تأثير مواعيد الرش بالأحماض الامينية على صفات الجودة لحبوب أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*)

دلاور دلشاد علي الزنكنة[1] فخرالدين عبدالقادر صديق[1]

[1]جامعة كركوك ـ كلية الزراعة

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتقويم وتحديد تأثير رش الاحماض الامينية في مواعيد مختلفة على عشرة أصناف من حنطة الخبز وتحديد الاصناف الاكثر تفوقا في صفات الحبة والنوعية وصفات الخبيز لحنطة الخبز، زرعت بذور التراكيب الوراثية في موقع الصيادة - محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة كركوك(خط الطول ^{O}44,42 شرقا وخط العرض ^{O}35.16 شمالا)، للموسم الزراعي (2017-2018) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبشكل عاملي (R.C.B.D) بنظام القطع المنشقة وتضمنت التجربة ثلاث قطاعات وتضمن كل قطاع ثلاث قطع رئيسية بعدد مواعيد الرش بالاحماض الأمينية في مرحلة النمو الخظري (A1) ومرحلة التفرعات (A2) و مرحلة التزهير(A3) وكل قطعة ثانوية احتوت على (10) أصناف من حنطة الخبزوهي (شام/6 ،هولير/6، تموز/1،رزكاري، ابوغريب، اباء/95، ادنة/99، جيهان/99، اراس، دجلة الخير). وتم دراسة صفات حاصل الحبوب(غم/م2) ووزن 1000 حبة (غم) والوزن النوعي(كغم/ هكتولتر) ونسبة البذور الضامرة(%) ونسبة بذور التالفة(%) ونسبة البروتين(%) ونسبة الكلوتين الرطب(%) وقيمة الترسيب/سم3 ونسبة استخلاص الطحين%.

تتلخص النتائج بالاتي: اظهرت الاصناف اختلافا معنويا لجميع الصفات المدروسة عدا صفتي نسبة البذور الضامرة ونسبة البذور التالفة. وتفوق الصنف (شـــام/6) في صـــفة حاصـــل الحبـــوب (1066.9 غم/م2) وتفوق الصنف (دجلة الخير) في الصفات معامل الكلوتين (75) و الصنف (اباء/95) في الصفات الوزن النوعي (83.77 كغم/هكتولتر) الصنف (هولير/6) في وزن 1000 حبة (43.88 غم) والصنف (ابوغريب) في نسبة رطوبة الحبوب(7.93 %) والصنف (اراس) في نسبة البروتين(13.23%) والصنف (رزكاري) في نسبة الكلوتين الرطب (40%) اظهرت الدراسة ان حاصل وجودة الحبوب يمكن ان تتحسن برش الاحماض الامينية وخاصة في مرحلة التزهير. وكان هناك تحسين في صفات الجودة من خلال رش هذه الاحماض الامينية وفي مثل هذه المراحل اي مرحلة التفرعات والتزهير.

كلمات مفتاحية: اصناف الحنطة- رش الحامض الاميني – صفات الجودة

Effect of Spray Durations by Amino Acids on the Goodness and Bread Traits of Varieties from Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.).

Dlawar delshad A. EL- Zangana[1] Fakhradeen A. Q. Sediq[1]

[1]University of Kirkuk- College of Agriculture

Abstract

This study was carried out for evaluate and limite the effect of amino acid spray in different times on ten genotypes to know the more surpasse varieties in kernel and quality traits and baking traits of bread wheat. The seeds of these genotypes were planted in Al-saida- Agricultural research station of Agriculture college- Kirkuk University(44.42^{o}E : 35.16^{o}N) for winter season (2017-2018) using adesign of RCBD with split plots system , the experiment was included three blocks every block had three main plots as times of spray by amino acids in vegetative growth stage (A_1), tillering stage (A_2) and flowering stage (A_3), every sub plot contained (10) varieties of bread wheat which took in the study. The varieties were planted by four lines with length (3m), the distance between line and other was (0.25m). The traits which studied were seed yield (gm/m^2) , weight of 1000 seed (%),Hectoliter weight(kgm/ Hec.), shrunken seeds ratio(%), damage seeds ratio(%), protein percentage(%), wet glutein percentage(%)SedimentationValue/cm^{3,} Flour Exrtaction rate. The results were as follows: The genotypes were showed sighificantly difference for all studied traits except shurnke seeds and damage seeds ratios traits. The genotype (sham 6) was surpassed in kernel yield (1066.9 gm/m^2), The genotype (IPA95) was surpassed in the teaits: Quality weight (83.77 kg/ Hec).The genotype (Hawliar 6) was surpassed in the traits: weight of 1000 grains (43.88 gm), the genotype (Arass) was surpassed in protein percentage (13.23%) and the genotype (Rizgari) was surpassed inwet glutein ratio (40%), The study showed that the yield and the quality of the seeds may be proved by amino acid spraying at flowering stage, and there will be improvement in goodnees traits from spraying these amino acids in different timesSpecially in tillering and flowering stages

Key words: wheat varieties- Amino acid spray- Goodness traits.

المقدمة

ان محصول اللحنطة (*Triticum aestivum L.*) يعد من اهم محاصيل الحبوب الغذائية على المستوى العالمي. من الناحية الاقتصادية، ويأتي من حيث المساحة في مقدمتها ، ويعتبر غذاء رئيسيا ولاكثر من 36% من سكان العالم كونه من المصادر المهمة للكاربوهيدرات والبروتين والنشأ والفيتاميتات وتزود مايقارب 55% من الكربوهيدرات و20% من سعرات الغذاء المستهلكة عالميا (اليونس واخرون ،1987). ونتيجة للتزايد السكاني المستمر عالميا والذي ادى الى زيادة الطلب على الغذاء مماجعل الباحثين ومزارعي الحنطة يبذلون جهودا لزيادة الانتاج وتحسين النوعية ، الا ان العراق مازال يعاني من تدني الانتاجية كما ونوعا بالرغم من انه احد المواطن الاولى لنشوئه وقد يعود هذا التدني الى عدم اتباع اساليب الادارة الصحيحة للمحصول كالأختيار للأصناف الجيدة او الملائمة لمنطقة الزراعة (جدوع وباقر ،2012).

تعتبر حنطة الخبز من المحاصيل الأستراتيجية ذات قيمة غذائية عالية لأحتواءها على البروتين والدهون والفيتامينات وبعض الأملاح المعدنية اضافة على الأحماض الامينية التي يحتاجها الأنسان في غذائه (اليونس ، 1992وTony،2006). وهي من المصادر الاساسية للطاقة التي يحتاجها جسم الانسان ومن اهم المزايا التي جعلتها مهمة في الغذاء هي الموازنة الجيدة بين البروتينات والكاربوهيدرات في حبوبها (Wilise,1962). وتلعب مكونات حبة الحنطة كالكربوهيدرات والبروتينات والعناصر المعدنية والالياف والليبيدات دورا كبيرا في الصفات الفيزيائية والكيميائية والريولوجية للطحين الناتج (الصالح، 1996وألفين، 2004). تتالف بروتينات الحنطة من بروتينات كلوتينية تدعى بروتينات التخزين وتشكل نسبة 80 - 85% ، والتي تتالف بدورها من كلياذين والكلوتيلين وبروتينات غير كلوتينية تشكل نسبة 15-20% من البروتينات الكلية كالألبومين والكلوبولين (Veraverbeke و Delcour ، 2002).

تتصف الأحماض الامينية بانها مركبات آيونية عديمة اللون وذائبة في الماء البارد والساخن والكحول بدرجات متفاوتة ولها درجة انصهار عالية وتعود خصائص ذوبانها ودرجات انصهارها العالية الى كونها آيونيات هجينة وتتواجد في النبات بصورة حرة او متحدة مع بعضها لتكون البروتينات والمركبات الببتيدية المختلفة وتقسم الى الأحماض الامينية البروتينية وعددها (20) حامضا امينيا وتوجد بصورة حرة في النسيج النباتي او ناتجة من تميؤ البروتينات او الببتيدات . وتختلف كميات هذة الأحماض من نسيج الى اخر معتمدة على العمليات الايضية الجارية في ذلك النسيج، بصورة عامة فان الحامض الكلوتاميك (Glutamic acid) وحامض الاسبارتك (Aspartic) والكلوتامين (Glutamine) والاسباراجين (Asparagine) توجد بتراكيز عالية في النباتات اكثر من غيرها من الأحماض الامينية . وهي تقوم بخزن النتروجين في النبات في حين تكون نسبة تواجد حامض الهستدين (Histidine) والتربتوفان (Tryptophan) والسستين (Cystine) والمثيونين (Methionine) في النباتات بتراكيز قليلة ، ويسمى القسم الثاني بالأحماض الامينية غير البروتينية وهي نادرة الوجود في البروتينات وتوجد غالبا بصورة حرة في المستخلصات النباتية (Harborn,1984). تعمل الأحماض الامينية على تقليل كمية الاسمدة المستخدمة وتحسن نوعية النبات (Vernieri وآخرون، 2005). كما وانها تقوم بتطوير النظام الجذري وتنشط نمو النبات فوق سطح التربة ويعتمد كثافة امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الجذور على مقدار حامضي كلوتاميك اسد (Glutamic acid) واسبارتيك (Aspartic asid) في النبات (Nikiforova وآخرون ،2006). وكذلك تعمل على زيادة كفاءة التمثيل الضوئي ودورة المياه ووجد بان زيادة تركيز الحامض (Ascorbic acid) يعمل على زيادة وتسارع تخليق البروتين وتشجيع النمو والانتاجية النباتية (Meijer,2003 و Alaru وآخرون،2003). يمكن للنبات انتاج الأحماض الامينية ولكن هذا التخليق تتطلب منها طاقة كبيرة فاستخدام الأحماض رشا على الاوراق توفر للنبات الطاقة فضلا عن تطويرها وبناءها وزيادتها وخاصة في الاوقات الحرجة من نمو النبات (Popko وآخرون (2014) و Paleckieneوآخرون (2007) و Seadh وآخرون (2008).

المواد وطرائق البحث

نفذت الدراسة حقليا خلال الموسم الشتوي (2017 – 2018) في موقع الصيادة - محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة كركوك. لمعرفة تاثير مواعيد الرش بالأحماض الأمينية على صفات الجودة والخبيز لأصناف من حنطة الخبز . باستخدام تصميم التجربة على شكل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبشكل عاملي (R.C.B.D) بنظام القطع المنشقة وتضمنت التجربة ثلاث قطاعات كل قطاع يحتوي على ثلاث قطع رئيسية بعدد مواعيد الرش بالاحماض الأمينية (محلول عام DRIN (منشط حيوي) بني اللون ذات تركيز 400 من انتاج شركة GREEN HAS ITALIA) في مرحلة النمو الخظري (A1) ومرحلة التفرعات (A2) و مرحلة التزهير(A3) وكل قطعة ثانوية احتوت على عشرة أصناف من حنطة الخبز وهي (شام/6 ،هولير/6، تموز/1،رزكاري، ابوغريب، اباء/95، ادنة/99، جيهان/99، اراس، دجلة الخير). وتم تهيئة الارض للزراعة من خلال حراثتها حراثتين متعامدتين بالمحراث المطرحي القلاب ثم تعديلها بالامشاط القرصية وتسويتها ثم قسمت الارض الى ثلاث قطاعات وتضمن كل قطاع ثلاث قطع رئيسية وقسمت كل قطعة رئيسية الى (10) مكررات ثانوية بمساحة (3× 1م) وكانت المسافة بين القطع الرئيسية متر واحد وبين الوحدات التجريبية نصف متر ضمن القطاع الواحد. واضيفت الدفعة الاولى من سماد الداب (P2O5 48% و N 18%) بمعدل 320 كغم / هكتار الى جميع الوحدات التجريبية وتضمنت الوحدة التجريبية (4) خطوط زراعية بطول (3) امتار والمسافة بين خط واخر 25 سم بمعدل بذار (120)كغم / هكتار واعتمدت طريقة الري بالرش وزرعت بذور أصناف الحنطة يدويا وحسب مخطط التجربة الموصوف اعلاه بتاريخ (11/22 /2017) وسقيت التجربة رشا في اليوم التالي للزراعة مباشرة وتكررت عمليات السقي بالرش حسب حاجة النبات و عشبت التجربة يدويا ولكن مع كثرة الادغال تمت المكافحة الكيمياوية للأدغال العريضة الاوراق

باستخدام مبيد Granstar 75 D.F بكمية 20غم /200 لتر ماء لكل هكتار من انتاج شركة دوبون الفرنسية ، تم اضافة الدفعة الثانية من سماد اليوريا الى كل الوحدات التجريبية في مرحلة التفرعات وبمعدل 200كغم /هكتار .

الصفات المدروسة:

حاصل الحبوب غم /م^2، وزن الف حبة/غم، الوزن النوعي كغم/هكتولتر، نسبة البذور الضامرة %، نسبة البذور التالفة%، نسبة البروتين% وفقا للطريقة الموصوفة من قبل (AACC 46.12) عن طريق الفحص بجهاز كلدال باستعمال حامض البوريك في مختبر شعبة المياه والتربة والتابعة لدائرة زراعة كركوك . ، نسبة الكلوتين الرطب% طريقة AACC (1998) باستعمال الجهاز (Perten 2200) في مختبر السيطرة النوعية التابعة للشركة العامة لتصنيع الحبوب في –بغداد، نسبة استخلاص الطحين% وفقا لما ذكره BASS (1990)، قيمة الترسيب/ سم^3 حسب الطريقة القياسية ICC Standerd .No116/1

النتائج والمناقشة

حاصل الحبوب غم/م^2:

بينت المتوسطات الحسابية الموضحة في الجدول (1) ان لمعاملات مواعيد الرش بالاحماض الامينية تأثيرا معنويا على حاصل الحبوب اذ تفوق موعد الرش (A1) في مرحلة النمو الخضري واعطت اعلى حاصل للحبوب بلغ (760,43) غم/م2 وبفارق غير معنوي مع موعد الرش (A2) في مرحلة التفرعات والتي اعطت حاصل للحبوب بلغ (734,57) غم/م2 و سجلت معاملة الرش (A3) في مرحلة التزهير ادنى متوسط لحاصل الحبوب بلغ (717,9) غم/م2 وقد يعود السبب في ذلك الى ان رش الاحماض الامينية في مرحلة النمو الخضري والتفرعات ادت الى زيادة المجموع الجذري والخضري لدورها كمحفزات حيوية تحفز نمو الاوراق والجذور وتوثر على العمليات الحيوية وتسرع وتزيد من مقاومة النبات للظروف غير الملائمة (Du Jardin، 2015). والحد من الجفاف وتأثيرها على عملية البناء الضوئي وتقليل التنافس وزيادة الانتاجية (2013,Azimi) وبالتالي زيادة معدل صافي البناء الضوئي، وكذلك التحسن البيئي من زيادة سقوط الامطار واعتدال الجومن حيث درجات الحرارة في الفترات الاخيرة من عمرالنبات ادت الى أطالة فترة النضج وبالتالي انخفاض نسبة التنفس والنتح كل ذلك ادت الى زيادة المواد المصنعة والتقليل من استهلاكها وانتقالها من المصادر الى المصبات ، وهذه النتائج توافق مع ماذكره (Irena وGvidas، 2013) و El- Naggar و El-Ghamry (2007). كما تبين بان الاصناف اختلفت معنويا في معدل حاصل الحبوب اذ تفوقت الصنف شام/6 باعطاءها اعلى معدل اذا بلغ (1066.9) غم/م2 ويليه بفارق معنوي الصنف تموز/1 بمعدل حاصل قدره (1017.9) غم/م2 بينما اعطى التركيب الوراثي رزكاري اقل حاصل للحبوب بلغ (446,3) غم/م2 ويمكن ان يفسر هذا التباين في معدل الحاصل بين السلالات الوراثية الى الاختلاف في درجة استجابتها لمواعيد الرش وتاثيرالاحماض الامينية وتوافق هذه النتائج مع ماذكره (حسن ،2017) و(الداودي، 2013) و(El-Said وMahdy، 2016) و (Salwa وOsama،2014) . اما تداخل التراكيب الوراثية ومواعيد الرش بالاحماض الامينية فكان ذو تأثيرا معنويا مما يفسر استجابة التراكيب الوراثية للتغيير في مواعيد الرش خلال مراحل نمو النبات المختلفة اذ تبين ان الصنف (شام/6) وفي موعد الرش (A3) في مرحلة التزهير قد تفوقت معنويا واعطت اعلى قيمة حاصل بلغ (1172)غم /م2 ويليه بفارق غير معنوي عن الصنف نفسها في مرحلتي الرش (A1) و(A2) في مرحلة النمو الخضري والتفرعات والصنف (تموز/1) في موعد الرش(A2) في مرحلة التفرعات بمعدلات للحاصل بلغ (1054.7 و1040 و1032.3) غم/م2 في حين سجلت الصنف (رزكاري) لموعد الرش (A3) في مرحلة التزهير ادنى معدل للحاصل بلغ (429.3) غم/م2.

وزن 1000 حبة (غم) :-

يتبين من المتوسطات الحسابية لوزن 1000 حبة وكما مبينة في الجدول (2) ان معاملات مواعيد الرش بالأحماض الامينية في مراحل مختلفة من نمو النبات لم يكن لها تأثيرا معنويا اذ بلغت قيمها (37,26 و38,25 و37.21)غم لمواعيد الرش في مرحلة النمو الخضري ومرحلة التفرعات ومرحلة التزهير على التوالي . اختلفت الاصناف معنويا في معدل وزن 1000حبة اذ تفوق الصنفين (هولير/6 و رزكاري) في هذه الصفة وبلغ متوسطيهما (43,88 و41,22) غم على التوالي اما اقل التراكيب الوراثية في معدل وزن 1000 حبة فكان التركيب الوراثي (اباء/95) اذ بلغ (31.33) غم. وقد يعزى تفوق هذه التراكيب الوراثية في صفة وزن 1000حبة الى تركيبها الوراثي، اذ ان اختلاف التراكيب الوراثية ناتج عن الاختلاف في العوامل الوراثية وتداخلاتها مع البيئة (Johari،2010).ودرجة استجابتها للتأثير الايجابي للأحماض الامينية التي تعمل على نطاق واسع للتخليق الحيوي لمجموعة كبيرة من المواد النتروجينية كالأصباغ والفيتامينات والانزيمات المساعدة وقواعد البريميدين والبيورين (El- Said وMahdy، 2016). وموازنة الوظائف الغذائية وتاثيرها الايجابى على نمو النبات عن طريق تحسين البنية التحتية الاصلية في الخلية ولاسيما البلاستيدات الخضراء وبالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي (Kandil وآخرون ،2016)، مما ينعكس على زيادة معدل صافي البناء الضوئي وبالتالي يسهم في زيادة معدل وزن 1000حبة، وتعبر وزن 1000 حبة عن درجة امتلاء الحبوب والتي تعتمد على قوة المصب (الحبوب) المستلم لنواتج التمثيل الضوئي وعلى مدى قوة وجاهزية المصدر على توزيع نواتج التمثيل الضوئي خلال مرحلة الاخصاب ولحين النضج الفسيولوجي وهذا يعتمد على قابلية الصنف اوالتركيب الوراثي له (الفهداوي،2010)، وكذلك الى الظروف الجوية الملائمة من مرحلة التزهير من حيث

معدل تساقط الامطار ودرجة الحرارة المعتدلة مما اطالت هذه الفترة وبالتالي ادت الى زيادة وزن الف حبة على حساب البروتين وتتفق هذه النتائج مع الحيالي (2014) والكرخي (2016). اما تداخل التراكيب الوراثية ومواعيد الرش بالاحماض الامينية فكان ذو تأثيرا معنويا مما يفسر استجابة التراكيب الوراثية للتغيير في مواعيد الرش خلال مراحل نمو النبات المختلفة اذ تبين ان الصنف (هولير/6) وفي موعد الرش في(A1) مرحلة النمو الخضري قد تفوق معنويا واعط اعلى قيمة بلغت (46.33)غم يليه بفارق غير معنوي (هولير/6) في موعد الرش في مرحلة التفرعات اذ بلغت (43,66)غم وسجل ادنى معدل لصفة وزن 1000حبة الصنف (اباء/95) اذ بلغ (30,66)غم وقد يعزى سبب ذلك الى التباين في استجابة التراكيب الوراثية لتأثير الاحماض الامينية في هذه المرحلة والتي ادت الى زيادة المجموع الخضري والجذري وبالتالي زيادة معدل صافي البناء الضوئي التي تودي الى زيادة وزن 1000 حبة.

جدول(1) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في حاصل الحبوب (غم/ م^2).

الاصناف الحنطة	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	1054.7 bc	1040 bc	1172 a	1066.9 a
هولير/6	810 bc	724 h-l	599 n	711 d
تموز/1	1097.3 f-h	1032.3 bc	925 de	1017.9 b
رزكاري	456.3 ab	453.3 o	429.3 o	446.3 f
ابوغريب	694 o	744.3 k-h	735.3 n-k	724.6 d
اباء/95	766.3 j-m	892 Ef	979 Cd	889.1 c
أدنة/99	592.7 n	843 e-g	623.3 mn	686.3 d
جيهان/99	727.7 h-l	507.3 o	483.3 o	572.8 e
اراس	665 k-n	471 o	472.3 o	536.1 e
دجلة الخير	710.3 i-m	639.3 l-n	760.3 g-j	703.3 d
تأثير مواعيد الرش	760.43 a	734.7 ab	717.9 b	

الوزن النوعي (كغم/ هكتولتر):-

يظهر من قيم المتوسطات الحسابية المعروضة في الجدول (3) ان لمعاملات مـــواعيد الرش بالأحماض الامـــينية لم يكن لها تـــأثيرا معنويـــا لصفة الوزن النـــوعي اذ بلغت (81.89 و82.21 و82.67) كغم/ هكتولتر كما وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين الاصناف اذ تفوق الصنف (اباء/95) باعلى معدل للوزن النوعي بلغ (83,27) كغم/هكتولتر ويلية الاصناف (شام/6 وهولير/6 وادنة/99 ووجيهان/99 واراس) بفارق غير معنوي بمعدلات وزن نوعي بلغ (82.55 و82.77 و82.65 و82.95 و82.48)كغم/ هكتولتر على التوالي رغم تفوق الصنفين (هولير/6 وورزكاري) في وزن الف حبة ويعود السبب الى ان حجم حبوبها اصغر نسبيا واكثر انتظاما في حين امتازت الصنفين اعلاه بحجم حبوب كبيرة ، وحقق اقل معدل الصنف (رزكاري) اذ بلغ (80.71) كغم /هكتولتر. وقد يعود السبب في أرتفاع الوزن النوعي لمعظم الاصناف لاستجابتها للتأثير الايجابي للاحماض الامينية ودورها في التخليق الحيوي لمجموعة كبيرة ومتنوعة من المواد النتروجينية غير البروتينية كالاصباغ والفيتامينات والانزيمات المساعدة وتاثيرها على نشاط العلمليات الفسيولوجية ونمو النبات وبالتالي على الانتاج ونوعيته (Mohamad،2006). وكذلك عملها بشكل عام كمحفز حيوي على نمو الاوراق والجذور وزيادة مقاومة النبات للظروف غير المؤاتية (Calvo وآخرون 2014. اما التداخلات الوراثية ومواعيد الرش بالاحماض الامينية فكان ذو تأثير معنوي دلالة على تباين استجابة الاصناف لتغيير مواعيد الرش خلال مراحل نمو النبات المختلفة ويظهر ان الصنف (اباء/95) قد تفوق معنويا في موعد الرش(A3) مرحلة التزهير واعطت اعلى قيمة للوزن النوعي بلغت (84)كغم/ هكتولتر ويليه بفارق معنوي (اباء/95) لموعد الرش (A2) في مرحلة التفرعات اذ بلغ (83.73) كغم/هكتولتر بينما سجلت الصنف (تموز/1) ادنى معدل في موعد الرش (A1) في مرحلة النمو الخضري اذ بلغ (79.40)كغم/هكتولتر وهذه النتائج تتماشى مع ما وجده كل من (Marieوآخرون ،2017) و(Mahdy, El-said،2016). وقد يعود سبب تباين الاصناف في الوزن النوعي

الى اختلاف نسب التركيب الكيمياوي للحبوب ويلاحظ ارتفاع في قيم الوزن النوعي لجميع الاصناف وقد اشير الى ان ارتفاع المحتوى البروتيني في الحبوب يؤدي الى انخفاض قيمة الوزن النوعي واتفقت هذه النتائج مع (Ozturk وAydin، 2004) اذ بينوا بان الاصناف ذات المحتوى البروتين العالي لها وزن نوعي اقل نسبيا من الاصناف ذات المحتوى البروتيني الاقل .

جدول(2) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في وزن 1000حبة(غم).

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	40.66 b-d	37.16 e-g	36 gh	37.94 d
هولير/6	46.33 a	43.66 ab	41.66 bc	43.88 a
تموز/1	31.50 i	36 gh	32.50 i	33.33 e
رزكاري	41.66 bc	41 b-d	41 b-d	41.22 b
ابوغريب	31.66 i	33.66 hi	32.66 I	32.66 ef
اباء/95	30.66 i	32.33 i	31 i	31.33 f
أدنة/99	36.33 gh	38.33 d-g	40.33 cde	38.33 cd
جيهان/99	37.43 e-g	41.66 bc	38 d-g	39.03 cd
اراس	39.66 c-f	40 c-e	40.33 c-e	40 bc
دجلة الخير	36.66 f-h	38.66 c-g	38.66 c-g	38 d
تأثير مواعيد الرش	37.26 a	38.25 a	37.21 a	

نسبة البذور الضامرة %:

بينت المتوسطات الحسابية الموضحة في الجدول (4) ان لمعاملات مواعيد الرش بالاحماض الامينية تأثيرا غير معنوي اذ بلغ معدل نسبة البذور الضامرة لمعاملات مواعيد الرش (A1 وA2 و A3) في مرحلة النمو الخضري والتفرعات والتزهير (1.23 و1.28 و135)%على التوالي. كما وبينت المتوسطات الحسابية للاصناف تأثيرا معنويا لنسبة البذور الضامرة تفوق الصنف (اراس) وحقق ادنى معدل نسبة البذور الضامرة بلغ (1.07)% وكانت بذورها اكثر تجانسا ويليه بفارق معنوي جميع التراكيب الوراثية الباقية بأستثناء التركيب الوراثي (اباء/95) الذي حقق اعلى نسبة بذور ضامرة بلغ (1.51)% .

نسبة البذور التالفة %:-

بينت المتوسطات الحسابية الموضحة في الجدول (5) ان لمعاملات مواعيد الرش بالأحماض الامينية تأثيرا غير معنوي اذ بلغ معدل نسبة البذور التالفة لمعاملات مواعيد الرش (A1 وA2 و A3) في مرحلة النمو الخضري والتفرعات والتزهير كانت(0.71 و0.58 و0.63)%على التوالي.وبينت المتوسطات الحسابية للاصناف تأثيرا غير معنويا لنسبة البذور التالفة بين جميع الاصناف وكانت النسبة تتراوح بين (0.55 -0.72)%

جدول(3) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في الوزن النوعي للحبوب (كغم/ هكتولتر).

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	83.20 a-c	81.46 d-g	83 a-d	82.55 ab
هولير/6	83.06 a-c	82.26 b-g	83 a-d	82.77 ab
تموز/1	79.40 I	82.40 b-f	82.20 b-g	81.33 cd
رزكاري	80.40 hi	80.80 gh	80.93 f-h	80.71 d
ابوغريب	82.20 b-g	82.33 b-f	82.40 b-f	82.31 b
اباء/95	82.10 c-g	83.73 ab	84 a	83.27 a
أدنة/99	82.43 a-e	82.30 c-g	83.53 a-c	82.65 ab
جيهان/99	83.26 a-c	83.33 a-c	82.56 a-e	82.95 ab
اراس	82.40 b-f	82.66 a-e	82.40 b-f	82.48 ab
دجلة الخير	80.46 hi	81.46 e-h	82.66 a-e	81.51 c
تاثير مواعيد الرش	81.89 a	82.21 a	82.67 a	

جدول(4) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في نسبة البذور الضامرة.

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	1.20 a-c	1.53 a-c	1.26 a-c	1.33 ab
هولير/6	1.26 a-c	1.33 a-d	1.33 a-c	1.31 ab
تموز/1	1.50 a-c	1.16 a-c	1.10 a-c	1.25 ab
رزكاري	1.16 a-c	1.20 a-c	1.56 a-c	1.31 b
ابوغريب	1.20 a-c	1.16 abc	1.53 a-c	1.30 ab
اباء/95	1.63 ab	1.66 a	1.23 a-c	1.51 a
أدنة/99	1.13 a-c	1.13 a-c	1.66 a	1.31 ab
جيهان/99	1.40 a-c	1.30 a-c	1.16 a-c	1.28 ab
اراس	0.83 d	1.30 a-c	1.10 a-c	1.07 b
دجلة الخير	1.03 Cd	1.06 b-d	1.56 a-c	1.22 ab
تأثير مواعيد الرش	1.23 a	1.28 a	1.35 a	

جدول(5) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في نسبة البذور التالفة.

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	0.533 a	-0.6 a	0.53 a	0.55 a
هولير/6	0.76 a	0.70 a	0.63 a	0.70 a
تموز/1	0.80 a	0.50 a	0.63 a	0.64 a
رزكاري	0.60 a	0.53 a	0.56 a	0.58 a
ابوغريب	0.56 a	0.60 a	0.56 a	0.57 a
اباء/95	0.80 a	0.53 a	0.56 a	0.63 a
أدنة/99	0.63 a	0.66 a	0.76 a	0.68 a
جيهان/99	0.76 a	0.66 a	0.53 a	0.65 a
اراس	0.70 a	0.56 a	0.83 a	0.70 a
دجلة الخير	0.93 a	0.50 a	0.73 a	0.72 a
تأثير مواعيد الرش	0.71 a	0.58 a	0.63 a	

3 نسبة البروتين % :

تعتبر بروتينات الحنطة من افضل انواع البروتينات المستخدمة في صناعة الخبز والمعجنات مقارنة مع بروتينات الحبوب الاخرى اذ ان لها دورا كبيرا في تحديد نوعية الطحين المنتج من حبوب الحنطة والتي تتأثر بكمية النتروجين المجهز خلال عملية بناءه . وتتاثر المحتوى البروتيني للحبوب بشدة بالظروف البيئية وتعتمد بشكل اساسي على العوامل الوراثية الخاصة بالصنف والنوع وبالظروف المناخية والزراعية السائدة خلال مرحلة النمو وعليه فان نسبة بروتين اللحنطة تتراوح بين (6-20)%(Wrigley وBietz،1988)

بينت المتوسطات الحسابية الموضحة في الجدول (6) ان لمعاملات مواعيـد الرش بالاحـماض الامينية تأثيرا معنويا على نسبة البروتين اذ تفوق معامـل الرش (A3) في مرحلة التزهير على بقية المعاملات وحقق اعلى معدل لنسبة بروتين بلغ (12.02)% بينما حققت معامل الرش (A2) في مرحلة التفرعات ادنى معدل اذ بلغ (11.63 %) والذي لم يختلف معنويا عن معامل الرش (A1) في مرحلة النمو الخضري والذي بلغ (11.65%). وقد يعزى السبب الى استفادة النبات المثلى ، لرش الاحماض الامينية والتي تعتبر المكون الاساس للبروتينات ومنها بروتينات الكلوتين(العزاوي،2016). وخاصة في هذه المرحلة التي تمتاز النمو الخضري بتوقف شبه تام وبالتالي جميع المواد المصنعة من التركيب الضوئي تنتقل من المصادر الى المصبات (السنابل). وتوافق هذه النتائج مع ماذكره El-Said وMahdy (2016) وKandil وآخرون (2016).

وبينت المتوسطات الحسابية للاصناف تأثيرا معنويا في نسبة البروتين بالحبوب اذ تفوق التركيب الوراثي (اراس) على بقية التراكيب بمعدل نسبة بروتين بلغ (13.23)%ويليه بفارق معنوي التركيبين (جيهان/99 ودجلة الخير) بمعدلات نسبة البروتين بلغ (12.84و 12.83 %) على التوالي في حين سجل التركيب الوراثي (هولير/6) ادنى معدل نسبة بروتين بلغ (10.71%) ، يمكن ان يعزى سبب تباين الاصناف في نسبة البروتين وتفوق بعضها على الاخر الى الاختلاف في تركيبها الوراثي واختلاف قابلية جذورها ونمواتها الخضرية على امتصاص ونقل المغذيات وبالتالي اختلاف في التركيب الكيمياوي للحبوب ، .اشار (Ozturk وAydin،2004) بان الاصناف ذات محتوى البروتين العالي لها وزن نوعي اقل نسبيا من الاصناف ذات المحتوى البروتيني الاقل. وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه كل من (داود،1999) و(النوري،2005). اما تداخل الاصناف ومواعيد الرش فكان ذو تاثير معنوي مما يعكس استجابة التراكيب الوراثية للتغير في مواعيد الرش بمراحل نمو النبات المختلفة ويظهر ان الصنف (اراس) في موعد الرش (A3) مرحلة التزهير قد تفوق معنويا واعطى اعلى قيمة بلغ

(13.50%) ويليه بتاثيرمعنوي الصنف نفسه في موعدين(A1 و A2) النمو الخضري والتفرعات والصنف (دجلة الخير) في موعد (A3) مرحلة التزهير بمعدلات نسبة البروتين (13.10و 13.10 و13.10) %على التوالي بينما حقق الصنف (هوليز/6) لموعدي الرش (A1 و A2) النمو الخضري والتفرعات ادنى معدل نسبة بروتين بلغ (10.60 و10.60)% على التوالي .اذ تؤثر العديد من العوامل على نسبة البروتين اهمها العوامل البيئية والعوامل الوراثية ونسبة الاسمدة المضافة (اليونس وآخرون،1987).

جدول(6) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في نسبة البروتين%.

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	10.86 lm	10.80 mn	11.16 j	10.94 f
هوليز/6	10.60 p	10.60 p	10.96 k	10.71 h
تموز/1	10.73 no	10.70 o	11.13 j	10.85 g
رزكاري	10.80 mn	10.76 no	11.16 j	10.91 f
ابوغريب	12.43 e	12.40 e	12.90 c	12.57 c
اباء/95	10.93 kl	10.90 kl	11.30 i	11.04 e
أدنة/99	11.66 g	11.56 h	11.96 f	11.73 d
جيهان/99	12.70 d	12.76 d	13.06 b	12.84 b
اراس	13.10 b	13.10 b	13.50 a	13.23 a
دجلة الخير	12.70 d	12.70 d	13.10 b	12.83 b
تاثير مواعيد الرش	11.65 b	11.63 b	12.02 a	

نسبة الكلوتين %:-

اشارت المتوسطات الحسابية الموضحة في الجدول (7) ان لمعاملات مواعيد الرش بالاحماض الامينية تأثيرا معنويا على نسبة الكلوتين اذ تفوق معامل الرش (A3) في مرحلة التزهير على بقية المعاملات وحقق اعلى معدل لنسبة كلوتين بلغ (36%) بينما حققت معامل الرش (A2) في مرحلة التفرعات ادنى معدل اذ بلغ (33.7 %). وقد يعزى السبب الى استفادة النبات المثلى ، لرش الاحماض الامينية والتي تعتبر المكون الاساس للبروتينات ومنها بروتينات الكلوتين(العزاوي،2016). وخاصة في هذه المرحلة التي تمتاز النمو الخضري بتوقف شبه تام وبالتالي جميع المواد المصنعة من البناء الضوئي تنتقل من المصادر الى المصبات (السنابل).وتوافق هذه النتائج مع ماذكره Popko وآخرون (2018). وبينت المتوسطات الحسابية للتراكيب الوراثية تأثيرا معنويا في نسبة الكلوتين بالحبوب اذ تفوق الصنفين (رزكاري وابوغريب) على بقية الاصناف بمعدل نسبة كلوتين بلغ (40)% لكليهما في حين سجل التركيب الوراثي (جيهان/99) ادنى معدل نسبة كلوتين بلغ (30%).وقد يعزى سبب زيادة نسبة الكلوتين الى زيادة البروتين الكلي للحبوب والذي يشكل نسبة (85%) منه (محمد،2000). ويمكن ان يعزى سبب تفوق بعض الاصناف في نسبة الكلوتين على الاصناف الاخرى الى اختلافها في نسبة البروتين والذي يرتبط ارتباطا موجبا مع نسبة الكلوتين والى الاختلاف في العوامل الوراثية المتحكمة بالصفة في الاصناف المدروسة. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل الية الكناني (2004) ومحمد (2000). اما تداخل الاصناف ومواعيد الرش فكان ذو تاثير معنوي ممايعكس استجابة الاصناف للتغير في مواعيد الرش في مراحل نمو النبات المختلفة ويظهر ان الصنف (رزكاري) في موعد الرش (A3) مرحلة التزهير قد تفوق معنويا واعطى اعلى قيمة نسبة كلوتين بلغ (43)%ويليه بتاثيرغيرمعنوي في نفس موعد الرش الصنف (ابوغريب) بمعدل نسبة كلوتين (42%) بينما حقق الصنف (جيهان/99) لموعد رش(A2)في مرحلة التفرعات ادنى معدل نسبة كلوتين بلغ (29%).

قيمة الترسيب/سم^3 :

يعتبر حجم الترسيب احد الأختبارات المستعملة في تقييم الحنطة وقابليتها على تصنيع الخبز، و تقدير جودة وقوة الطحين (الكلوتين) ويعتمد قيمتها على العديد من العوامـل منها كمية ونوعية الكـلوتين (كلوتين القوي+ كلوتين الضعيف) (Farrand,1969). ويعتبر حجم الترسيب مؤشرا على نوعية البروتين ودليلا على قوة الكلوتين (العزاوي،2016). اشارت المتوسطات الحسابية الموضحة في جدول (8) ان لمعاملات مواعيد الرش تأثيرا معنويا على قيمة حجم الترسيب اذ تفوق معامل الرش (A3) في مرحلة التزهير على بقية المعاملات وحقق اعلى معدل لقيمة حجم الترسيب بلغ (35.76) مل ويليه يفارق معنوي معامل رش (A1) في مرحلة النمو الخضري بمعدل قيمة حجم الترسيب بلغ (34.35) مل في حين حقق معامل رش (A2) في مرحلة التفرعات ادنى معدل لقيمة حجم الترسيب بلغ (32.84) مل وتوافق هذه النتائج مع ماذكره Irena وGvidas) 2013 و Popko وآخرون (2018).وبينت المتوسطات الحسابية للتراكيب الوراثية تأثيرا عالي المعنوية لقيمة حجم الترسيب اذ تفوق التركيب الوراثي (دجلة الخير) على بقية التراكيب بقيمة حجم الترسيب بلغ (43.59) مل في حين حقق التركيب الوراثي (اباء/95) ادنى معدل لقيمة حجم الترسيب بلغ (29.18)مل وقد يعزى سبب تفوق صنف على اخر الى نسبة الكلوتين ونوعية الكلوتين فيما يخص نسبة الكلوتين القوي (غير المار من منخل جهاز الطرد المركزي)الى الكلوتين الضعيف .ان القيم العالي لحجم الترسيب يشير الى النوعية الجيدة للكلوتين وزيادة قوته في حجز الهواء وزيادة المطاطية للعجين وتحسين نوعية الخبيز والعكس صحيح (الداودي، 2013).ومن المرجح ان يعود سبب اختلاف الاصناف في قيمة الترسيب الى اختلافها في نسبة البروتين بالاضافة الى تباينها في نسبة البروتينات غير الكلوتينية والتي تتأثر كثيرا بمحتوى الرماد والعناصر الاخرى . وقد اتفقت هذه النتائج مع (Aydin وآخرون،2010)و(النوري، 2005).اما تداخل التراكيب الوراثية ومواعيد الرش فكان ذو تأثير معنوي مما يعكس تباين التراكيب الوراثية للاستجابة للتغيير في مواعيد الرش خلال مراحل نمو النبات المختلفة اذ يظهر ان التركيب الوراثي (دجلة الخير) لموعد الرش (A3) في مرحلة التزهير قد تفوق معنويا واعطى اعلى قيمة لحجم الترسيب بلغ (45.06)مل في حين حقق التركيب الوراثي (اباء/95) لموعد رش(A2) في مرحلة التفرعات ادنى معدل لقيمة الترسيب بلغ(28.13) مل. كانت جميع قيم حجم الترسيب ضمن الحدود المقبولية او اعلى ، اذ ذكر زين العابدين (1979) بان الحدود المقبولية تتراوح بين(15-29)مل لطحين الدرجة الاولى .

جدول(7) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في نسبة الكلوتين الرطب%.

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	31 l	30 m	32 k	31 g
هولير/6	32 k	31 l	33 j	32 f
تموز/1	36 g	35 h	37 f	36 d
رزكاري	40 c	39 d	43 a	40 a
ابوغريب	40 c	39 d	42 a	40 b
اباء/95	33 j	32 k	34.66 i	33.22 e
أدنة/99	31 l	30 m	32 k	31 g
جيهان/99	30 m	29 n	31 l	30 h
اراس	38 e	37 f	39 d	38 c
دجلة الخير	36 g	35 h	37 f	36 d
تأثير مواعيد الرش	34.7 b	33.7 c	36 a	

جدول(8) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في قيمة الترسيب (مل).

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	31 r	28.76 p	32.40 p	30.72 g
هولير/6	33.5 mn	31.73 q	35.10 jk	33.44 e
تموز/1	32.5 op	31.06 r	34.16 l	32.57 f
رزكاري	33 no	31.70 q	33.06 n	32.58 f
ابوغريب	35.5 j	33.70 ml	37.06 h	35.42 d
اباء/95	29 t	28.13 u	30.43 s	29.18 i
أدنة/99	39 e	37.70 ml	40.43 d	39.04 b
جيهان/99	36.5 i	34.76 k	38.46 f	36.57 c
اراس	30 s	28.76 t	31.43 qr	30.06 h
دجلة الخير	43.5 a	42.06 c	45.06 a	43.59 a
تأثير مواعيد الرش	34.35 b	32.84 c	35.76 a	

نسبة استخلاص الطحين %:

يمثل استخلاص الطحين النسبة المؤية للطحين الناتج من عملية طحن وزن معين من حبوب الحنطة وتوثر على هذه النسبة العديد من العوامل منها عملية ترطيب الحبوب قبل عملية الطحن وكفائة عملية الطحن ونوع المطحنة وطبيعة الحبوب ودرجة صلابتها والتركيب الفيزياوي والكيمياوي لها. كما وتتاثر كثيرا بنسبة الاندوسبيرم الى المكونات الاخرى .

اشارت المتوسطات الحسابية الموضحة في جدول (9) ان لمعاملات مواعيد الرش بالاحماض الامينية تأثيرا معنويا على نسبة استخلاص الطحين اذ تفوق المعامل (A3) الرش في مرحلة التزهير على بقية المعاملات واعطى اعلى نسبة استخلاص بلغ (75.33)% بينما سجلت المعامل (A2) ادنى متوسط لنسبة استخلاص الطحين بلغ (73.96)% . وبين المتوسطات الحسابية للتراكيب الوراثية تأثيرا معنويا في نسبة استخلاص الطحين اذ تفوق التركيب الوراثي (هولير/6) على بقية الاصناف واعطت اعلى معدل نسبة استخلاص الطحين بلغ (76.42)% ويليه بفارق معنوي التراكيب الوراثية (رزكاري ودجلة الخير واراس وشام/6 وجيهان/99) بمعدلات نسبة استخلاص بلغ(75.78 و75.70 و75.28 و75.10 و75)% على التوالي في حين سجل التركيب الوراثي (اباء/95) ادنى معدل لنسبة استخلاص الطحين بلغ (72.11)%. واتفقت هذه النتائج مع كل من (النوري،2005) و(عواد،2000) اللذين اشارو الى اختلاف التراكيب الوراثية للحنطة معنويا في نسبة استخلاص الطحين . وقد يعزى سبب الاختلاف في نسب استخلاص الطحين الى الاختلاف في التركيب الكيمائي لأجزاء حبة الحنطة (Orth وMander,1975) وان مقدار نسبة الاستخلاص تعتمد على العديد من العوامل الفنية في عملية الطحن منها نسبة ترطيب الحبوب قبل عملية الطحن وكفاءة عملية الطحن ونوع المطحنة فضلا عن طبيعة الحبوب وصلابتها وصفاتها الفيزياوية الاخرى (Michael,2010) و (السعيدي، 1983).وهنالك علاقة طردية بين نسبة الاستخلاص ووزن الف حبة ويمكن ان يعزى سبب زيادة نسبة الاستخلاص في بعض الاصناف الى زيادة وزن 1000حبة (الداودي،2013). اما التداخلات الوراثية ومواعيد الرش فكان ذو تأثير معنوي اذ تفوق التركيب الوراثي (هولير/6) لموعد الرش (A3) في مرحلة التزهير وحقق اعلى معدل نسبة استخلاص الطحين بلغ (76.96)% ويليه بفارق معنوي (هولير/6) لموعد الرش (A1) في مرحلة النمو الخضري بمعدل بلغ (76.36)%، ويليه كل من (رزكاري وادنة/99 ودجلة الخير) بمتوسطات بلغ (76.30و 76.20 و74.40)% على التوالي لموعد الرش (A3) في مرحلة التزهير في حين سجلت ادنى معدل نسبة استخلاص التركيب الوراثي (اباء/95) لموعد الرش(A2) في مرحلة التفرعات بمعدل بلغ (71.13)% .

جدول(9) تأثير الأصناف ومواعيد الرش بالأحماض الامينية في نسبة استخلاص الطحين %.

الاصناف	مواعيد الرش			تأثير الاصناف
	A1	A2	A3	
شام/6	75.20 ef	74.37 hi	75.73 cd	75.10 e
هوليز/6	76.36 b	75.93 c	76.96 a	76.42 a
تموز/1	73.66 j	72.40 l	74.23 i	73.43 f
رزكاري	76.30 b	75.03 f	76.30 b	75.87 b
ابوغريب	72.20 lm	71.43 n	73.13 k	72.25 g
اباء/95	72.06 m	71.13 o	73.13 k	72.11 h
أدنة/99	75.93 c	75.06 f	76.20 b	75.73 c
جيهان/99	75.10 f	74.53 gh	75.36 e	75 e
اراس	75.33 e	74.63 g	75.90 c	75.28 d
دجلة الخير	75.63 d	75.06 f	74.40 b	75.70 c
تأثير مواعيد الرش	74.78 b	73.96 c	75.33 a	

المصادر

1. ألفين ، فرحان (2004). تقانات طحن الحبوب (النظري). منشورات جامعة البعث.237ص.
2. جدوع، خضير عباس وحيدر عبدالرزاق باقر (2012). تأثير عمق البذار في صفات الحاصل ومكوناته لستة اصناف من الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية 43(1) 25-37.
3. حسن، محمد علي (2017). تأثير حامض الساسليك في تحمل حنطة الخبز .(Triticum aestivum L) للجفاف، رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية ، جامعة كركوك .
4. الحيالي ،قاسم عبدالمجيد زكي (2014). تأثير السماد ونوعية مياه السقي في أداء عدة اصناف من حنطة الخبز (Triticum aestivum L.) وتقدير التباين والتحسين الوراثي والاستقرارية لها ، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ، جامعة تكريت .
5. داود، وسام مالك (1999). تأثير النتروجين وكميات البذار على نمو وحاصل ونوعية حبوب خمسة اصناف من حنطة الخبز. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد.
6. الداودي،صباح احمد محمود(2013).تقدير المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار للصفات النوعية والحاصل ومكوناته لحنطة الخبز(.Triticum aestivum L). رسالة ماجستير،قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة ،جامعة تكريت .
7. الصالح، عبود(1996) تكنولوجيا الحبوب (نظري). منشورات جامعة حلب . 210ص.
8. العزاوي، حسين خضير عباس(2016). تأثير كمية السماد النيتروجيني في نمو وحاصل الحبوب وصفات جودة الطحين لعدة اصناف من حنطة الخبز (.Triticum aestivum L). اطروحة دكتورا، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة ،جامعة تكريت.
9. الفهداوي، حمادة مصلح مطر(2010). مقارنة بعض التراكيب الوراثية من الحنطة للصفات المورفولوجية والحاصل ومكوناته ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية 8(4):466-477.
10. الكرخي، هديل عبدالله حاتم (2016). تقدير البعد الوراثي بالاعتماد على الصفات الفسلجية والانتاجية والجزيئية لعدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز تحت تأثير الماء المالح ،رسالة ماجستير ، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت.
11. الكناني، نغم عبدالرزاق مشيمش (2004).دراسة بعض الصفات النوعية والتصنيعية لأصناف واعدة من الحنطة الخشنة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد .

12. محمد، هناء حسن(2000). صفات نمو وحاصل ونوعية اصناف من حنطة الخبز بتأثير موعد الزراعة .اطروحة دكتوراه ،كلية الزراعة ،جامعة بغداد.
13. النوري، محمد عبدالوهاب عبدالقادر (2005) تاثير التسميد النتروجيني والري التكميلي في النمو والحاصل والصفات النوعية لبعض اصناف الحنطة المحلية (Triticum aestivum L.) اطروحة دكتورا،كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
14. اليونس ، عبد الحمي د احمد. (1992) . انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد
15. اليونس، عبدالحميد احمد ومحفوظ عبدالقادر وزكي عبد الياس (1987). محاصيل الحبوب . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.
16. زين العابدين، محمد وجيه(1979). دراسة تثبيت المواصفات القياسية للطحين الملائم لصناعة الخبز والصمون العراقي .رسالة ماجستير ،قسم الصناعات الغذائية ،كلية الزراعة ،جامعة بغداد
17. Azimi, M. S., J. Daneshian, S. Sayfzadeh and S. Zare, (2013). Evaluation of amino acid and salicylic acidapplication on yield and growth of wheat under water deficit. Intl., J., Agri Crop Sci., 5(8): 816-819.Palamiswamy, K.M and K.A. Gomex, 1974. Length-width method for estimating leaf area of rice. Agron.,J., 66: 430-433.
18. Calvo, P.; Nelson, L.; Kloepper, J.W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. Plant Soil ,383, 3–41.[CrossRef].
19. Du Jardin, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. Sci. Hort. (2015), 196,3–14. [CrossRef].
20. El-Naggar, E.M. and A.M. El-Ghamry (2007). Effect of bio and chemical nitrogen fertilizers with foliar of humic and amino acids on wheat. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32 (5): 4029-4043. Hi-Tech., 9: 18-22.
21. El-Said M. A. A. and A.Y. Mahdy.(2016). Response of Two Wheat Cultivars to Foliar Application with Amino Acids under Low Levels of Nitrogen Fertilization Dept. of Agronomy Fac. of Agric., *Al-Azhar Univ., Assiut, Egypt*
22. Irena, pranckietiene and Gvidas sidlauskas.(2013). Changes in technological properties of common wheat (Triticum aestivum L.) grain as influenced by amino acid fertilizers.
23. Johari,M;Qasimov, N;and Maralian, A.(2010) Effect of soil water stress on yield and proline content of four wheat lines, AFr.J. Biotechnol. 9(1): 36-40.
24. Kandil. A.et all (2016). Role of humic acid and amino acids in limiting loss of nitrogen fertilizer and increasing productivity of some wheat cultivars. Agronomy Department , Faculty of Agriculture, Mansoura University, Egypt .
25. Marie.O, Eman A. E. E. Kandil (2017) . Response of Some Wheat Cultivars to Nano- , Mineral Fertilizers and Amino Acids Foliar Application. Alexandria Science Exchange journal, vol. 38, No1 January- 68 March 2017.
26. Mohamed, A.M., (2006). Effect of Some Bio-chemical Fertilization Regimes on Yield of Maize. M.Sc.Thesis, Fac. of Agric., Zagazig Univ., Egypt, pp: 70-177.
27. Ozturk, A., and Aydin, F.(2004). Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. J.Agron. Crop Sci.190: 93-99.
28. Salwa A. Osama A.M. Ali.(2014). Physiological and biochemical studies on drought tolerance of wheat plants by application of amino acids and yeast extract.
29. Veraverbeke, W.S.; and J. A. Delcour (2002). wheat protein composition and properties of wheat glutenin in relation to breadmaking functionality. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. (42) 3: 179-208.
30. Wilise ,C.P.(1962) .Crop Adaptation and Distribution W.H. Freeman Comp ,USA.
31. Wrigley, C. W., and Bietz, J. A. (1988): Protein and amino acids. In wheat chemistry and technology vol. I (ed. Y. Pomeranz American Association Cereal Chemists) inc. st. Paul, Minnesota, USA. Pp. 159-275.