعة كاما **100**كري مقارنة مع حاصل الزيت والنسبة المئوية للحامض الدهني **Oliec acid** (**28.3%**) للنباتات غير المعاملة. ولمعرفة مدى تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما (**100**، **200**، **300**، **400** و **500** كري) على صنفين من نبات الكانولا أكد **Rahimi** و **Bahrani** (**22**) حصول أعلى ارتفاعا للنبات ووزن**1000**بذرة وحاصل البذور ونسبة الزيت (**48.3%**) وحامض اللنيولنيك **Lenolneic acid** (**11.5%**) عند الجرعة **100**كري. بين **Latif** وجماعته (**15**) وجود زيادة في نسبة الزيت الطيار عند تعريض بذور نبات حبة الحلوة لمستويات مختلفة من أشعة كاما عند الجرع **40**و **60**و **80** كري. حصل **Faqenabi** وجماعته (**13**) على زيادة معنوية في صفات الحاصل عند مغنطة بذور نبات العصفر بشدة **72**ملي تسلا لمدة **10** دقيقة وكانت الزيادة في حاصل البذور (**4.007** طن.هـ$^{-1}$) ونسبة الزيت (**31.55%**) و حاصل الزيت(**1264**كغم.هـ$^{-1}$) بمقدار أربعة أضعاف مقارنة مع معاملة القياس التي أعطت قيماً مقدارها **1.338**طن.هـ$^{-1}$، **25.68%**، **343.7** كغم.هـ$^{-1}$ للصفات في أعلاه على التوالي. بين محمد أمين وجماعته (**6**) أن ري نبات الورد الشجيري بالماء المعالج مغناطيساً قد

أدى إلى تحسين معنوي في مؤشرات النمو الخضري، إذ بلغ أعلى ارتفاعا للنبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية عند النباتات المروية بالماء الممغنط مقارنة مع الري بالماء العادي. وجد الطبقجلي (4) أن سقي نباتات حلق السبع صنف Snapshot Mix. بالماء المعالج مغناطيسياً بشدة 500 كاوس أدى إلى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأفرع والمساحة الورقية والوزن الجاف للنمو الخضري.

ولزيادة الإنتاج الطبي وبشكل أمين من دون استعمال معاملات تضر البيئة والمستهلك هدفت الدراسة إلى إمكان تحسين نمو القرع الطبي وإنتاجه للزيت الطبي بمعاملته بأشعة كاما والمغنطة تحت ظروف بيئية مختلفة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في الموسم الربيعي للزراعة المكشوفة اثناء العام 2013 في حقل التجارب التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق– كلية الزراعة– جامعة بغداد، إذ تم تخصيص حقل مكشوف بمساحة 500م^2 ، وأعيدت التجربة للموسم الخريفي للعام نفسه في البيئة المحمية في بيت بلاستيكي غير مدفأ بمساحة 500م^2 على نبات القرع الطبي الذي تم الحصول على بذوره (المدخلة جديدا إلى العراق) من وحدة بحوث النباتات الطبية والعطرية– كلية الزراعة– جامعة بغداد ، أخُذت نماذج من تربة الحقل قبل الزراعة لإجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للموسمين من أماكن مختلفة (بداية ووسط ونهاية حقل التجربة) من الحقل وعلى عمق 0 – 30 سم ، وتم مزج العينات مزجاً جيداً مع بعضها البعض قبل إجراء التحليل (جدول 1). تمت تهيئة الأرض بإجراء حراثة ارض التجربة وتنعيمها وتسويتها وقسمت إلى خطوط ، الخط على شكل كتف ترابي بعرض تقريبا 35سم المسافة بين خط وآخر 2م والمسافة بين نبات وآخر 50سم وخصصت 10 نباتات لكل وحدة تجريبية، تم نصب منظومة الري بالتنقيط على خطوط الزراعة نوع الـ T-typ وتغطية خطوط الزراعة بغطاء البولي اثلين الأسود (mulch) بخصوص الزراعة المحمية، وزرعت بذور نبات القرع الطبي لإنتاج الشتلات في البتموس في سنادين ذات قطر7سم ، كما تم إجراء عمليات الخدمة اللازمة للشتلات لحين الزراعة في الحقل، وبعد وصول الشتلات للحجم الملائم من (2–3 أوراق حقيقة) تم ترطيب الأرض قبل الزراعة وزراعة الشتلات والري مباشرة بعد الزراعة بتاريخ 2013/3/18 للزراعة المكشوفة في العروة الربيعية (التي انتهت بتاريخ 6/20 2013) وبتاريخ 2013/9/26 للزراعة المحمية في العروة الخريفية (التي انتهت بتاريخ 2013/12/25) نُفذت تجربة عاملية ضمن تصميم Nested التي ضمت عاملين (2 × 6) مع تطبيق القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) وللعروة الخريفية (الزراعة المحمية)، ضمت التجربة عاملين أحدهما نوع الماء: الماء العادي و الماء الممغنط بشدة 500 كاوس ، والعامل الثاني ضم ستة أنواع من المعاملات الفيزيائية هي:القياس، مغنطة البذور بـ 2500كاوس ومغنطة البذور بـ 3500كاوس وتشعيع البذوربـ 20كري وتشعيع البذوربـ 40 كري وتشعيع البذوربـ 60 كري .

تمت مغنطة البذور بواسطة جهاز مغنطة البذور وحسب الشدد المحددة والمعد في وزارة العلوم والتكنولوجيا، وذلك بوضع البذور في كيس بلاستيكي مثقب ووضعه داخل جهاز المغنطة وبعد ساعة استخرجت البذور وزرعت مباشرة في السنادين المعدة لهذا الغرض ، أما جهاز المياه الممغنطة فتم ربطه على أنبوب منظومة الري الخاص بالوحدات التجريبية التي تروى بالمياه الممغنطة والمعد في وزارة العلوم والتكنولوجيا أيضاً ، أما معاملات التشعيع فقد تمت معاملة البذور بأشعة كاما في مركز الطب النووي ، وذلك بوضع البذور في محلول مكون من الكليسيرول بنسبة 70% وماء بنسبة 30%، بعدها وضعت في مجفف (Disicater) لمدة 3 أيام لحين وصول الرطوبة إلى نسبة 11% في البذور بعدها تم وضعها في جهاز التشعيع باستخدام عنصر الكوبلت 60. بحيث قسمت إلى ثلاث مجاميع حسب جرع التشعيع المطلوبة لكل مجموعة من البذور(20 و 40 و 60 كري)

أضُيف سماد الخدمة وحسب ما موصى به. السماد البوتاسي (K_2O) بمقدار100كغم/هكتار على هيأة كبريتات البوتاسيوم ، والسماد الفوسفاتي(P_2O_5) بمقدار 50كغم/هكتار على هيأة DAP (داي امينو فوسفيت) أما السماد النتروجيني فقد اضيف بمقدار 75 كغم/هكتار الدفعة الأولى مع سماد DAP والدفعة الثانية على هيأة يوريا (9،8).

قِيست صفات النمو الخضرية التي شملت: طول النبات (سم)، عدد الأفرع (فرع. نبات$^{-1}$)، المساحة الورقية (دسم^2) والوزن الجاف للنبات (غم. نبات$^{-1}$) ، ومؤشرات الحاصل والزيت الطبي ومكوناته التي شملت: حاصل الثمار(طن.هـ$^{-1}$) وحاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$) وحاصل الزيت الثابت (كغم.هـ$^{-1}$) ونسبة الستيرولات (%) ونسبة الحامض الدهني الأوليك (%) ونسبة الحامض الدهني اللينوليك (%) تم استخلاص الزيت بواسطة جهاز السكسوليت وقياس نسبة الستيرولات بالطريقة اللونية حسب ما ذكر Sabir وجماعته (23) أما الأحماض الدهنية فقد تم تقديرها بواسطة جهاز الـ Gas Chromatography(GS) في دائرة الزيوت النباتية– وزارة الصناعة والمعادن.

النتائج والمناقشة

مؤشرات النمو الخضري

تشير نتائج جدول (2) للزراعة المكشوفة (العروة الربيعية) والمحمية (العروة الخريفية) إلى عدم تأثر طول النبات وعدد الأفرع معنوياً بنوع ماء الري ، أما المعاملات الفيزيائية فيتبين من الجدول في الزراعة المكشوفة أن أكثر النباتات طولاً (303.2 سم) عند المعاملة بأشعة كاما 40 كري من دون فرق معنوي عن معاملة القياس، وفي الزراعة المحمية فتشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي للمعاملات الفيزيائية في طول النبات، إذ بلغت أكثر النباتات طولاً عند مغنطة البذور 3500 كاوس (414.5 سم) مقارنة مع أقل طولا للنباتات عند معاملة القياس (308.2 سم) من دون فرق معنوي عن بقية المعاملات. لم يكن لمعاملات التداخل تأثير معنوي بطول النبات في الزراعة المكشوفة في حين حصل تأثيرٌ معنويٌ في هذه الصفة في الزراعة المحمية فقد أعطت معاملة مغنطة البذور3500 كاوس مع الري بالماء العادي أعلى قيمة لطول النبات بلغت 435.6 سم تليها مغنطة البذور3500كاوس مع الري بالماء الممغنط (392.4 سم) مقارنة مع أقل طولا للنبات عند معاملة القياس مع الماء العادي (271.2 سم). يلاحظ من الجدول ذاته للمعاملات الفيزيائية تحقق أعلى عددا للأفرع في الزراعة المكشوفة عند مغنطة البذور 3500 كاوس (2.72 فرع. نبات$^{-1}$) مقارنة مع أقل عددا للأفرع عند معاملة القياس (1.83فرع. نبات$^{-1}$)، ولم تكن الفروق معنوية عن بقية المعاملات ، وفي الزراعة المحمية لم يتأثر عدد الأفرع معنوياً في هذه المعاملات. أما معاملات التداخل فيلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية فيما بينها في الزراعة المكشوفة فكان أعلى عددا للأفرع عند معاملتي مغنطة البذور 3500كاوس مع الماء الممغنط وأشعة كاما 20 كري مع الماء العادي إذ بلغا 3.00، 2.74 فرع. نبات$^{-1}$ مقارنة مع أقل عددا للأفرع عند معاملة القياس مع الماء الممغنط (1.66فرع. نبات$^{-1}$) .وفي الزراعة المحمية أعطى التداخل بين مغنطة البذور 3500 كاوس والسقي بالماء العادي أعلى عددا للأفرع بلغ 3.78 فرع. نبات$^{-1}$ مقارنة مع أقل عددا للأفرع عند معاملة أشعة كاما 20 كري مع الماء الممغنط (2.19 فرع. نبات$^{-1}$).

تبين نتائج جدول (3) للزراعة المكشوفة والمحمية عدم تأثر المساحة الورقية معنوياً في نوع ماء الري، وكذلك في المعاملات الفيزيائية للزراعة المكشوفة ، أما في الزراعة المحمية فقد بلغت أعلى زيادة معنوية في المساحة الورقية عند معاملتي أشعة كاما 60 كري (237.4دسم^2) ومغنطة البذور بـ3500 كاوس (234.4 دسم^2) مقارنة مع أقل مساحة ورقية عند معاملة مغنطة البذور2500 كاوس بلغت 134.3 دسم^2 التي لم تختلف معنوياً عن معاملة

جدول1: الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة للعروتين الربيعية والخريفية *

موسم الزراعة	النسجة	مكونات التربة			dS/m	pH	meg/L						pmm	(%) cmol/kg		
		sand	silt	clay	EC		Ca	Mg	Na	Cl	SAR	HCO_3	K	$CaCO_3$	المادة العضوية	النتروجين	الفسفور
الربيعية	طينية	188	354	458	1.2	7.34	3.5	2.5	5.4	1.0	3.15	2.0	10.1	22.5	0.49	0.021	0.013
الخريفية	مزيجية	488	440	72	4.31	8.07	36.4	13.4	34.5	28.6	6.9	6.0	20.1	16.7	6.07	0.022	0.089

* حللت في مختبرات قسم التربة وعلوم المياه في كلية الزراعة – جامعة بغداد .

جدول 2: تاثير نوع ماء الري والمعاملات الفيزيائية والتداخل بينهما في معدل طول النبات (سم) وعدد الافرع (فرع. نبات$^{-1}$) لنبات القرع الطبي للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) والعروة الخريفية (الزراعة المحمية)

المعاملات الفيزيائية	طول النبات (سم)						عدد الأفرع (فرع. نبات$^{-1}$)					
	الزراعة المكشوفة		–	الزراعة المحمية		المعدل	الزراعة المكشوفة		–	الزراعة المحمية		المعدل
	نوع الماء		المعدل	نوع الماء			نوع الماء		المعدل	نوع الماء		
	عادي	ممغنط		عادي	ممغنط		عادي	ممغنط		عادي	ممغنط	
القياس	251.5	208.2	229.8	271.2	345.2	308.2	2.00	1.66	1.83	2.97	2.65	2.86
مغنطة 2500ك	292.2	283.8	288	374.3	354.3	363.3	2.52	2.52	2.38	2.44	3.39	2.91
مغنطة 3500 ك	256.6	321.4	289	435.6	392.4	414.5	2.44	3.00	2.72	3.78	2.72	3.25
كاما 20 Gy	302	275.3	288.6	331.1	388.4	359.2	2.74	2.28	2.51	2.55	2.19	2.37
كاما 40 Gy	310.1	296.3	303.2	350.2	302.1	326.1	2.61	2.28	2.44	2.66	2.44	2.55
كاما 60 Gy	263.2	297.7	280.4	282.1	372.3	327.2	2.22	2.19	2.21	2.27	2.69	2.48
أ.ف.م 5%	N.S		–	158.1		–	1.01		–	1.45		–
المعدل	279.2	280.4	–	340.2	345.2	–	2.42	2.28	–	2.78	2.7	–
أ.ف.م 5%	N.S		N.S	N.S		103.9	N.S		0.76	N.S		N.S

القياس التي بلغت174 دسم^2. ويلاحظ من الجدول ذاته في الزراعة المكشوفة وجود تأثير معنوي في التداخل بين المعاملات الفيزيائية ونوع الماء، إذ بلغت أعلى قيما للمساحة الورقية عند المعاملات أشعة كاما 60، 40، 20 كري مع الماء العادي (170.8 و164.6 و160.7دسم^2 على التوالي) مقارنة مع أقل مساحة ورقية عند نباتات معاملة القياس مع الماء العادي (98.4 دسم^2). أما في الزراعة المحمية فقد تحقق تداخل معنوي بين أشعة كاما 60 كري ومغنطة البذور بـ3500كاوس مع الماء العادي بلغا 274.6و 273.5 دسم^2 مقارنة مع أقل مساحة ورقية عند معاملة مغنطة البذور بـ2500 كاوس مع الماء العادي (124.2دسم^2). يلاحظ من الجدول عدم تأثر الوزن الجاف معنوياً في نوع ماء الري في الزراعة المكشوفة والمحمية، بينما بالمعاملات الفيزيائية يلاحظ في الزراعة المكشوفة تفوق المعاملات جميعها معنوياً في زيادة هذه الصفة مقارنة مع أقل وزنا جافا للنبات عند معاملة القياس (92.2 غم). وفي الزراعة المحمية بلغ أعلى وزنا جافا عند معاملة مغنطة البذور بـ 3500كاوس (182.6 غم) مقارنة مع أقل وزنا جافا عند معاملة المغنطة بـ 2500 كاوس (113.1 غم) التي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس التي بلغت 130.8 غم. أما في معاملات التداخل فيلاحظ في الزراعة المكشوفة تأثر الوزن الجاف معنوياً، إذ بلغ أعلى وزنا جافا في النباتات النامية من البذور المشعة بأشعة كاما 40 كري والمروية بالماء العادي (203.9غم) تليها معاملة أشعة كاما 20 ، 60 كري مع الماء العادي (183.3و 176.5غم على التوالي) مقارنة مع أقل وزنا جافا لنباتات معاملة القياس مع الماء الممغنط بلغ 81.2غم ، ويلاحظ من الجدول ذاته في الزراعة المحمية وجود تداخل معنوي للمعاملات الفيزيائية مع نوع الماء ، إذ تفوقت معاملة المغنطة 3500 مع الماء العادي معنوياً عن باقي المعاملات بلغت 215.8 غم مقارنة مع أقل وزنا جافا عند مغنطة البذور بـ2500 كاوس مع الماء الممغنط (102.3 غم).

مؤشرات حاصل النبات والزيت الطبي ومكوناتهما

تبين نتائج جدول 4 وجود زيادة معنوية في حاصل الثمار والبذور عند الري بالماء العادي بلغت 50.5 طن.هـ$^{-1}$، 373.8 كغم.هـ$^{-1}$، على التوالي للزراعة المكشوفة ، و22.25 طن.هـ$^{-1}$، 256.0كغم.هـ$^{-1}$على التوالي للزراعة المحمية مقارنة مع الري بالماء الممغنط الذي بلغ 16.6 طن.هـ$^{-1}$و110.8كغم.هـ$^{-1}$على التوالي للزراعة المكشوفة وبلغ 14.99 طن.هـ$^{-1}$و 142.6كغم.هـ$^{-1}$على التوالي للزراعة المحمية، ويلاحظ من الجدول في الزراعة المكشوفة أن المعاملات الفيزيائية حققت تأثيراً معنوياً في حاصل الثمار، إذ نتج أعلى حاصلا للثمار من النباتات النامية من البذور المشعة بـ20 كري (53.3 طن.هـ$^{-1}$) مقارنة مع أقل حاصلا للثمار عند معاملتي مغنطة البذور 2500 كاوس والقياس(24.4 و 27.6 طن.هـ$^{-1}$). أما الزراعة المحمية فقد أعطت النباتات المعاملة بـ40 كري أعلى حاصلا للثمار بلغ 24.74طن.هـ$^{-1}$ مقارنة مع أقل حاصلا نتج من المعاملة بأشعة كاما60 كري (15.73طن.هـ$^{-1}$). كان لمعاملات التداخل الأثر المعنوي في حاصل الثمار بالزراعة المكشوفة، فقد بلغ أعلى حاصلا للثمار عند معاملة الري بالماء العادي مع أشعة كاما 20 و60 كري بلغتا 79.9 و 52.4 طن.هـ$^{-1}$ مقارنة مع أقل حاصلا للثمار عند معاملة أشعة كاما 40 كري مع الري بالماء الممغنط، إذ بلغ 10.6طن.هـ$^{-1}$. وفي الزراعة المحمية بلغ أعلى حاصلا للثمار عند النباتات المعاملة بـ40 كري مع الماء العادي كان 31.04 طن.هـ$^{-1}$ تليها النباتات المعاملة بـ 60 كري ونباتات القياس مع الماء العادي بلغت 23.08 و 22.25 طن .هـ$^{-1}$ على التوالي مقارنة مع أقل حاصلا نتج من النباتات المعاملة بـ60 كري مع الماء الممغنط (8.39 طن.هـ$^{-1}$).

يتبين من الجدول ذاته في الزراعة المكشوفة الاختلافات المعنوية بين المعاملات الفيزيائية في حاصل البذور إذ نتج أعلى حاصلا للبذور من النباتات النامية من البذور المشعة بأشعة كاما 20 كري بلغ 396.1 كغم.هـ$^{-1}$ يليه حاصل البذور الناتج من النباتات النامية من البذور الممغنطة بـ 3500 و 2500 كاوس (283.5 و 238.8 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي) مقارنة مع أقل حاصلا للبذور في معاملة القياس بلغ 113.9 كغم.هـ$^{-1}$.

جدول 3: تأثير نوع ماء الري والمعاملات الفيزيائية والتداخل بينهما في معدل المساحة الورقية (دسم²) والوزن الجاف (غم. نبات⁻¹) لنبات القرع الطبي للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) والعروة الخريفية (الزراعة المحمية) 2013

المعاملات الفيزيائية	المساحة الورقية (دسم²)						الوزن الجاف (غم. نبات⁻¹)					
	الزراعة المكشوفة		–	الزراعة المحمية		–	الزراعة المكشوفة		–	الزراعة المحمية		–
	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل
	عادي	مغنط		عادي	مغنط		عادي	مغنط		عادي	مغنط	
القياس	98.4	100.4	99.4	162.3	180.4	174.3	103.3	81.2	92.2	132.1	129.5	130.8
مغنطة 2500ك	146.3	136.9	141.6	124.2	144.4	134.3	174.0	132.8	153.4	123.9	102.3	113.1
مغنطة 3500 ك	128.8	128.2	128.5	273.5	196.4	234.4	152.6	137.8	145.2	215.8	149.5	182.6
كاما 20 Gy	160.7	149.2	154.9	181.7	172.2	176.4	183.3	159.1	171.2	137.3	108.7	123.0
كاما 40 Gy	164.6	99.5	132.1	253.1	154.5	204.3	203.9	146.1	175.0	185.1	116.6	150.9
كاما 60 Gy	170.8	103.3	137.1	274.6	200.3	237.4	176.5	94.2	135.3	157.9	139.0	148.5
أ.ف.م 5%	61.5		–	140.9		–	71.7		–	77.8		–
المعدل	145	119.6	–	211.4	175.3		165.6	125.2	–	158.7	124.2	–
أ.ف.م 5%	N.S		N.S	N.S		90.6	N.S		42.3	N.S		47.3

جدول 4: تأثير نوع ماء الري والمعاملات الفيزيائية والتداخل بينهما في حاصل الثمار (طن.هـ⁻¹) وحاصل البذور (كغم.هـ⁻¹) لنبات القرع الطبي للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) والعروة الخريفية الزراعة المحمية) 2013

المعاملات الفيزيائية	حاصل الثمار (طن.هـ⁻¹)						حاصل البذور (كغم.هـ⁻¹)					
	الزراعة المكشوفة		المعدل	الزراعة المحمية		المعدل	الزراعة المكشوفة		المعدل	الزراعة المحمية		المعدل
	نوع الماء			نوع الماء			نوع الماء			نوع الماء		
	عادي	مغنط		عادي	مغنط		عادي	مغنط		عادي	مغنط	
القياس	40.0	15.2	27.6	22.25	13.12	17.68	151.8	70.0	113.9	200.4	140.6	205
مغنطة 2500ك	37.4	11.5	24.4	16.05	19.51	17.78	391.0	86.6	238.8	187.3	185.2	186.3
مغنطة 3500 ك	46.1	15.6	30.8	12.02	12.73	16.87	437.1	129.9	283.5	236.1	103.5	169.8
كاما 20 Gy	79.9	26.8	53.3	19.0	17.78	18.39	568.6	223.7	396.1	211.0	170.7	190.8
كاما 40 Gy	47.1	10.6	28.8	31.04	18.44	24.74	321.5	96.5	209.0	366.9	167.6	267.2
كاما 60 Gy	52.4	20.0	36.2	23.08	8.39	15.73	372.8	51.9	212.3	274.6	87.8	181.2
أ.ف.م 5%	13.7		–	6.3		–	70.3		–	86.1		–
المعدل	50.5	16.6	–	22.07	14.99	–	373.8	110.8	–	256.0	142.6	–
أ.ف.م 5%	21.1		24.2	6.1		2.8	80.01		97.5	66.4		54.4

أما في الزراعة المحمية فقد بلغ أعلى حاصلا للبذور عند المعاملة بأشعة كاما 40 كري (267.2كغم.هـ$^{-1}$) مقارنة مع أقل حاصلا للبذور نتج من معاملة مغنطة البذور3500كاوس (169.8كغم.هـ$^{-1}$). وفي معاملات التداخل للزراعة المكشوفة بلغت أعلى زيادة معنوية في حاصل البذور عند معاملة أشعة كاما 20 كري مع الماء العادي (568.6 كغم.هـ$^{-1}$) يليه حاصل البذور في معاملات مغنطة البذور بـ 3500 و 2500 وأشعة كاما 40 و 60 كري مع الري بالماء العادي (437.1 و 391 و 372.8 و 321.5 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي) مقارنة مع أقل حاصلا للبذور نتج من معاملتي أشعة كاما 60 كري ونباتات القياس مع الماء الممغنط (51.9 و76.0 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي)، وفي الزراعة المحمية بلغ أعلى حاصلا للبذور عند معاملة أشعة كاما 40 كري مع الماء العادي(366.9 كغم.هـ$^{-1}$) مقارنة مع أقل حاصلا للبذور عند معاملة أشعة كاما 60 كري مع الماء الممغنط بلغ 87.8 كغم.هـ$^{-1}$.

يلاحظ من جدول 5 في الزراعة المكشوفة وجود زيادة معنوية في حاصل الزيت عند الري بالماء العادي بلغت 83.3كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة مع الري بالماء الممغنط الذي بلغ 23.0 كغم.هـ$^{-1}$ وكذلك قي الزراعة المحمية عند الري بالماء العادي بلغ 78.7 مقارنة مع الري بالماء الممغنط الذي بلغ 46.0 كغم.هـ$^{-1}$ ويتضح من الجدول في الزراعة المكشوفة وجود اختلافات معنوية بين المعاملات الفيزيائية في تأثيرها في حاصل الزيت فقد تفوقت معاملة أشعة كاما 20كري بإعطاء أعلى حاصلا للزيت بلغ 67.3 كغم.هـ$^{-1}$ تليها معاملتي مغنطة البذور بـ3500، 2500 كاوس بلغتا 64.1 ، 61.9 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي مقارنة مع أقل حاصلا للزيت كان عند معاملة القياس (28 كغم.هـ$^{-1}$) .أما في معاملات التداخل فقد تفوقت المعاملات بأشعة كاما 20 كري والمغنطة بـ2500 و 3500 كاوس مع الري بالماء العادي معنوياً بحاصل الزيت بلغت 108.8 و 103.8 و96.4 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي مقارنة مع أقل حاصلا للزيت كان عند كل من معاملتي أشعة كاما 60 كري والقياس مع الماء الممغنط بلغتا 16.9، 20.3 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي، ومن نتائج الجدول ذاته للزراعة المحمية يتبين الاختلاف المعنوي بين المعاملات الفيزيائية، إذ بلغ أعلى حاصلا للزيت عند معاملة أشعة كاما40 كري (82.6كغم.هـ$^{-1}$) مقارنة مع أقل حاصلا للزيت كان عند معاملة مغنطة البذور 3500 كاوس(54.1 كغم. هـ$^{-1}$) التي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (58.6 كغم.هـ$^{-1}$). وكذلك الحال في معاملات التداخل فقد كان أعلى حاصلا للزيت عند معاملة أشعة كاما 40 كري مع الماء العادي بلغ 112.2 كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة مع أقل حاصلا للزيت عند كل من معاملتي مغنطة البذور بـ3500 وأشعة كاما60 كري مع الماء الممغنط، إذ بلغتا 31.8 و 32.4 كغم.هـ$^{-1}$.

تشير نتائج جدول 5 إلى عدم وجود تأثير معنوي لنوع الماء في زيادة نسبة الستيرولات في الزراعة المكشوفة بينما تفوقت النباتات المروية بالماء الممغنط في الزراعة المحمية بإعطاء أعلى نسبة من الستيرولات في الزيت بلغت 1.795% مقارنة مع الري بالماء العادي (0.740%) كما أشارت نتائج الجدول في الزراعة المكشوفة إلى تحقق اختلافات معنوية فيما بين المعاملات الفيزيائية في النسبة المئوية للستيرولات، إذ بلغت أعلى نسبة عند معاملة مغنطة البذور بـ 2500 كاوس (1.832%) مقارنة مع أقل نسبة مئوية كانت عند معاملة أشعة كاما 20 كري (1.050%) من دون فرق معنوي عن معاملة القياس(1.641%). وفي معاملات التداخل بلغت أعلى نسبة مئوية للستيرولات عند معاملة أشعة كاما 60 كري مع الري بالماء الممغنط (2.139%) تليها معاملتي مغنطة البذور 3500 و2500 كاوس مع الماء الممغنط (2.074 و 2.056%) مقارنة مع أقل نسبة مئوية عند معاملة اشعة كاما 20 كري مع الري بالماء الممغنط (0.839%). أما في الزراعة المحمية فلم يكن لاختلاف المعاملات الفيزيائية تأثير معنوي في النسبة المئوية للستيرولات ، في حين كان لمعاملات التداخل تأثير معنوي فقد بلغت أعلى نسبة مئوية للستيرولات عند معاملات المغنطة 2500 كاوس وأشعة كاما 60 كري والمغنطة 3500 كاوس مع الري بالماء الممغنط كانت 1.912

و 1.870 و 1.832% على التوالي مقارنة مع أقل نسبة عند معاملتي أشعة كاما 40 كري ومعاملة القياس مع الري بالماء العادي (0.581 و 0.611%على التوالي).

يلاحظ من جدول 6 للزراعة المكشوفة تأثير الري بالماء العادي في زيادة حامض الأوليك (56.23%)، ولم يكن لنوع الماء تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة الحامض الدهني في الزراعة المحمية ، كما يلاحظ من الجدول ذاته الزيادة المعنوية في نسبة الحامض الدهني اللينوليك عند الري بالماء الممغنط في الزراعة المكشوفة (30.73%) مقارنة مع الري بالماء العادي (25.72%)، وقد انعكس الحال في الزراعة المحمية إذ زادت نسبة الحامض الدهني معنوياً عند الري بالماء العادي (67.2%) مقارنة مع الري بالماء الممغنط (66.74%). وفي الزراعة المكشوفة يتبين عدم وجود تأثير معنوي للمعاملات الفيزيائية في نسبة الحامض الدهني الأوليك ، في حين كان لمعاملات التداخل تأثيراً معنوياً في هذه الصفة إذ بلغت أعلى نسبة عند معاملات مغنطة البذور بـ3500 و 2500 كاوس وأشعة كاما 20 كري مع الري بالماء العادي (58.32 و 56.83 و 56.69 %) مقارنة مع أقل نسبة للحامض الدهني عند مغنطة البذور بـ 2500 والماء الممغنط (48.43 %). ومن نتائج الجدول ذاته في الزراعة المحمية بلغت أعلى نسبة عند معاملة أشعة كاما 40 كري (17.51%) مقارنة مع أقل نسبة كانت عند معاملة أشعة كاما 20 كري (15.79%). أما معاملات التداخل فقد بلغت أعلى نسبة للحامض الدهني عند معاملة أشعة كاما 40كري مع الماء الممغنط (18.49%) مقارنة مع أقل نسبة للحامض كانت عند معاملة أشعة كاما 20كري مع الماء الممغنط (15.33%)، ويلاحظ من الجدول في الزراعة المكشوفة عدم وجود تأثير معنوي للمعاملات الفيزيائية بنسبة الحامض الدهني اللينوليك ، في حين كان لاختلاف معاملات التداخل تأثيرٌ معنويٌ، إذ تحققت أعلى نسبة مئوية عند معاملة المغنطة بـ 2500 كاوس مع الري بالماء الممغنط بلغت 32.92% مقارنة مع أقل نسبة عند كل من معاملتي مغنطة البذور بـ 3500 ، 2500 كاوس مع الري بالماء العادي، إذ بلغتا 23.91 ، 24.62 % على التوالي. أما في الزراعة المحمية فيلاحظ من الجدول عدم تأثر نسبة الحامض الدهني معنوياً في المعاملات الفيزيائية و كذلك معاملات التداخل. ومن نتائج الجدول يلاحظ الفارق الكبير بنسبة الحامض الدهني اللينوليك في الزراعة المحمية مقارنة مع نتائج الزراعة المكشوفة في العروة الربيعية ، إذ تجاوزت نسبة الحامض الدهني إلى أكثر من الضعف في العروة الخريفية عن العروة الربيعية وقد انعكس الحال تماماً مع الحامض الدهني الأوليك.

لقد اختلفت آراء العلماء والباحثين في تفسير تأثير المجال المغناطيسي في نمو وإنتاج النبات ، وقد تكون هذه الآراء والنظريات مطلوبة كلها أو بعضها في تفسير حالة نمو معينة أو مجموعة من صفات النمو قيد الدراسة. وابتداءً من تأثير المغنطة في إنبات البذور وتطور الجذور الذي يقود إلى نظام جذري جيد و زيادة امتصاص الماء والعناصر المغذية بالنتيجة، إذ إن المجموعة الجذرية الجيدة والمتفرعة والمتعمقة بالتربة ذات قدرة أكثر في تحرر أيونات الـ H^+ إلى محلول التربة وذلك مهم في جاهزية وامتصاص عنصري الـ P والـ Ca^{2+} من التربة، ومن جهة أخرى فإن المجال المغناطيسي يؤثر في ديناميكية تركيب غشاء الخلية من البروتين والدهن مما يزيد في نفاذية الغشاء البلازمي لخلايا الجذور، ثم زيادة في امتصاص الماء والمغذيات نتيجة التغيير في الضغط الأزموزي وهذا بدوره ينعكس على فعالية المسارات الأيضية (5، 25) وهذا التطور في قابلية الامتصاص سينعكس على تطور النمو الخضري والإنتاجي من خلال الزيادة في امتصاص العناصر الغذائية ، وانعكاس ذلك على تطور النمو الجذري والخضري وزيادة حاصل الثمار والبذور وحاصل الزيت. ومن الميكانيكيات التي تفسر عمل المغنطة في استحثاث النمو هو التأثير في فعالية الإنزيمات أو التأثير في التغيير بمستويات الأيونات لاسيما الكالسيوم (Ca^{2+}) الذي له علاقة في العديد من العمليات كالتركيب الضوئي والتغذية بالعناصر والانتقال لاسيما أن الأيون في الخلية له القدرة على امتصاص طاقة المغنطة كما أن للمغنطة عمل في امتصاص الماء (24) هذه التطورات يمكن أن تؤدي عملا كبيرا في تحسين النمو الخضري الذي

ينعكس بدوره على طول النبات وعدد الأفرع جدول 2 والمساحة الورقية و الوزن الجاف (جدول 3 باستثناء معاملة 2500كاوس للعروة الخريفية). إن التحسن في صفات النمو الخضري انعكس على أداء النبات الإنتاجي فقد زاد حاصل البذور والزيت معنوياً (جدول 5) وتحسن في نسبة الفايتوستيرول جدول 6 عند مغنطة البذور 2500 و 3500 كاوس في العروة الربيعية ، وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ما وجدته عمران (5) من أن المجال المغناطيسي قد أثر معنويا في أغلب مؤشرات النمو الخضري والزهري والثمري والبذري ومع **Atak** وجماعته (10) الذين وجدوا أن معاملة القمم النامية بالمغنطة أدت إلى زيادة في تكوين الأفرع مقارنة مع معاملة القياس.ومع **Faqenabi** وجماعته (13) الذين أكدوا وجود فروق معنوية في حاصل البذور ونسبة وحاصل الزيت للنباتات النامية من البذور الممغنطة.

ويمكن أن تؤدي المغنطة إلى استحثاث النمو من خلال التأثير في التعبير الجيني الذي ينتج زيادة في الكتلة الحية نتيجة الزيادة في تصنيع البروتين والتفاعلات البايولوجية (**biological reaction**) فضلاً عن عمليات الاستنساخ والترجمة (27) وتعد عملية الاستنساخ والترجمة المفتاح لتغيير المسارات الخلوية التي يمكن أن تؤثر في النمو من خلال تأثيرها في مستوى الهرمونات كالسايتوكاينين الذي له عمل مهم في تطور الكلوروبلاست ونمو البراعم الإبطية وتكوين الأفرع (**Shoot**) (10).

وفي الصفات الإنتاجية يتبين من نتائج الجدولان 4 و 5 أن الزيادة في حاصل البذور والزيت بتأثير مغنطة البذور كانت في العروة الربيعية دون الخريفية الذي ربما يعزى إلى التحسن في صفات النمو الخضري المتمثلة بطول النبات وعدد الأفرع جدول 2، والمساحة الورقية والوزن الجاف (جدول 3) الذي تزامن مع الظروف البيئية الأكثر ملائمة في العروة الربيعية مما أدى إلى مراكمة نواتج التركيب الضوئي الممثل من العناصر الغذائية وانتقال هذه النواتج إلى مواقع تجمعها في البذور وزيادة حاصلها الذي أدى إلى زيادة حاصل الزيت اعتماداً على الزيادة في حاصل البذور بشكل رئيس.

يلاحظ من جدول 6 أن الحامض الدهني السائد في الزراعة المكشوفة للعروة الربيعية هو الأوليك (53.50% كمعدل) من مجموع الأحماض الدهنية في الزيت ، بينما كان الحامض الدهني اللينوليك هو السائد في العروة الخريفية (66.97% كمعدل)، ويعزى ذلك إلى تأثير اختلاف الظروف البيئية بين العروتين الربيعية(الزراعة المكشوفة) والخريفية(الزراعة المحمية) المتمثلة بدرجات الحرارة ، إذ يؤثر ارتفاع درجة الحرارة في إنزيمات التمثيل الخاصة بعملية تحول الأحماض الدهنية (**desaturases**) والتحكم بنسبها مثل إنزيم **ω– 6desaturase** الذي ينخفض اداؤه عند ارتفاع درجات الحرارة وبذلك تزداد نسبة حامض الأوليك وينعكس الحال عند انخفاض درجات الحرارة فترتفع نسبة حامض اللينوليك (11)، إذ تزامنت عملية تكون ونضج البذور مع ارتفاع درجات الحرارة تدريجياً في العروة الربيعية. أما في العروة الخريفية فقد تزامنت عملية تكون ونضج البذور مع انخفاض درجات الحرارة مقارنة مع العروة الربيعية، وقد اتفقت النتائج مع ما وجده **Habibi** وجماعته (14) الذين أكدوا أن ارتفاع درجات الحرارة تخفض محتوى الزيت من الحامض الدهني غير المشبع اللينوليك وتزيد من الحامض الدهني المشبع الستيارك إشارة إلى تأثير اختلاف الظروف البيئية في نسب الأحماض الدهنية. وكذلك اتفقت هذه النتائج مع ما وجده **Murkovic** وجماعته (19) من أن مكونات الزيت لا تتأثر فقط بالأصناف المزروعة بل أيضا بظروف النمو ودرجات النضج.

أما عن تأثير التنشيط الإشعاعي في النمو والحاصل فتوجد بعض الفرضيات الخاصة بهذا الجانب التي تعزو سبب هذا التنشيط إلى التأثير المباشر للإشعاع في المادة الوراثية (تعبير جيني) فضلاً عن أن الجرعات الواطئة (التحفيزية أو التنشيطية) من الإشعاع تؤدي إلى إزالة بعض الإنزيمات المثبطة لبعض العمليات الحيوية في النبات أو ربما يعود أثر التحفيز الإشعاعي إلى التغيير الإيجابي في الخصائص الفسلجية للسايتوبلازم مما يسبب زيادة في التفاعلات الحيوية الموجودة فيه (1). ويبدأ تأثير الأشعة في النمو من خلال استحثاث الإنبات الذي ربما يعود إلى

زيادة فعالية الحامض النووي RNA وتصنيع البروتين الذي يحدث أثناء المراحل المبكرة للإنبات وذلك بمثابة تأسيس حقلي قوي ينعكس على أداء النبات مستقبلاً (7) أي التأثير في زيادة النمو الخضري والحاصل.

التأثير الآخر لاشعة كاما في نمو النبات ربما يعود إلى استحثاث انقسام الخلايا واستطالتها من خلال التأثير الهرموني phytohormon أو الأحماض النووية والتغيير الذي يحدث في عملية التمثيل، الأمر الذي ينعكس على تحفيز أو استحثاث صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات جدول 2 والمساحة الورقية والوزن الجاف جدول (3) بالنتيجة وانتقال مواد التمثيل الذي أثر في زيادة حاصل الثمار والبذور والزيت معنوياً عند معاملة أشعة كاما 20 كري في الزراعة المكشوفة وأشعة كاما 60 كري في الزراعة المحمية الجدول 4 و5 وقد زاد E-lsherif وجماعته (12) على ذلك بأن للإنزيمات عمل مع الهرمونات المسؤولة على نمو النبات واستحثاث النمو، الذي أنعكس على زيادة حاصل الثمار وحاصل البذور والزيت (17)، واتفقت هذه النتائج مع ما وجدت Nassar وجماعتها (21) من أن أشعة كاما وحسب مستوى الأشعة قد أدت إلى تحسين صفات النمو التي شملت ارتفاع النبات وعدد الأفرع والوزن الجاف مقارنة مع النباتات الناتجة من البذور غير المعاملة بالأشعة .

يلاحظ مما تقدم من الجداول للعروتين الربيعية والخريفية انخفاض في أغلب صفات الدراسة لنبات القرع الطبي عند ريها بالمياه الممغنطة بالشدة 500 كاوس، وقد خالفت هذه النتائج أغلب الباحثين في مجال دراسة تأثير المياه الممغنطة في نمو وإنتاج النبات، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الاختلاف في الاستجابة للمغنطة لا يعتمد فقط على التحفيز بالمغنطة أو درجة المغنطة وإنما على الحالة الفيزيائية للعضو النباتي المعامل قيد التجربة والظروف البيئية المرافقة التي تؤثر في الاستجابة للمغنطة (16) ، أما الزيادة في نسبة الستيرولات عند المياه الممغنطة فقد يعزى إلى قانون التركيز والتخفيف إذ يلاحظ عند انخفاض حاصل الزيت في النباتات المروية بالماء الممغنط تزداد نسبة الستيرولات (أي زيادة التركيز ماعدا معاملة مغنطة البذور 2500 كاوس جدول 5 وعلى العكس من هذا الحال عند الري بالماء العادي، وبتركيز ودقة أكثر قد يكون السبب الرئيس في اختلاف الاستجابة للمغنطة الذي يصل الى مستوى الأصناف ضمن النوع النباتي نفسه إلى محتوى النبات من المواد الدايامغناطيسية والبارامغناطيسية ، إذ يكون تأثير المجال المغناطيسي مثبطاً عندما تكون نسبة المواد الدايامغناطيسية في النوع أو الصنف النباتي أقل كما أن الاستجابة للمغنطة يمكن أن تختلف باختلاف أنواع التقانات المغناطيسية المستخدمة وكذلك باختلاف نوع وقوة وميل المجال المغناطيسي (3).

يمكن أن نستنتج أن السقي بالماء الممغنط وبشدة 500 كاوس يؤدي إلى تأخير النمو وانخفاض حاصل البذور والزيت مقارنة مع الري بالماء العادي وانعكس الحال في نسبة الستيرولات، إذ زادت نسبتها عند الري بالماء الممغنط، وقد كان للمعاملات الفيزيائية عمل كبير في تأسيس حقلي قوي يبدأ من البذرة وينعكس على أداء النبات مستقبلاً من خلال زيادة نمو وإنتاج القرع الطبي من البذور والزيت لاسيما أشعة كاما 20 و40 كري ومغنطة البذور 3500 كاوس فضلاً عن انخفاض كلفة هذه المعاملات، كما يؤدي اختلاف الظروف البيئية (زراعة محمية أو مكشوفة) عملا واضحاً من خلال التأثير في النمو الخضري والإنتاج. لذا نوصي بتحفيز نمو نبات القرع الطبي بمعاملتي البذور بأشعة كاما 20 كري ومغنطة البذور بـ3500 كاوس في الزراعة المكشوفة (العروة الربيعية) وأشعة كاما 40 كري في الزراعة المحمية (العروة الخريفية) مع الري بالماء العادي في ظروف المنطقة الوسطى من العراق لتفوقهما معنوياً في حاصل البذور والزيت مع المحافظة على نسبة عالية من الستيرولات فضلاً عن الكلفة الواطئة لمغنطة وتشعيع البذور، ولان الجرع المستعملة تحفيزية فقط فإنها تعد من العمليات الزراعية الصديقة للبيئة.

جدول **5**: تأثير نوع ماء الري والمعاملات الفيزيائية والتداخل بينهما في حاصل الزيت (كغم.هـ$^{-1}$) ونسبة الستيرولات (%) لنبات القرع الطبي للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) والعروة الخريفية (الزراعة المحمية) **2013**

المعاملات الفيزيائية	حاصل الزيت (كغم.هـ$^{-1}$)						نسبة الستيرولات (%)					
	الزراعة المكشوفة			الزراعة المحمية			الزراعة المكشوفة			الزراعة المحمية		
	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل
	عادي	ممغنط		عادي	ممغنط		عادي	ممغنط		عادي	ممغنط	
القياس	35.7	20.3	28.0	73.6	43.6	58.6	1.407	1.874	1.641	0.611	1.718	1.165
مغنطة 2500ك	103.8	20.5	61.9	56.9	58.2	57.6	1.608	2.056	1.832	0.674	1.912	1.293
مغنطة 3500 ك	96.4	31.8	64.1	76.5	31.8	54.1	1.469	2.074	1.772	1.121	1.832	1.476
كاما 20 Gy	108.8	25.7	67.3	63.3	56.9	60.1	1.260	0.839	1.050	0.655	1.784	1.220
كاما 40 Gy	77.9	22.7	50.3	112.2	52.9	82.6	1.454	1.371	1.412	0.581	1.651	1.116
كاما 60 Gy	77.9	16.9	47.4	89.4	32.4	60.9	1.376	2.139	1.758	0.797	1.870	1.334
أ.ف.م 5%	42.2		–	31.4		–	0.996		–	1.035		–
المعدل	83.3	23.0	–	78.7	46.0	–	1.429	1.726	–	0.740	1.795	–
أ.ف.م 5%	50		24.8	25.2		19.3	N.S		0.742	0.856		N.S

جدول **6**: تأثير نوع ماء الري والمعاملات الفيزيائية والتداخل بينهما في نسبة حامض **Oleic acid** (%) وحامض **Linoleic acid** (%) لنبات القرع الطبي للعروة الربيعية (الزراعة المكشوفة) والعروة الخريفية (الزراعة المحمية) **2013**

المعاملات الفيزيائية	Oleic acid (%)						Linoleic acid (%)					
	الزراعة المكشوفة			الزراعة المحمية			الزراعة المكشوفة			الزراعة المحمية		
	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل	نوع الماء		المعدل
	عادي	ممغنط		عادي	ممغنط		عادي	ممغنط		عادي	ممغنط	
القياس	54.4	52.08	53.24	17.43	15.81	16.62	27.45	30.2	28.82	66.3	66.83	66.57
مغنطة 2500ك	56.83	48.43	52.63	16.22	16.62	16.42	24.62	32.92	28.77	67.56	66.37	66.97
مغنطة 3500 ك	58.32	50.97	54.65	15.73	16.42	16.07	23.91	29.81	26.86	67.5	67.34	67.42
كاما 20 Gy	56.69	52.49	54.59	16.26	15.33	15.79	25.33	29.10	27.21	67.26	67.75	67.51
كاما 40 Gy	55.48	48.9	52.19	16.53	18.49	17.51	26.41	32.82	29.61	66.93	65.41	66.17
كاما 60 Gy	55.67	51.81	53.74	16.39	16.91	16.65	26.63	29.52	28.07	67.68	66.73	67.21
أ.ف.م 5%	5.38		–	2.34		–	5.29		–	N.S		–
المعدل	56.23	50.78	–	16.43	16.60	–	25.72	30.73	–	67.20	66.73	–
أ.ف.م 5%	2.91		N.S	N.S		1.44	3.73		N.S	0.24		N.S

المصادر

1- إبراهيم، إسكندر فرنسيس؛ إبراهيم شعبان السعداوي وخزعل خضير الجنابي (1990). تطبيقات التقنيات النووية في الدراسات النباتية. منشورات منظمة الطاقة الذرية العراقية. مطبعة بابل في بغداد–السعدون. ص 524.

2- الجبوري، علاء الدين عبد المجيد علي وجلال حميد حمزة (2012). تقنية معالجة المياه مغناطيسياً وأثرها في المجال الزراعي. مقالة. كلية الزراعة – جامعة بغداد. ص22.

3- الجلبي، فائق توفيق وإحسان نواف دحل (2012). تأثير مياه الري الممغنطة ومستويات الأسمدة في صفات الحاصل لحنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43 (4): 1–13.

4- الطبقجلي، عبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد (2012). تأثير منظمي النمو Brassinolide و CPPU وشدة المجال المغناطيسي في نمو وإزهار صنفين من نبات حلق السبع. أطروحة دكتوراه – قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد،العراق.

5- عمران، وفاء هادي حسون (2014). دور بعض العوامل الفيزيائية في مؤشرات الانبات والنمو والحاصل في الفلفل الحلو . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد،العراق.

6- محمد أمين، سامي كريم ؛ جوفاني كوركيس عزيز وعبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد (2011). استجابة نبات الورد الشجيري (*Rosa damascene*) للسقي بالماء المعالج مغناطيسيا والرش بالسماد الفوسفاتي . مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3 (2): 544 – 557 .

7- **Akshatha and K. R. Chandrashekar (2013). Effect of gamma irradiation on germination growth and biochemical parameters of *Pterocarpus santalinus*, an endangered species of Eastern Ghats. European Journal of Experimental Biology, 3(2):266-270.**

8- **Ali, S.M.; H.H. Moghadem; D. Yazdani and P. Ahmedi Avval (1999). Effect of plastic mulches, spacing and phosphorus and potassic fertilizer level on the growth and yields of common pumpkin, *Cucurbita pepo* var.*pepo* convar.*styriaca*. J.of Medicinal and Aromatic Plant Sci., 21:650-653.**

9- **Aroiee, H and R. Omidbaigi (2004). Effects of Nitrogen Fertilizer on Productivity of Medicinal Pumpkin. Acta Hort. (ISHS), 629.415-419.**

10- **Atak, Ç.; Ö. Çelik.; A. Olgun.; S. Alikamanoğlu and A. Rzakoulieva (2007). effect of agnetic fi eld on peroxidase activities of soybean tissue culture. Biotechnol.&Biotechnol. EQ. pp.166-171.**

11- **Bellaloui, N.; A. Mengistu and M A. Kassem (2013). Effects of Genetics and Environment on Fatty Acid Stability in Soybean Seed. Food and Nutrition Sci., 4, 165-175.**

12- **ElSherif1, F.; S. Khattab; E.Ghoname; N. Salem and K. Radwan (2011). Effect of Gamma Irradiation on Enhancement of Some Economic Traits and Molecular. Life Sci., J., 8(3) 220-229.**

13- **Faqenabi, F.; M. Tajbakhsh and I. Bernousi (2014). Application of biophysical and biochemical methods as priming techniques on *Carthamus Tinctorius* L. International Journal of Agronomy and Agric. Res., (IJAAR). 4 (6): 27-33.**

14- **Habibi, A.; G. Heidari; Y. Sohrabi; H. Badakhshan1 and K. Mohammadi (2011). Influence of bio, organic and chemical fertilizers on medic-inal pumpkin traits. Journal of Medicinal Plants Res., 5 (23): 5590-5597.**

15- **Latif, H.H.; M.A. Abdalla and S.A. Farag (2011). Radio-stimulation of phytohormons and bioactive components of coriander seedlings Turkish Journal of Biochemistry–Turk; 36 (3): 230–236.**

16- **Majd. A. and A. Shabrangi (2009). Effect of Seed Pretreatment by Magnetic Fields on Seed Germination and Ontogeny Growth of Agricultural Plants. Progress In Electromagnetics Research Symposium, Beijing, China, March. 23-27, pp 1137-1140.**

17- **Minisi F.A.; 1Mohammed E. El-mahrouk.; M.F. Rida and M.N. Nasr (2013). Effects of Gamma Radiation on Germination, Growth Characteristics and Morphological Variations of *Moluccella laevis* L. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 13 (5): 696-704.**

18- **Mohamed, A.A. (2009). Effect of Low Dose Gamma Irradiation on some Phytochemicals and Scavenger Ability of *in Vitro* Culantro (*Eryngium foetidum* L.) Plantlets. Proceedings of 4th Conference on Research and Development of Pharmaceutical Industries (Current Challenges) Vol 3 Special Issue (pp 32-36).**

19- **Murkovic, M.; A. Hillebrand.; J. Winkler; E. Leitner and W. Pfannhauser (1996). Variability of fatty acid content in pumpkin seeds (Cucurbita pepo L.). Z Lebensm Unters Forsch., 203, 216–219.**

20- **Nassar. H.A.; M.F. Hashim; N.S. Hassan and H. Ao-Zaid (2004). Effect of Gamma Irradiation and Phosphorus on Growth and Oil Production of Chamomile (*Chamomilla recutita* L. Rauschert). International.J of. Agr&Biology. 6 (5).**

21- **Niyas, Z.; P.S. Variyar; A.S. Gholap and A. Sharma (2003). Effect of g-irradiation on the lipid profile of nutmeg (Myristica fragrans Houtt.). J. Agric. Food Chem. 51(22): 6502–6504.**

22- **Rahimi, M.M. and A. Bahrani (2011). Effect of Gamma Irradiation on Qualitative and Quantitative Characteristics of Canola (*Brassica napus* L.) Middle-East Journal of Scientific Res., 8 (2): 519-525.**

23- **Sabir, S M.; I. Hayat and S. D. A. Gardezi (2003). Estimation of Sterols in Edible Fats and Oils. Pakistan Journal of Nutrition, 2 (3):178-181.**

24- **Samani, M. A.; L. Pourakbar and N. Azimi (2013). Magnetic field effects on seed germination and activities of some enzymes in cumin. Life Science J.,10(1) p 323-328.**

25- **Stange, B.C.; R.E. Rowland; B.I. Rapley and J.V. Podd (2002). ELF magnetic fields increase amino acid uptake into Vicia faba L. roots and alter ion movement across the plasma membrane. Bio., 23(5):347-354.**

26- **Shabnam, A.A.; D. Jaimini; C. Sarkar; R. Phularah and S. E. Pawara (2011). Evaluation of gamma rays-induced changes in oil yield and oleic acid content of niger, *Guizotia abyssinica* (L. f.) Cass. Current 101, (4, 25): 490-491.**

27- **Tahir K; N.A. and H.F.H. Karim (2010). Impact of Magnetic Application on the Parameters Related to Growth of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Jordan Journal of Bio. Sci. Volume 3, ISSN 1995-6673 Pages 175- 184 .**

Iraqi J. Agric Res. Vol.20 No.2 pp.66-80 Dec./ 2015

EFFECT OF IRRADIATION AND MAGNETIZATION PLANT SEEDS MEDICINAL PUMPKIN AND IRRIGATION BY MAGNETIZED WATER IN GROWTH AND YIELD OF FIXED OIL AND ITS COMPONENTS

H.A. Almrani* **I.J. Abdel-rasool** **S.A. Muhammad**

ABSTRACT

A field experiment was carried out at the Experimental Field of Hort. Dept/ College of Agric. Abu-Ghraib/University of Baghdad during the spring growth season and autumn of 2013, to study effect gamma rays and the magnetization on Growth and production of medicinal pumpkin from fixed oil and its components, the experiment included two factors, First was irrigation with normal water (A1), irrigation with magnetized water 500 gauss(A2) and the second factor included six types of physical treatments which were: control (B1), the magnetization of seeds with 2500 gauss (B2), 3500 gauss (B3), irradiation of seeds with 20 Gray (B4), 40 Gray (B5) and 60 Gray(B6). The experiment was implemented within Nested design and three replications for spring season (open field) and autumn season (green house). The results showed that the highest significant increase in leaf area was at treatments of B6, B5, B4 with A1in the open field (170.8,164.6,160.7 dsm^2 respectively). Highest dry weight was at treatments B6, B4 with A1 in the open field (203.9, 183.3 g respectively), and at treatment of B3 with A1 in green house (215.8 g). Higher yield of fruits, seeds and oil has reached at treatment of B4 with A1 in open field (79.9 ton. h^{-1}, 568.6 $kg.h^{-1}$, 108.8 $kg.h^{-1}$ respectively) and at treatment of B5 in green house with A1(31.0 $ton.h^{-1}$, 366.9 $kg.h^{-1}$, 112.2 $kg.h^{-1}$ respectively). Reached highest percentage of oleic acid at B3 with A1 in open field and B5 with A2 in green house (58.3, 18.4% respectively), and the highest percentage of linoleic acid at B2 with A2 in open field(32.9%), while sterols have reached the highest rate at treatment B6 with A2 in open field (2.13%) and at the treatment of B2 with A2 in green house (1.9%).

Part of Ph.D. thesis for first author.
College of Agric. – Univ. of Baghdad- Baghdad,Iraq.