دراسات كيميائية وتكنولوجية على بعض أصناف الذرة الشامية في الجمهورية العربية المتحدة

للمهندس الزراعي عزيز حسن فهمي محمد ، والمهندس الزراعي مصطفى ابراهيم هاشم
والدكتور فوزي يوسف رفاعي

مقدمة

لما كانت الصناعات الغذائية التي تعتمد على محصول الذرة ما زالت في طور النمو ، كان من الأهمية بمكان الإحاطة بالتركيب الكيميائي الدقيق والخواص الطبيعية والتكنولوجية للذرة . وللبروتين في الذرة أهمية كبيرة في المناطق التي تعتمد في تغذيتها على هذا المحصول ، كالريف المصري (ثلثي السكان) ، ولذلك كانت دراسة هذا المحصول من ناحية المحتوى البروتيني في غاية الأهمية للنهوض به كما ونوعا . كما أن مربي النباتات يحتاج إلى حصر تصنيفي للسلالات والهجن والأصناف المختلفة من ناحية المحصول والخواص الكيميائية والتكنولوجية حتى يمكنه على أساس هذه المعلومات انتخاب الأصناف الممتازة من ناحية المحصول ومن الناحية التكنولوجية .

استعراض البحوث السابقة

تعتبر حبوب الذرة الناضجة بمثابة مخزن يحتوي على الجزء الأكبر من المواد الكربوهيدراتية والمكونات الكيميائية الأخرى لنبات الذرة ، ومن المعروف جيداً أن تلك المواد المخزونة تتأثر بالعوامل البيئية وعوامل أخرى ، كالصنف وحالة التربة ومعاملات التسميد ، الأمر الذي يؤدي إلى وجود تفاوت كبير في التركيب الكيميائي لتلك الحبوب . وقد جاء بتقرير لمنظمة الأغذية والزراعة

● المهندس الزراعي عزيز حسن فهمي محمد : اخصائي قسم بحوث تكنولوجيا الحبوب والخبز ، بوزارة الزراعة .
● المهندس الزراعي مصطفى ابراهيم هاشم : اخصائي أول بحوث تكنولوجيا الحبوب والخبز ، بوزارة الزراعة .
● الدكتور فوزي يوسف رفاعي : مدير قسم بحوث تكنولوجيا الحبوب والخبز ، بوزارة الزراعة .

أن « المادة الجافة لحبوب الذرة تحتوى بصفة عامة على : ٧٧٪ نشا ، ٩٪ بروتين خام ، ٥٪ دهون ، ٢٪ سكريات ، ٥٪ سكريات خماسية عديدة ، ٢٪ مواد معدنية ، ٢ — ٥ر٢٪ ألياف خام » .

وقد ذكر Cannon وآخرون فى بحث لهم عام ١٩٥٢ أن النشا يوجد أساسياً فى الأندوسبرم وعلى هيئة آثار فى جنين الحبة ، وهو أهم مكونات الحبة على الإطلاق ، حيث تجعله خواصه الكيميائية والغروية صالحاً للاستعمال فى شتى الأغراض الغذائية والصناعية . أما البروتين فيحتوى أندوسبرم الحبة على الجزء الأكبر منه ، بينما يوجد فى الجنين جزء بسيط منه ، كما أنه يوجد فى غلاف الحبة على هيئة آثار . ويحتوى جنين الحبة على الجزء الأكبر من السكريات والمواد المعدنية والدهون .

وقد ذكر Wolf وآخرون فى بحث لهم عام ١٩٥٣ أن جدر خلايا حبة الذرة تتكون من اللجنين والسيليولوز اللذين يكونان الجزء الأكبر من الألياف الخام . وتتكون السكريات الخماسية العديدة (البنتوزانات) بدورها الجزء الأكبر من الهيميسليولوز المنتشر فى كل أجزاء الحبة ، وخاصة غلافها الذى يتكون من ٧٧٪ هيميسليولوز ، وتمتاز البنتوزانات المستخلصة من حبوب الذرة عن الصموغ التجارية الأخرى ، من حيث قابليتها للدوبان ، وانتشارها الكامل فى الماء ، ومقاومتها لمدى واسع من درجات الحموضة ، وهى تستعمل كمواد لاصقة ومواد مثبتة للون فى صناعة النسيج .

وقد أجرى هذا البحث لدراسة التركيب الكيميائى لبعض أصناف وهجن حبوب الذرة الشامية بالجمهورية العربية المتحدة .

الطرق التجريبية والمواد المستعملة

اختيرت إحدى وعشرين عينة من الأصناف والهجن الفردية والزوجية لمحصول الذرة المحلية عام ١٩٦٢ إنتاج قسم تربية الذرة بمصلحة الزراعة وتم تحليلها . ويبين الجدول (١) الأصول الوراثية للأصناف والهجن المستخدمة .

جدول (١)

الأصول الوراثية لأصناف وهجن الذرة الشامية

الأصناف والهجن	الأصل الوراثي
(أ) أصناف مفتوحة التلقيح	
١ — أمريكانى بلدى	بون كونتى أبيض
٢ — جيزة بلدى	صنف عمل × صنف إيطالى
٣ — سيجينى أبيض	منتخب من أصناف محلية
٤ — ذرة فيشار	» » » »
٥ — الذرة السكرية	» » » »
(ب) هجن زوجية	
٦ — جيزة ٥١	هجين فردى جيزة ٥٠ × هجين فردى جيزة ٥٥
٧ — جيزة ٦٧	» » ١٤ » » » » ٧١
٨ — جيزة ١١٠	» » ٥٥ » » » » ٢٨٩
٩ — جيزة ١١٦	» » ٢٤٣ » » » » ٢٨٠
١٠ — جيزة ١٢١	» » ٢٣٩ » » » » ٢٧١
١١ — جيزة ١٢٤	» » ٢٧٣ » » » » ٢٢٩
١٢ — جيزة ١٣٢	» » ٢٢٩ » » » » ٢٧١
١٣ — جيزة ١٤٠	» » ١٤ » » » » ٣٥
١٤ — جيزة ١٥٥	» » ١٤ » » » » ٣١١
١٥ — جيزة ١٧٠	» » ٣٢٧ » » » » ٣١٨
١٦ — جيزة ١٧ ع	» » ٣٣٢ » » » » ٥٠٠
١٧ — جيزة ٢٦ ع	» » ٥٠١ » » » » ٣٣٣
(ج) هجن فردية	
١٨ — جيزة ١٤	سلالة جيزة ٤ × سلالة جيزة ١٠٢
١٩ — جيزة ٥٠	سلالة جيزة ٤ × سلالة جيزة ٢٠٤
٢٠ — جيزة ٥٥	سلالة جيزة ٢٠٥ × سلالة جيزة ١٠٢
٢١ — جيزة ٧١	سلالة جيزة ٣ × سلالة ١٢٧٨

وتم فى هذه العينات تقدير الرطوبة ، والرماد ، والبروتين الخام ، والألياف الخام ، ومستخلص الأثير (الدهون) على أساس النسبة المئوية للمادة الجافة طبقا للطرق المبينة بكتاب Official Methods of Analysis (A.O.A.C) .

وقدرت نسبة الكربوهيدرات الخام حسابيا باستكمال النسب السابقة إلى ١٠٠ ، وقدم تقدير السكريات الخماسية العديدة (البنتوزانات) بطريقة Powell and Whittaker المبينة فى كتاب Physical & Chemical Methods of Sugar Analysis وتعتمد هـــذه الطريقة على تحويل البنتوزانات إلى فورفورال بالأكسدة بالحامض تبعا للمعادلة : $ك_٥بد_{١٠}ا_٥ \longrightarrow ك_٥بد_٤ا_٢ + ٣بد_٢ا$

بنتوزان — فورفورال — ماء

وقد تم حساب البنتوزان من كمية الفورفورال من جداول خاصة فى صفحة ١٢٧٦ من المرجع المذكور .

كما قدرت النسبة المئوية للنشا حسب الطريقة الموضحة فى كتاب Kerr Chemistry and Industry of Starch وذلك على أساس إذابة النشا فى محلول كلوريد كلسيوم حامضى ، ثم قراءة الانحراف الضوئى بواسطة جهاز البولاريمتر . ثم حساب النسبة المئوية للنشا باستخدام المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للنشا} = \frac{\text{الانحراف الضوئى} \times ١٠^{٤}}{٢٠٣ \times \text{الوزن الجاف للعينة} \times ٢}$$

مناقشة النتائج

(أولا) المكونات الكيميائية :

(١) الكربوهيدرات . يتضح من دراسة نتائج التحليل الكيميائى الخاص بالمحتوى الكربوهيدراتى لحبوب أصناف وهجن الذرة الشامية المدونة بجدول (٢) مايلى :

ا ـــ النشا : تميزت أصناف الذرة المصرية المفتوحة التلقيح بانخفاض متوسط نسبة النشا فيها وهو ٦٣,١١ ٪ عن المتوسط العالمى (٧٢ ٪) ، بينما

جدول (٢)

النسب المئوية لمكونات الكربوهيدراتية فى حبوب أصناف وهجن الذرة الشامية على أساس المادة الجافة

الأصناف والهجن	الرطوبة	الكربوهيدرات الكلية	النشا	البنتوزانات
	٪	٪	٪	٪
أصناف مفتوحة التلقيح				
أمريكانى بلدى	١٠،٢٦	٨١،١٦	٦٧،١٨	٦،٤٥
جيزة بلدى	١٠،٠٩	٧٩،٥١	٦٦،٢٩	٥،٧٥
سبعينى أبيض	١٠،٢٧	٨٦،٠٦	٦٥،٨٢	٥،٦٠
ذرة الفشار	٩،١٤	٧٨،٣٧	٦٢،٢٧	٦،٨١
الذرة السكرية	٩،٠٩	٧٣،٢٦	٥٤،١٠	٧،٢٣
المتوسط	٩،٧١	٧٩،٦٩	٦٣،١١	٦،٣٧
هجن فردية				
جيزة ١٤	٩،٦١	٨١،٠٧	٦٧،١٨	٦،٤١
جيزة ٥٠	٩،٨١	٨٢،٢٦	٧٠،٧٩	٦،٤٠
جيزة ٥٥	٩،٧٠	٨٠،٠١	٦٥،٤٠	٦،٨٢
جيزة ٧١	٩،٥٦	٧٨،٤٢	٦٥،٠٩	٥،٦٤
المتوسط	٩،٦٧	٨٠،٤٤	٦٧،١٢	٦،٣٨
هجن زوجية				
جيزة ٥١	١٠،٩٤	٧٩،٩٧	٦٤،٩٠	٥،٩٢
جيزة ٦٧	١٠،٨٧	٨٣،١٣	٧٤،٤١	٦،١٥
جيزة ١١٠	٩،٤٥	٨١،٨٥	٧٣،٢٤	٦،٣٩
جيزة ١١٦	١٠،٧٤	٨٠،٣٣	٧٠،٨٩	٥،٣٨
جيزة ١٢١	١٠،٧٥	٨١،٩٨	٧٠،٢٩	٥،٨٦
جيزة ١٢٤	١١،٣٧	٨١،١٥	٦٩،٣٦	٥،٦٤
جيزة ١٣٢	١٠،٧٥	٨٠،١١	٦٦،٥٨	٥،٩٢
جيزة ١٤٠	١٠،٦٣	٨٣،٨٠	٧٢،١٥	٦،٤٧
جيزة ١٥٥	١٠،٧٣	٨٢،١٢	٦٩،٥٤	٥،٩٧
جيزة ١٧٠	١٠،٧٨	٨٠،٨١	٦٩،٧٢	٥،٤٢
جيزة ١٧ ع	٩،٨٦	٨٦،٩٨	٧١،٧٢	٥،٧٧
جيزة ٢٦ ع	١١،٠٨	٨٠،٨٦	٧١،٢٤	٥،٣٦
المتوسط	١٠،٦٦	٨١،٩٣	٧٠،٥٩	٥،٨٥

ارتفعت نسبة النشا فى الصنفين أمريكانى بدرى (٦٧,١٨ ٪) ، وجيزة بلدى (٦٦,٢٩ ٪) بالنسبة لباقى الأصناف المصرية ، وسجلت الذرة السكرية أقل نسبة للنشا (٥٤,١٠ ٪) .

أما فيما يختص بالهجن الزوجية فقد تميزت الهجن الثلاثة هجين زوجى جيزة ٦٧ ، هجين زوجى جيزة ١١٠ ، هجين زوجى جيزة ١٤٠ بارتفاع نسبة النشا فيها ، حيث بلغت على التوالى ٧٤,٤١ ٪ ، ٧٣,٢٤ ٪ ، ٧٢,١٥ ٪ ، بينما سجل الهجينان الزوجيان جيزة ١٣٢ ، جيزة ٥١ أقل نسبة نشا بين الهجن الزوجية وهى ٦٦,٥٨ ٪ ، ٦٤,٩٠ ٪ على التوالى .

وفى حالة الهجن الفردية كان الهجين الفردى جيزة ٥٠ ذا نسبة مرتفعة فى النشا بلغت ٧٠,٧٩ ٪ ، بينما سجل الهجينان الفرديان جيزة ٥٥ ، جيزه ٧١ أقل نسبة وهى ٦٥,٤٠ ٪ ، ٦٥,٩٠ ٪ على التوالى .

ب — السكريات الخماسية العديدة (البنتوزانات) : سجلت الأصناف المصرية ارتفاعا ملحوظا فى نسبة البنتوزانات ، حيث بلغ متوسط تلك النسبة فيها ٦,٣٧ ٪ ، بينما كان المتوسط العالمى ٥ ٪ . وقد سجلت الذرة السكرية أقصى ارتفاع فى نسبة البنتوزانات حيث بلغت ٧,٢٣ ٪ مما يجعلها ذات قيمة صناعية كبيرة فيما يختص بتحضير الصموغ . أما الصنفان سبعينى أبيض ، وجيزة بلدى ، فقد تميزا بانخفاض محتوياتهما من السكريات الخماسية العديدة ، حيث كانت ٥,٦٠ ٪ ، ٥,٧٥ ٪ على الترتيب .

وقد تميز الهجين الزوجى جيزة ١٤٠ بارتفاع هذا المحتوى حيث بلغت نسبته ٦,٤٧ ٪ أما الهجن الزوجية جيزة ١١٦ ، ٢٦ ع ، جيزة ١٢٤ ، وجيزة ١٧٠ فقد احتوت على أقل نسب وهى ٥,٣٨ ٪ ، ٥,٣٦ ٪ ، ٥,٦٤ ٪ ، ٥,٤٢ ٪ على التوالى .

أما فى الهجن الفردية فقد ارتفعت تلك النسبة فى الهجين جيزة ٥٥ فوصلت إلى ٦,٨٢ ٪ ، بينما انخفضت فى جيزة ٧١ فكانت ٥,٦٤ ٪ .

(٢) المكونات غير الكربوهيدراتية : يتبين من نتائج التحليل الكيميائى الخاص بالمكونات غير الكربوهيدراتية والمدونة بالجدول (٣) مايلى :

ا — البروتين الخام : سجل متوسط الأصناف المصرية فى المحتوى البروتينى

(١٠,٨٧ ٪) ارتفاعاً ملحوظاً عن المتوسط العالمى للبروتين الخام (٩ ٪) ، ويعتبر هذا الفارق الملموس ذا أثر كبير فى مجال التغذية ، خاصه فى المناطق الريفية التى تعتمد اعتماداً كلياً على هذا المحصول فى تغذيتها . وقد تراوحت نسبة المحتوى البروتينى فى الأصناف المصرية من ٩,١٩ ٪ فى الأمريكانى بدرى إلى ١٢,٧١ ٪ فى الذرة السكرية بمتوسط عام قدره ١٠,٨٧ ٪ .

أما فيما يختص بالهجن الزوجية فقد تراوحت تلك النسبة من ٨,١٠ ٪ فى الهجين الزوجى جيزة ٦٧ إلى ١٠,٦٠ ٪ فى جيزة ١٣٢ بمتوسط عام قدره ٩,٥٦ ٪ .

وفى حالة الهجن الفرديه تراوحت نسب البروتين الخام بين ٩,٣٠ ٪ فى الهجين الفردى ٥٠ إلى ١١,٨٤ ٪ فى الهجين الفردى ٧١ بمتوسط قدره ١٠,٥٢ ٪ .

ب — مستخلص الأثير (الزيوت والدهون) : بدراسة نتائج هذا المحتوى يظهر أن متوسط النسب المئوية للأصناف المصرية وهو ٥,٩٤ ٪ يرتفع عن المتوسط العالمى ٥ ٪ مما يجعل أصناف الذرة المصرية فى وضع ممتاز بالنسبة للأصناف العالمية من ناحية اعتبارها مصدراً لاستخلاص زيت الذرة . وقد تراوحت نسبة مستخلص الأثير من ٤,٨٥ ٪ فى الأمريكانى بدرى إلى ٨,٣٥ ٪ فى الذرة السكرية ، مما يجعلها فى وضع خاص بالنسبة للأصناف المصرية عند البدء فى استغلالها كمصدر لاستخلاص زيت الذرة .

أما فى الهجن الزوجية فقد تراوحت تلك النسبة بين ٤,٣٦ ٪ فى جيزه ١٥٥ إلى ٦,٠٣ ٪ فى ١٧ ع بمتوسط عام (٥,٠٥ ٪) .

وفيما يختص بالهجن الفردية فقد تراوحت تلك النسبة من ٣,٩٩ ٪ فى جيزة ١٤ إلى ٥,٦٠ ٪ فى جيزة ٧١ بمتوسط عام ٤,٦٩ ٪ .

جـ — المحتويات المعدنية (الرماد) : بالنظر إلى النتائج المدونة بالجدول السابق يتضح عموماً أن متوسط هذه المحتويات فى الأصناف المصرية وهو ١,٧٦ ٪ أقل من المتوسط العالمى الذى يبلغ ٢,٠ ٪ ، أما بالنسبة للأصناف مفتوحة التلقيح فقد لوحظ أن ذرة الفشار والذرة السكريه ذات أعلى محتوى ، حيث بلغت ١,٨٥ ٪ ، ٢,٠٦ ٪ على التوالى ، كما أن الصنف أمريكانى بدرى قد سجل أقل نسبة ١,٥٥ ٪ .

أما فى الهجن الزوجية فقد تراوحت تلك النسبة بين ١,٢٤ ٪ فى جيزة ١٢١ إلى ١,٧٥ ٪ فى الهجين الزوجى ٢٦ ع .

جدول (٣)

النسب المئوية للمكونات غير الكربوهيدراتية فى حبوب أصناف وهجن الذرة الشامية على اساس المادة الجافة

الأصناف والهجن	البروتين الخام	مستخلص الأثير	الرماد	الألياف الخام
	٪	٪	٪	٪
أصناف مفتوحة التلقيح				
أمريكانى بلدى	٩,١٩	٤,٨٥	١,٥٥	٣,٢٥
جيزة بلدى	١٠,٧١	٥,٩٩	١,٦٥	٢,٥٤
سبعينى أبيض	٩,٨٠	٥,٢٤	١,٦٨	٢,٤٦
ذرة الفشار	١١,٩٤	٥,٢٧	١,٨٥	٢,٥٧
الذرة السكرية	١٢,٧١	٨,٣٥	٢,٠٦	٣,٥٢
المتوسط	١٠,٨٧	٥,٩٤	١,٧٦	٢,٦٧
هجن فردية				
جيزة ١٤	١٠,٨٧	٣,٩٩	١,٤٩	٢,٥٨
جيزة ٥٠	٩,٠٣	٤,٦٩	١,٣٦	٢,٦٦
جيزه ٥٥	١٠,٧١	٤,٤٦	١,٦٦	٣,١٦
جيزة ٧١	١١,٤٨	٥,٦٠	١,٧٠	٢,٨٠
المتوسط	١٠,٥٢	٤,٦٩	١,٥٥	٢,٨٠
هجن زوجية				
جيزة ٥١	١٠,٤١	٥,١٤	١,٧٤	٢,٧٤
جيزة ٦٧	٨,١٠	٥,٠٣	١,٣٦	٢,٣٨
جيزة ١١٠	٩,١٩	٤,٦١	١,٥٦	٢,٧٩
جيزة ١١٦	١٠,٢٥	٥,٦٣	١,٣٦	٢,٤٣
جيزة ١٢١	٨,٩٦	٥,٣٣	١,٢٤	٢,٥٩
جيزة ١٢٤	٩,٤٨	٥,٤٣	١,٣٩	٢,٥٥
جيزة ١٣٢	١٠,٦٠	٥,١٧	١,٥٠	٢,٦٢
جيزة ١٤٠	٨,١٨	٣,٩٨	١,٣٥	٢,٦٩
جيزة ١٥٥	١٠,٢٥	٤,٣٦	١,٣٩	٢,٦٠
جيزة ١٧٠	٩,٨٢	٥,٣٩	١,٤٧	٢,٥١
جيزة ١٧ع	٩,١٩	٦,٠٣	١,٦١	٢,٣١
جيزه ٢٦ع	١٠,٣٤	٤,٤٥	١,٧٥	٢,٦٠
المتوسط	٩,٥٦	٥,٠٥	١,٤٨	٢,٥٤

وقد سجلت الهجن الفردية محتوى يتراوح بين ١,٣٦ ٪ فى الهجين الفردى سيزة ٥٠ إلى ١,٧٠ ٪ فى الهجين الفردى ٧١ .

و — الألياف الخام : لوحظ من النتائج المذكورة أنه لاتوجد فروق ذات قيمة بين نسب الألياف الخام فى الهجن الفردية والزوجية على السواء ، بينما سجل الصنفان الذرة السكرية وأمريكانى بدرى أعلى نسبة فى الأصناف مفتوحة التلقيح حيث بلغتا ٣,٥٢ ٪ ، ٣,٢٥ ٪ على التوالى .

(ثانيا) وزن المائة حبة :

يتضح من دراسة الجدول (٤) أن الصنف أمريكانى بدرى كان أعلى الأصناف فى وزن المائة حبة ، حيث بلغت ٣١,٠٨ جم ، بينما سجلت ذرة الفيشار أقل وزن للمائة حبة (١٣,٧٠ جم) . أما الأصناف الأخرى فقد تراوحت بين هذين الوزنين .

وفى الهجن الزوجية ظهر أن الهجين الزوجى جيزة ١١٦ أعلاها فى وزن المائة حبة حيث بلغت ٣٨,٨٩ جم ، بينما كان الهجين الزوجى جيزة ١٤٠ أقلها فى ذلك الوزن (٢٤,٧٣ جم) ، كما سجلت باقى الهجن الزوجية أوزانا تتراوح بين الوزنين السابقين .

أما فيما يختص بالهجن الفردية فلم تظهر أية فروق واضحة بينها .

(ثالثا) أثر التهجين على بعض الصفات الكمية والمكونات الكيميائية لذرة الهجين :

يستخدم التهجين فى نبات الذرة الشامية لاستغلال الظاهرة الوراثية المعروفة بقوة الهجين التى ينتج عنها تنشيط عام فى النبات الهجين مع تغيير فى بعض الصفات الوصفية وزيادة فى بعض صفاته الكمية . وتختلف طرق التربية لاستغلال هذه الظاهرة باختلاف الغرض الذى يجرى من أجله التهجين . ولقد ظهر من النتائج المبينة بهذا البحث أثر التهجين فى الارتفاع بمتوسط وزن المائة حبة ومتوسط بعض المحتويات الكيميائية للذرة الهجين . فارتفع متوسط وزن المائة حبة فى الهجن الزوجية عنه فى الفردية كما يتضح من المثالين الآتيين :

(١) الهجن : هجين فردى ٥٥ × هجين فردى ٥٠ ← هجين زوجى ٥١

وزن ١٠٠٠ حبة : ٣٠,٢٨جم ٣٠,٩٧جم ٣٤,٠٣جم .

(٢) الهجن : هجين فردى ١٤ × هجين فردى ٧١ ← هجين زوجى ٦٧

وزن ١٠٠ حبة : ٣١,٠٤جم ٢٩,٣٣جم ٣٣,٥٩جم .

كما يظهر من نتائج بحث تحت النشر للسلالات الداخلة فى تكوين الهجن الفردية السابقة زيادة كبيرة فى وزن المائة حبة فى الهجن الفردية عن السلالات الداخلة فى تكوينها كما يلى :

(١) الهجن : سلالة جيزة ٢٠٥ × سلالة جيزة ١٠٢ ← هجين فردى ٥٥

وزن ١٠٠ حبة : ٢٣,٨٠جم ٢٢,١٠جم ٣١,٧٠جم

(٢) الهجن : سلالة جيزة ٤ × سلالة جيزة ٢٠٤ ← هجين فردى ٥٠

وزن ١٠٠ حبة : ٢٨,١٠جم ٢٥,٧٠جم ٣٣,١٠جم

(٣) الهجن : سلالة جيزة ٤ × سلالة جيزة ١٠٢ ← هجين فردى ١٤

وزن ١٠٠ حبة : ٢٨,١٠جم ٢٢,١٠جم ٣٠,٤٠جم

(٤) الهجن : سلالة جيزة ٣ × سلالة جيزة ١٢٧٨ ← هجين فردى ٧١

وزن ١٠٠ حبة : ٢٤,٦٠جم ٢٦,٥٠جم ٢٨,٧٠جم

كما يلاحظ أن بعض الهجن الزوجية ارتفع المحتوى النشوى فيها عن الهجن الفردية الداخلة فى تكوينها ارتفاعا كبيراً كما يتضح من المثال الآتى :

الهجن : هجين فردى ١٤ × هجين فردى ٧١ ← هجين زوجى ٦٧

النشا ٪ : ٦٧,١٨ ٦٥,٠٩ ٧٤,٤١

وعلى ذلك ينصح عند التربية لغرض الحصول على هجن زوجية مرتفعة فى نسبة النشا أن تستغل السلالتان جيزة ٤ ، جيزة ١٠٢ الداخلتان فى تكوين الهجين الفردى جيزة ١٤ ، والسلالتان جيزة ٣ ، ١٢٧٨ الداخلتان فى تكوين الهجين الفردى جيزة ٧١

أما من حيث المكونات البروتينية ، فبالرغم من تناقص متوسط المحتوى البروتينى فى الهجن الزوجية عنه فى الهجن الفردية والأصناف ، إلا أن كمية الآزوت الناتجة من فدان واحد من الهجن الزوجية تزيد كثيراً عن تلك الناتجة من فدان واحد من الهجن الفردية أو من الأصناف نتيجة زيادة محصول الهجن

الزوجية زيادة كبيرة تغطى الانخفاض فى المحتوى البروتينى . ويتضح مما سبق ذكره ضرورة ارتباط الاستغلال الكامل للهجن الزوجية من ناحية التغذية ببرنامج كامل للتسميد الآزوتى :

ويلاحظ فى حالة مستخلص الأثير أن بعض الهجن الزوجية ارتفعت فيها هذه النسبة المئوية عن الهجن الفردية الداخلة فى تكوينها كما يظهر فى المثال الآتى :

الهجن : هجين فردى جيزة ٥٠ × هجين فردى جيزة ٥٥ ← هجين زوجى جيزة ٥١

م . الأثير : ٤,٦٩٪ ٤,٤٦٪ ٥,١٤٪

جدول (٤)

وزن المائة حبة لحبوب أصناف وهجن الذرة الشامية على أساس المواد الجافة

الأصناف والهجن	الوزن بالجرام	الأصناف والهجن	الوزن بالجرام
أصناف مفتوحة التلقيح		هجن زوجية	
أمريكانى بلدى	٣١,٠٨	جيزة ٥١	٣٤,٠٣
جيزه بلدى	٢٢,٧٥	جيزة ٦٧	٣٣,٥٩
جيزة أبيض	٢٠,٠٣	جيزة ١١٠	٣١,٣٥
ذرة الفشار	١٣,٧٠	جيزة ١١٦	٣٨,٨٩
الذرة السكرية	١٨,٦٠	جيزة ١٢١	٣٣,٠٧
المتوسط	٢١,٢٦	جيزة ١٢٤	٣١,٨٧
هجن فردية		جيزة ١٣٢	٣٠,٢٥
جيزة ١٤	٣١,٠٤	جيزة ١٤٠	٢٤,٧٣
جيزة ٥٠	٢٠,٩٧	جيزة ١٥٥	٢٩,٦٢
جيزة ٥٥	٣٠,٢٨	جيزة ١٧٠	٣٢,٢٤
جيزة ٧١	٢٩,٣٣	جيزة ١٧ع	٣٠,٦٢
المتوسط	٣٠,٤١	جيزة ٢٦ع	٣٠,١٧
		المتوسط	٣١,٧١

ومما يؤيد المثال السابق أن متوسط نسبة مستخلص الأثير عموما فى الهجن الزوجية وهو ٥,٠٥٪ أعلى من متوسطه فى الهجن الفردية وهو ٤,٦٩٪ .

الملخص

(١) استخدم فى هذا البحث إحدى وعشرون عينة من الأصناف والهجن الفردية والزوجية لمحصول الذرة الشامية المحلية عام ١٩٦٢ لدراسة تركيبها الكيميائى .

(٢) انخفض متوسط نسبة النشا فى الأصناف المصرية عن المتوسط العالمى بفرق قدره ١٤٪ . كما انخفضت هذه النسبة فى الأصناف عنها فى كل من الهجن الفردية والزوجية .

كما ارتفع متوسط نسبة السكريات الخماسية العديدة عن المتوسط العالمى بفرق قدره ١,٤٪

(٣) ارتفع متوسط نسبة البروتين فى الأصناف المصرية عن المتوسط العالمى بفرق قدره ١,٩٪ .

(٤) ارتفع متوسط نسبة الدهون فى الأصناف المحلية عن المتوسط العالمى بفرق قدره ١٪ .

(٥) تميزت الهجن الزوجية بظاهرة قوة الهجين فيما يختص بوزن المائة حبة والنشا ومستخلص الأثير .

المراجع

(1) Association of Official Agricultural Chemists (1955) Official Methods of Analysis, 8th ed. Washington, D.C.: A.O.A.C.
(2) Brown, C. A., and F. W. Zerban (1948) Physical and Chemical Methods of Sugar Analysis, 3rd ed. New York: John Wiley and Sons.
(3) Cannon, J. A., et al (1952) A.O.A.C. Trans., 10 (1).
(4) Kerr, R. W. (1950) Chemistry and Industry of Starch, 2nd ed. New York: Academic Press, Inc.
(5) Robert, W. J. (1958) Hybrid maize, breeding and seed production. Rome: F.A.O. Agric. Develop. Paper 62.
(6) Wolf, M. J., et al (1953) Cereal Chem., 30: 451-470.