

مجلة الإنتاج النباتي

موقع المجلة و متاح على: www.jpp.journals.ekb.eg

Cross Mark

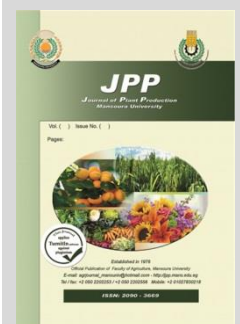
دراسة خلط نسب من حبوب الذرة الصفراء والشعير مع حبوب الحنطة المحلية وتأثيرها على جودة ونوعية صفات الخبز المنتج

عماد حميد سعدون^{1*}، سعد خلف حماد²، حيدر عبدعلي حمزة الجنابي¹ و عبد الحسين عباس مهدي¹¹ الشركة العامة لتجارة الحبوب - فرع كركوك.
² الشركة العامة لتصنيع الحبوب - فرع صلاح الدين.

المخلص

استخدم في هذه الدراسة نماذج خلط من الذرة الصفراء والشعير وحنطة الخبز المسوقة الى السلايوات (الصوامع الآلية) من قبل الفلاحين لغرض تعويض الفرق في إنتاجية الحنطة نتيجة انخفاض نسبة الامطار وبالتالي انخفاض الانتاج في الزراعة المستديمة. تم عمل عدة الخلطات وذلك بخلط الحنطة مع المحصولين المهمين (الذرة الصفراء والشعير) بنسبة مختلفة الغرض منه الحصول على أفضل طحين منتج وبقاء صفات الخبز الناتج جيدة دون تأثير. تمت دراسة الخصائص الكيميائية لطحين المنتج (النسبة المئوية للبروتين، النسبة المئوية للكلوتين الرطب، النسبة المئوية للكلوتين الجاف والفارينوكراف من حيث زمن الوصول، الاستقرار و زمن المغادرة). وكان نسب الخلطات (1- 100% حنطة، 2- 10% ذرة الصفراء، 10% الشعير، 80% الحنطة، 3- 20% الذرة الصفراء، 20% الشعير، 60% الحنطة، 4- 30% الذرة الصفراء، 30% الشعير، 40% الحنطة). أظهرت النتائج وجود اختلاف عامل الدراسة حيث سيطرة الخلطة الثانية وتوقفت في الصفات كافة الا معاملة المقارنة، وكانت النسبة المئوية للبروتين (9.8%)، النسبة المئوية للكلوتين الرطب (19.3%)، النسبة المئوية للكلوتين الجاف (7.2%)، نسبة الرماد (1.31%) الفارينوكراف من حيث زمن الوصول (3.8 دقيقة)، الاستقرار (4.22 دقيقة) و زمن المغادرة (7.30 دقيقة) وبالتالي يمكن الاهتمام بالخلطة الثانية ودراسة صفاته النوعية والجودة لأجل التوسع في استخدامه من قبل المطاحن.

الكلمات الدالة: حنطة الخبز، نسب الخلط، الذرة الصفراء، الشعير، التركيب الكيميائي.



المقدمة

حبوبه تستعمل لإنتاج رغيف الخبز الذي لا غنى عنه لمعظم شعوب العالم (العمرى، 2003). إن العراق وباعتماد الكثير من علماء التصنيف هو احد المواطن الأصلية لنشوء الحنطة وانه من الأقطار التي تتوفر فيها عوامل نجاح زراعتها، إلا أن إنتاجيتها لا تزال دون المستوى المطلوب. إن مشكلة تندي الإنتاج في العراق خاصة تعود الى تنبذ الانتاج في كل سنة وعدم وجود أصناف ذات إنتاجية عالية وتحري ودراسة الوسائل العلمية الممكنة التي من شأنها رفع إنتاجية الحنطة وتحسين نوعيتها. ومحاصيل الحبوب التي لا يكاد إنتاجها الفعلي يغطي أكثر من 20% من الاحتياجات الحقيقية للسكان مما يجعلها تستورد من الدول المصدرة لتغطية هذا العجز الضخم (الشوا، 2001)، لذلك وقد لجأ الباحثون وبشكل عاجل الى خلط حبوب الحنطة وبنسب معينة مع محاصيل حبوبية اخرى شرط عدم تأثر نوعية المنتج النهائي، والتي تعد من الدراسات النادرة في المجال.

لذا يهدف هذا البحث إلى دراسة خلط نسب من حبوب الذرة الصفراء والشعير مع حبوب الحنطة المحلية وتأثيرها على جودة ونوعية صفات الخبز المنتج. مواد وطرق البحث

اجريت تجربة معملية في كلية الزراعة والشركة العامة لتجارة الحبوب/فرع كركوك وتصنيع الحبوب/ فرع صلاح الدين على نماذج الحنطة والتي تم الحصول عليها من حقول أحد المزارعين في ناحية بابجي/ محافظة كركوك خلال الموسم التسويقي 2022. تضمنت التجربة خلط نماذج من الذرة والشعير مع الحنطة وبنسب مختلفة حسب الجدول التالي (جدول 1) لغرض حصول على رغيف خبز مقبول، حتى نصل الى مرحلة إيقاف الاستيراد والاعتماد على الانتاج الداخلي بدون الحاجة الى شراء الحنطة بأثمان عالية، خاصة وان اسعار الطحين بارتقاع متزايد.

جدول 1. نسب خلط الحبوب.

تسلسل	نسبة الحنطة	نسبة الذرة	نسبة الشعير	الخلطة للطحن
1	100%	-	-	الخلطة 1
2	80%	10%	10%	الخلطة 2
3	60%	20%	20%	الخلطة 3
4	40%	30%	30%	الخلطة 4

وتمت دراسة الصفات التالية

1 - النسبة المئوية للبروتين :

تم تقدير نسبة البروتين باستعمال جهاز كدال لتقدير النتروجين الكلي Kjeldahl Method for Crude Protein في مختبرات الشركة العامة لتصنيع الحبوب، إذ تم وزن 0.2 ملغم من العينة المطحونة بشكل تام واضيف

يعد محصول الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) والذي ينتمي إلى العائلة النجيلية (Poaceae) من محاصيل الحبوب المهمة والتي تزرع على نطاق واسع جدا في العالم، حيث تأتي في الأهمية بعد الحنطة والأرز في المساحة والإنتاج، بسبب أهميته في تغذية الإنسان والحيوان، ودخولها في مجالات صناعية عديدة (Orhun, 2013)، وأن الأهمية الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء تكمن في احتواء حبوبها على نسبة عالية من الكربوهيدرات (81 ٪)، والبروتين (10.6 ٪)، والزيت (4.6%)، والرماد (2%)، فضلا عن احتواء حبوبها على فيتامين (B1 و B2 و E)، وإمكانية استعمال سيقانها وأوراقها في صناعة أنواع مختلفة من الورق (Sachin and Mahantesh, 2006) و (Misra, 2009). وبلغ انتاج العراق للبروتين (الربيعية والخريفية) (419.3) ألف طن للموسم الصيفي 2020، وبلغت المساحة المزروعة للبروتين (405.4) ألف دونم، وبلغت المساحات المزروعة بالحبوب في العالم لعام (2013) ما يقارب (185.12 مليون هكتار و أنتجت (1.018.1) مليون طن (منظمة الاغذية والزراعة، 2014).

يعد الشعير (*Hordeum vulgare L.*) من أكثر محاصيل الحبوب الاقتصادية تحملا للتباينات المناخية، حيث يزرع في مناطق متنوعة تمثل مدى بيئي واسع ويتحمل الجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة والملوحة (Van Oosterom et al., 1993 و Baum et al. 2004). وتكمن أهمية استعماله في تغذية الحيوان والإنسان. كما يعد محصولاً نموذجياً للفرع في المناطق الجافة، حيث ينجح في معدل تساقط مطريا أقل من 250 مم في كثير من الاراضي. قدرت المساحة المزروعة لسنة 2021 لمحصول الشعير (3092) الف دونم والإنتاج 267 ألف طن.

يعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum L.*) الذي ينتمي للعائلة النجيلية (Poaceae او Gramineae) من محاصيل الحبوب الهامة على المستوى العالم، من نواحي غذائية واقتصادية وكذلك من حيث الإنتاج والمساحة، وهو الغذاء الرئيسي الأكثر أهمية لحوالي 36 ٪ من سكان العالم لكونه مصدرا مهما للكربوهيدرات والنشا والبروتين والفيتامينات. وتزود الحنطة 55 ٪ من الكربوهيدرات و 20 ٪ من سعرات الغذاء المستهلكة عالميا (ليونس وآخرون، 1987). تبلغ المساحة المحصولية عالميا 218.5 مليون هكتار، والإنتاج 713.18 مليون طن والمساحة المحصودة للعراق (9464) ألف دونم والإنتاج (4234) طن لعام 2021 (FAO, 2021). وتتعاظم أهمية المحصول الحنطة بسبب دوره الاستراتيجي في الأمن الغذائي وتكمن في أن

* الباحث المسنون عن التواصل

البريد الإلكتروني: emad65661@gmail.com

DOI: 10.21608/jpp.2023.188907.1207

100% حنطة كانت (26%) ويعود ذلك الى ارتفاع نسبة الحبوب الحنطة في النموذج (80%) كذلك نلاحظ وجود فرق بين الخلطات فيمحتوى الكلوئين الجاف اذ تفوق فيها الخلطة الثانية وسجلت اعلى نسبة (7.2) مقارنة بباقي الخلطات الثالثة والرابعة والتي كان فيها كلوتين الجافة (5.1 و 4.2 %)، ومقارنة بنسبة الخلطة 100% حنطة (مقارنة) ويعود السبب الرئيسي لوجود نسبة العالية من الكلوئين الرطب في هذا خلطة . كما وجد فرقي نسبة الرماد والمثبتة تفصيلها في الجدول (2) ، إذ تفوق فيها الخلطة الثانية (2) وسجلت أقل نسبة الرماد(1.31 %) متفوقا على الخلطة الثالثة (1.55 %) والرابعة (1.75%) والتي كانت أقلها خلطة المقارنة (1.10%) ويعود ذلك الى ارتفاع نسبة العناصر في اغلفة بذور الذرة الصفراء والشعير وبالتالي يرتفع نسب الرماد (%) بارتفاع نسبتها في الخلطة.

- فحوصات الفارينوكراف :

نقطة الوصول (دقيقة) وهو الزمن الذي يبدأ من لحظة اضافة الماء وتشغيل الجهاز ولحين وصول المنحى خط ال 500 وحدة برابندر. إذ تفوق فيها الخلطة الثانية بزمن الوصول بلغ (3.08 دقيقة) على بقية المعاملات وحقق أعلى نقطة الوصول بعد نسب الخلطة الاولى (3.35 دقيقة) ومتقما على نقطة الوصول في الخلطة 3 و4 والتي كانت قيمتها (2.50، 2.48 دقيقة) على الترتيب. وكانت الخلطة الرابعة اعطت أقل زمن الوصول الى المنحى بلغ (2.48دقيقة).

اما في الاستقرارية (دقيقة) :يطلق على مقاومة العجين لعملية العجن بالاستقرارية وهي المدة بالدقائق التي يحتفظ فيها العجين بأقصى قوام له أو هي المسافة بين النقطة التي تتقاطع فيها قيمة المنحى مع خط BU – 500 (المعرفة بزمن الوصول) النقطة التي تغادر فيها قيمة المنحى خط BU – 500 (المعرفة بزمن المغادرة) ويدل زمن الثبات الطويل على قوة الكلوئين والخصائص الجيدة للعجين، وهذا يفيد في بعض منتجات الحنطة الخاصة كأنواع الخبز التي تستخدم فيها الخمائر، أما أزمنة الثبات القصيرة فتشير إلى كلوتين ضعيف يناسب مع انواع كثيرة من الحلويات والمعجنات، وتقدر عن طريق مقياس من 1 -10 بالمقارنة البصرية للمنتج مع عينة ثابتة وباستخدام اضاءة خاصة والنقاط الأعلى هي دائماً أفضل وتقاس بالجهاز نفسه وبطريقة العمل لقياس نسبة امتصاص الماء المذكور آنفاً (Sachin and Misra, 2009).

زمن المغادرة (دقيقة) :هو الزمن المحسوب منذ اضافة وتشغيل الجهاز لحين مغادرة المنحى خط ال500 وحدة برابندر وهو يساوي مجموع زمن الاستقرارية مع زمن الوصول. وأشارت نتائج جدول (3) إلى أن الإضافات كانت ذات تأثير حيث تفوق الخلطة (2) وسجلت اعلى قيمة بلغ (7.30 دقيقة) على بقية المعاملات و3 و4 وبلغ (5.60 و 4.20 دقيقة) وكانت الخلطة الرابعة اقل قيمة وبلغ (4.20) دقيقة وفيما استطاعت الخلطة (1) وبقاء في اعلى زمن وبلغ (8.43 دقيقة) بتباين عن بقية الفترات وهي الاقرب الى الخلطة (2) وسجلت الخلطة (3) اقل القيم (5.60 دقيقة).

جدول 2. التركيب الكيميائي للخلطات.

تسلسل	تركيب الكيماوي	خلطة 1	خلطة 2	خلطة 3	خلطة 4
1	البروتين	10.7	9.8	9.3	8.5
2	الكلوتين الرطب	26	19.3	13.9	10.4
3	الكلوتين الجاف	10.3	7.2	5.1	4.2
4	الرماد %	1.10	1.31	1.55	1.75

جدول 3. معدل قراءة الفارينوكراف بنسب الخلط مختلفة.

تسلسل	قراءة الفارينوكراف	خلطة 1	خلطة 2	خلطة 3	خلطة 4
1	وقت الوصول	3.35	3.08	2.50	2.48
2	الاستقرارية	5.10	4.22	3.11	1.72
3	زمن المغادرة	8.43	7.30	5.60	4.20



صورة 1. لرغيف الخبز الناتج من الخلطات.

لها حامض الكبريتيك المركز 4- 5 مل. وتم اضافة عامل مؤكسد حامض البيروكلوريك 1-2 مل. وتم تسخينها تدريجياً ليبدأ الحامض بالغليان 340-370° س وصولاً الى درجة حرارة 450°س عند غليان الحامض سيبدأ تغيير اللون من الأسود إلى اللون الأحمر ثم الأحمر الباهت وبعدها إلى اللون الأصفر والأصفر الباهت ثم إلى عديم اللون. وبعدها تخفف العينة بإضافة الماء المقطر ومن ثم تقطر العينة بجهاز كدال بعد اضافة هيدروكسيد الصوديوم لجعل المحيط قاعدياً وبذلك تتحرر أملاح الأمونيوم وتتحول إلى غاز الميثان، ويتم استقبال غاز الميثان بمزيج من الصبغة وتسح مباشرة مع حامض مركز عياريته 0.1-0.5 مولاري لحساب نسبة النيتروجين وبعدها يتم حساب نسبة البروتين الخام (AOAC, 1980) باستعمال المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة البروتين \%} = \text{نسبة النتروجين \%} \times 5.7$$

2- نسبة الكلوئين الرطب (%):

تم احتساب نسبة الكلوئين الرطب لطحين عينات الحنطة باستعمال الطريقة القياسية (AACC, 1989) باستعمال جهاز Glutomatic gluten Index المجهز من شركة Perten السويدية التابع إلى الشركة العامة لتصنيع الحبوب في محافظة صلاح الدين (شعبة المختبر). وأجري الفحص من خلال وزن 10 غرام من الطحين لكل نموذج على حدة ووضعت في الوعاء الخاص بالجهاز (Glutomatic Wash Chamber) وأضيفت إليها كمية 4.8 مل محلول ملحي وخلطت المكونات (الدقيق والمحلول الملحي) لمدة 20 ثانية، وبعدها أجريت عملية الغسل أوتوماتيكياً لمدة خمسة دقائق أو لحين توقف الجهاز أوتوماتيكياً. وبعد انتهاء عملية الغسل تم نقل قطعة الكلوئين إلى وعاء خاص بجهاز الطرد المركزي مع وضع قطعيتين في الجهاز متقابلتين لغرض الموازنة وتم تشغيل الجهاز لمدة دقيقة واحدة بعدها إخراج قطعة الكلوئين ووزنت في ميزان حساس مع التأكد من عدم بقاء أي جزء منه داخل الوعاء، وسجلت النتائج بالغرام وحولت إلى النسبة المئوية وسجلت النسبة المئوية للكلوتين الرطب والتي تساوي الوزن $\times 10$.

3- نسبة الكلوئين الجاف (%):

بعد حساب نسبة الكلوئين الرطب جففت العينة في فرن على درجة حرارة 105°س لمدة أربع دقائق في جهاز Glutok2020 ثم وزنت العينة في ميزان حساس وسجلت النتيجة وحولت إلى النسبة المئوية:

$$\text{نسبة الكلوئين الجاف \%} = \text{وزن الكلوئين الجاف} / \text{وزن الطحين} \times 100$$

4 .نسبة الرماد (%):

تم تقدير محتوى الرماد في الطحين في مختبرات الشركة العامة لتصنيع الحبوب/ فرع صلاح الدين بإتباع الطريقة القياسية رقم 0.1-0.8 (AACC, 1989) وذلك بوضع 5 غم من الطحين على درجة حرارة 550°س باستعمال فرن الترميد Muffle Furnace نوع Gallencamp-308 Tactical لحين ظهور اللون الأبيض مائل للرمادي أو لحين ثبات الوزن.

5- الفارينوكراف

- اجريت جميع فحوصات الفارينوكراف بإتباع الطريقة القياسية رقم 21 – 54 (AACC, 2000).

أ- **زمن الوصول (دقيقة¹):** وهو الزمن الذي يبدأ من لحظة اضافة الماء وتشغيل الجهاز ولحين وصول المنحى خط 500 وحدة برابندر.

ب- **الاستقرارية(دقيقة¹):** وهو عبارة عن الزمن منذ دخول المنحى خط 500 وحدة ولحين الخروج منه اي الفترة بين زمن الوصول وزمن المغادرة المنحى خط 500 برابندر.

ج- **زمن المغادرة (دقيقة¹):** وهو الزمن المحسوب منذ اضافة وتشغيل الجهاز لحين مغادرة المنحى خط500 وحدة برابندر وهو يساوي مجموع زمن الاستقرارية مع زمن الوصول .

النتائج والمناقشات

يُعد محتوى حبوب الحنطة من البروتين من الصفات المهمة في عملية تصنيع الحبوب لما لها من أثر كبير في تحديد نوعية الطحين وجودة المنتج وتعد هذه بروتينات من أفضلها والمستعملة في صناعة الخبز، وتعتمد بشكل أساس على العوامل الوراثية والظروف المناخية والزراعية السائدة خلال مرحلة النمو. يتبين من نتائج الجدول (2) وجود فرق بين الخلطات في النسبة المئوية للبروتين، إذ سجل الخلطة (2) اعلى النسبة بروتين (9.8 %) متجاوز الخلطة الثالثة والرابعة (9.3% و 8.5%) وبعد الخلطة الاولى (المقارنة) (10.7) وبالتالي امكانية استخدام هذا الخلطة وتوفير نسبة عالية من الحنطة (200 طن من كل 1000طن الحنطة وتعويضها بالذرة الصفراء والشعير)، وتنتشر نتائج الجدول (2) إلى وجود تباين في قيم نسبة الكلوئين الرطب (%) بين الخلطات وسجلت الخلطة (2) اعلى قيمة (19.3 %) في محتوى نسبة الكلوئين الرطب على باقي الخلطات 3 و 4 (13.9 % و 10.4%) كلوتين عند حد خلطة

المراجع

- Baum, M. ; S. Grando ; S. Ceccarelli ; G. Backes and A. Jahoor (2004). Localization of quantitative trait loci for dryland characters in barley by linkage mapping. Crop Sci. Soc. of America and America Soc. of Agron., 677.
- FAO (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nation. Statistics Division, From URL, <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>.
- Mahantesh, A. (2006). Combining ability and heterosis analysis for grain yield components in single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). M. Sc. Thesis, in Agric in genetics and Plant Breeding, Dhward, India.
- Orhun, G.E. (2013). Maize for Life. Intern. J. Food Sci. and Nut. Eng., 3(2): 13-16.
- Sachin, D. and P. Misra (2009). Effect of *Azotobacter chroococcum* (PGPR) on growth of bamboo (*Bambusa bamboo*) and maize (*Zea mays* L.) plants. Biofir. Org., 1(1): 24-31
- Van Oosterom, E.J. ; S. Ceccarelli and J.M. Peacock (1993). Yield response of barley to rainfall and temperature in Mediterranean environments. J. Agric. Sci., 121-134.
- الشو، فاروق (2001). خبرة المركز العربي في مجال الري التكميلي في الوطن العربي مجلة الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي. جامعة الدول العربية، عدد (21) : 45-62.
- العمرى، محمد راغب (2003). تأثير استخدام السماد العضوي على انتاجية اصناف القمح البلدي. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح.
- اليونس، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر وزكي عبد اليباس (1987). محاصيل الحبوب. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق. منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (2014). الإحصاءات.
- AACC (1989). Approved methods of the American Association of Current Chemistry. St. Paul. Minnesota, U.S.A.
- AACC (2000). American Association of Cereal Chemists. St. Paul Minnesota, U.S.A.
- AOAC (1980). Official Methods of Analysis. Published by the Association of official analytical chemists (AOAC), Washington DC, 13th Ed.

Study on Mixing Proportions of Yellow Corn and Barley Grains with Local Wheat Grains and their Effect on the Quality and Characteristics of the Produced Bread

Saadoun, I. H.^{1*}; S. Kh. Hammad²; H. A. A. H. Al-Ganabi¹ and A. A. Mahdy¹

¹The General Company for Grain Trade, Kirkuk Branch, Ministry of Trade, Iraq.

²The General Company for Grain Processing, Salah El-Din Branch, Ministry of Trade, Iraq

ABSTRACT

In this study, samples of yellow corn, barley and wheat were used, which were marketed to the silos by the farmers, in order to compensate for the difference in wheat production as a result of the low rainfall and thus the low production in the demi-cultivation. Several mixtures were made by mixing wheat with the two important crops (yellow corn and barley) at a different ratio, with the purpose of obtaining the best flour product. The survival of the resulting bread was good without effect and the chemical properties of the product flour were studied (percentages of protein, wet gluten, dry gluten, varinographa ss arrival time, stability and time of departure). The proportions were mixtures 1- 100% wheat, 2- 10% yellow corn, 10% barley and 80% wheat, 3- 20% of maize, 20% of barley and 60% of wheat. 4- 30% of maize, 30% of barley and 40% of wheat. The obtained results showed that there was a difference for the studied factor, as the second mixture dominated and excelled in all traits, except for the control treatment, and protein percentage was (9.8%), wet gluten percentage was (19.3%), dry gluten percentage was (7.2%), ash percentage was (1.31%), varinographa ss arrival time was (3.8 minutes), stability was (4.22 minutes) and departure time was (7.30 minutes). Therefore, it is possible to pay attention to the second mixture and study its specific characteristics and quality in order to expand its use.

Keywords: Bread wheat, mixing proportions, yellow corn, barley, chemical compositions.