مدى كفاية طريقتين لتربية القطن فى تحسين خواص محصول وتيلة هجين قطن مصرى فائق الطول

الدكتور محسن عباس الديدى
والدكتور فاروق ابراهيم سلامة
معهد بحوث القطن ، مركز البحوث الزراعية

مازال الهدف الرئيسى لبرامج تربية القطن زيادة الطاقة المحصولية للنبات إلى جانب تحسين خواص التيلة ، لذا يسعى دائما مربو القطن إلى إيجاد تصنيفات وراثية اكثر نفعا يمكن الاستفادة منها خلال طرق تربية مختلفة للقطن .

ولا يخلو بحث من بحوث تحسين القطن فى اى بلد من البلاد من تاكيد اهمية التصنيف الوراثى Genetic variability كاساس للتحسين ، بل يكاد يتلخص تحسين الاقطان فى انتخاب نباتات مرغوبة الصفات من مجاميع يوجد فيها هذا التصنيف طبيعياً او يوجده المربى صناعيا بالتهجين ، او بالتشعيع او غيره من الوسائل .

وقد تسلسلت الاقطان المصرية الحديثة جميعاً من القطن الاشمونى الذى ظهر سنة ١٨٦٠ نتيجة للتهجين الطبيعى بين قطن جوميل المعمر وبعض الاقطان الاخرى كقطن السى ايلاند Sea Island ، وعلى الرغم من أن آباء الأشمونى تتبع النوع البربادنس G.barbadense ، إلا ان الثروة الوراثية التى نتجت عن تهجينهما كانت مصدراً هاماً لانتخاب الطرز العديدة التى ظهرت خلال الربع الأول من القرن الحالى .

وقد ضاعفت الأصناف الحديثة من غلة الفدان خلال الثلاثين عاما الأخيرة . وحتى عام ١٩٢٠ كان القطن المصرى مكونا من طبقتين : الأولى التى كان يمثلها الأشمونى بتيلته القصيرة الخشنة ومعدله ومحصوله العاليين ، والثانية التى كان يمثلها الساكل بتيلته فائقة الطول والناعمة ومحصوله ومعدل المنخفضين . وقد أدرك القائمون بتحسين القطن المصرى بعد إنشاء مجلس مباحث القطن القديم عام ١٩٢٠ أهمية التهجين بين هذين الصنفين الأشمونى × الساكل لجمع الصفات الوراثية المرغوبة ، وفعلا انتج الهجين ثلاثة أصناف ، هى : الوفير وجيزة ٢٣ وجيزة ٢٤ . ومنذ ذلك التاريخ ومصر تعتمد على طريقة التهجين مع الانتخاب فى تحسين أقطانها ، ونجحت هذه الطريقة فى استنباط أقطان اكسبت مصر سمعة عالمية بدءا من جيزة ٧ وسخا والوفير والملكى فى الثلاثينيات ، جيزة ٢٣ والكرنك والمنوفى وأمون وجيزة ٣٠ فى الأربعينيات ، وجيزة ٤٥ والدندرة وجيزة ٤٧ فى الخمسينيات . وجيزة ٦٦ وجيزة ٦٨ وجيزة ٦٩ فى الستينات ، وجيزة ٧٠ وجيزة ٧٢ وجيزة ٧٥ فى السبعينات ، بالإضافة إى أحدث اربعة أصناف فى الثمانينات ، وهى : جيزة ٧٦ وجيزة ٧٧ وجيزة ٨٠ وجيزة ٨١ .

والتصنيف فى مادة التربية مهمة لتقدير صلاحية هذه المادة للتربية بالانتخاب أو ضرورة التهجين للحصول على درجة من التصنيف تسمح بالانتخاب ، إذ إن الانتخاب لايجدى إذا لم تكن

هناك درجة عالية من التصنيف .

وزيادة المحصول من الأهداف الأساسية فى برامج التربيـة لأى محصول ، ومـربى القطن المصرى عليه أن ينتخب لعدد كبير من السلالات الجيدة فى صفات تيلتها فى الأجيال الأولى من حياة الهجين وأن يحتفظ بها حتى الجيل السادس حين يبدأ فى الانتخاب المباشر للمحصول خلال تجارب المحصول حتى يتسنى له أن يجد سلالة أو أكثر من السلالات الجيدة فى صفات تيلتها وتحتوى فى نفس الوقت على عوامل المحصول العالى . فـالمربى يهـدف إلى الجمع بـين الصفات المـرغوبـة للمحصول والجودة فى السلالات التى ينتجها ، واضعا فى اعتباره ذلك الارتباط ـ سواء كان سالبا أو موجبا ـ بين هذه الصفات المرغوبة وغيرها من الصفات .

ومنذ مطلع القرن الحالى إلى الآن سارت تربية القطن فى مصر على نهج نظرية السلالة النقية التى وضع قواعدها Johannsen وفيها يقوم المربى أثناء الأجيـال الانعزاليـة للهجين بـانتخاب السلالات التى يغلب عليها التجانس الوراثى مع مداومة التلقيح الذاتى لنباتاتها وبذلك يـأمن تجانس المادة الوراثية من سنة لأخرى ، مع تقليل خطورة فقد صفة ما من الصفات الهامة التى يعمل على تحسينها . ويجدر التنويه إلى ما أشار إليه الديدى (١٩٧٤) بالنسبة لنجاح النظام الحالى لتربية القطن المصرى من أهمية minor genes وتأصيلها عن طريق التلقيح الـذاتى المستمر للنباتات الفردية المنتخبة ، فالتهجين فيما بعد بين هذه السلالات الذاتية لهذه النباتات يؤدى إلى اجتماع ال minor genes فى تكوينات جينية جديدة تحمل مستويات أعلى للتعبير عن الصفة .

ولدراسة مدى كفاية طريقة النُّسَب ، والمتبعة حاليا فى تحسين القطن المصرى فقد أجرى هذا البحث لمقابلة هذه الطريقة بطريقة أخرى حديثة من طرق تربية القطن وهى طريقة الانتخاب فى سلالات الهجن التكرارية ، والتى يمكن من خلالها إحداث زيادة التكرار الجينى للاليات المرغوبة فى مجتمع دون التوصل السريع للتأصل الذى يحد الانتخاب فى ظل نظام التربية الداخلية بطريقة النسب .

وتم اختيار الصنفين جيزة ٧٠ وجيزة ٤٥ للتهجين بينهما والانتخـاب فى أنسالهمـا لصفات المحصول والجودة باتباع الطريقتين السابقتين من طرق التربية .

● البحوث والدراسات ●

أستخدمت طريقة النسب لتحسين القطن فى مصر خـلال الستين عـاما المـاضية ، وبـالمثل استعملت باتساع فى تحسين القطن بجزر الهند الغربية ، والولايات المتحدة الأمـريكية ومعظم البلدان المنتجة للقطن فائق الطول .

وأظهرت الدراسة التى قام بها Feaster and turcotte عام (١٩٧٠) على ثلاثة أصناف قطن تجارية من أقطان البيما التابعة للنوع G . barbadense L . أن الهجن بين الأصناف والسلالات وما يتبعها من انتخاب ذات تأثير أكبر فى التحسين عن الانتخـاب داخل الصنف أو السلالة ، وأوردا بأن الانتخاب قد أتى بثماره المرجوة بعد أجيال قليلة أعقبت التهجين . واقترحا برنامجا للتحسين بالتهجين مع الانتخاب .

وفى دراسة عن نظم تربية القطن أشار الديدى (١٩٧٤) إلى أن طريقة النسب لهـا ميزات وعيوب ، فمن ميزاتها :

(١) الحصول على طرز حياتية biotybes نقية .
(٢) تجانس المادة الوراثية من عام الى آخر .
(٣) أصل السلالة النقية ونسبها معروف .
(٤) يمكن استعمالها فى الجهات التى بها التلقيح الخلطى مرتفع .
(٥) تقليل فرص فقد صفة معينة كمقاومة الأمراض مثلا .
(٦) عند خلط السلالات النقية فى الإكثار ربما أدى التلقيح الخلطى بينها إلى ظهور ظاهرة قوة

الهجين التى قد تؤدى إلى زيادة المحصول والصفات الاخرى .
(٧) لايوجد احتمال للتلقيح الخلطى بين السلالات غير المرغوبة وغيرها من السلالات .
(٨) الاحتياج إلى مساحة صغيرة لتربية الصنف والمحافظة عليه .

أما عيوب طريقة النسب فيمكن تلخيصها فى الآتى :

(١) الاحتياج الى الوقت والمجهود والنفقات لإجراء التلقيح الذاتى .
(٢) حجم العشائر تحت الدراسة يحده برنامج التلقيح الذاتى .
(٣) إذا فقد النسل أحد الصفات الوراثية فإنه من الصعب جدا استرجاعها .
(٤) ضيق القاعدة الوراثية ، وبالتالى مدى ملاءمتها للظروف البيئية .
(٥) صعوبة الجمع بين عدة عوامل وراثية مرغوبة فى نسل واحد .
(٦) احتمال استبعاد احدى السلالات المرغوبة إذا لم تعط النتائج المعروفة عنها فى سنة ما .

ويستخلص مما سبق ان نجاح التربية يعتمد على امكانية الاستغلال الفعال للتصنيف الوراثى ، الذى يترصد له المربى من خلال الأفراد المتفوقة فى المجتمع ، الا ان استمرار التلقيح الذاتى من جيل الى آخر يقلل بسرعة من فرص الانتخاب نتيجة التوصل السريع نحو الاصالة او النقاوة الوراثية . لذلك فإن مهمة المربى يجب ان تتجه إلى اقصاه بمتوسطات قيم عشائر النباتات الى الاتجاه المرغوب مع الحفاظ على التصنيفات المرغوبة التى تعتبر مصدر التحسين . ومن هنا كان الاهتمام بطريقة الانتخاب التكرارى وهى فى الأساس طريقة من طرق تربية النباتات خلطية الأخصاب ، واكتشفت بقصد التغلب على بعض العيوب فى طرق تربية الذرة الشامية خاصة فى الانتخاب لكمية المحصول . لذلك اقترح Jenkins (١٩٤٠) استعمال السلالات التى لقحت ذاتيا لجيل واحد فى انتاج اصناف مختلفة متفوقة من الذرة وذلك بعزل سلالات لقحت ذاتيا لجيل واحد ، ثم تهجين هذه السلالات تهجينا قميا لاختبارها من حيث كمية المحصول والصفات الأخرى المهمة ، ويتلو ذلك تهجين مجموعة السلالات الذاتية التى ابدت تفوقها على اساس التقييم للهجن القمية وتكرر هذه العملية . وفيما بعد خطط Bull (١٩٤٥) الانتخاب عقب عدة دورات من التهجين بين السلالات المختلفة ، فالانتخاب التكرارى Recurrent Selection يهدف الى زيادة التكرار الجينى للصفة او الصفات المرغوبة فى العشيرة عن طريق انتخاب التراكيب الوراثية المرغوبة على أساس سلوكها فى الاختبار ثم التهجين بين هذه التراكيب او بين نسلها الذاتى لانتاج عشائر جديدة تكرر فيها دورات الانتخاب مع اختبار النسل فى كل دورة .

وقد ناقش Palmer (١٩٥٣) تقدم التحسين فى المحاصيل ذاتية الاخصاب واقترح التهجين مابين الاشقاء الممتازة فى الاجيال المبكرة للهجين ، لاتاحة فرصة ايجاد عشائر عالية التكرار نسبيا اعلى فى عواملها الوراثية من بينها عوامل المحصول .

وفى عام ١٩٥٠ ، أعطى Richmond طريقة الانتخاب التكرارى اولوية التطبيق فى تحسين الاقطان .

وانجز Miller and Rawling (١٩٦٧) ثلاث دورات من الانتخاب التكرارى فى هجين قطن ابلاند ، فوجد ان المحصول الناتج من دورة الانتخاب الثالثة تفوق عن مجتمع الأساس بنسبة ٢٩,٧٪ ، وتمثلت الاستجابة للانتخاب فى علاقة خطية اظهرت توقع زيادتها بنفس المعدل اذا ماأجريت دورة اضافية . كما لوحظ ارتباط الزيادة فى محصول القطن الشعر بزيادة فى معدل الحلج ، وفى عدد البذور باللوزة ، وفى التبكير . بينما تناقص كل من حجم اللوزة ومعامل البذرة . ورغم انه بدأ تحسن صفات التيلة من حيث استطالتها وخشونتها ، لكن كان هناك نقص فى طول التيلة وكذا متانتها .

وفى القطن المصرى اجرى ابوالذهب وعبدالله (١٩٧٢) تقديرا للتباين الوراثى ونسب التوريث والتقدم الوراثى المنتظر فى ظل الانتخاب للتبكير والمحصول ، واربع صفات من مكوناته وهى وزن اللوزة ، ونسبة صافى الحلج ، ومعاملى البذرة والشعر . واستخدمت فى هذه

الدراسة عشرة أصناف من القطن المصرى . وكانت الكفاءة الوراثية لصافى الحلج ومعامل الشعر عالية ، حيث كانت ٩٠,٣٢ ، ٨٥ ، ٩٢٪ على الترتيب ، بينما قل التبكير كثيرا فى كفاءته الوراثية الى ١١,٢٥٪ . أما تقديرات الكفاءة الوراثية لكل من صفات : محصول القطن الشعر للنبات ، ووزن اللوزة ، ومعامل البذرة ، فقد كانت على الترتيب ٥٠,٩٩ ، ٥٥,٣٤ ، ٦٠,٠٦٪ . وأشار الى انه بالنسبة للقيم العالية للكفاءة الوراثية والتقدم الوراثى المنتظر لصفتى صافى الحلج ومعامل الشعر ، فإنه يمكن تحقيق تقدم ملموس فى هاتين الصفتين منخلال استخدام طرق انتخاب تزيد من التكرار المرغوب للعوامل الوراثية .

وفى هجين قطن مصرى بين الصنفين جيزة ٦٩ وجيزة ٤٥ قارن على (١٩٧٧) بين طريقتى النسب والانتخاب التكرارى واقتصر الانتخاب فى كليهما على صفة واحدة هى نسبة الشعر . ولوحظ فى عائلات الجيل الخامس بالرغم من الزيادة فى متوسط نسبة الشعر بالمقارنة بجيل الأساس (الجيل الثانى) الاانه وجد نقص ملحوظ فى صفات : وزن القطن الشعر ، ومعامل البذرة ، وعدد البذور باللوزة ، وعدد اللوز بالنبات ، ووزن اللوزة ، وعدد العقد حتى اول فرع ثمرى ، وايضا التبكير . كذلك لوحظ فى منتخب الدورة الاولى لطريقة الانتخاب التكرارى ، انه رغم الزيادة فى نسبة الشعر مقارنا بجيل الأساس (الجيل الثانى) ، الا انه لوحظ نقص فى متوسط عدد البذور باللوزة . بينما وجدت زيادة فى صفات : وزن القطن الشعر ، ومعامل الشعر ، وعدد اللوز بالنبات ، ووزن اللوزة . أما فيما يختص بمقارنة الكفاءة النسبية لطريقتى التربية فقد تفوق منتخب الدورة الاولى لطريقة الانتخاب التكرارى عن الجيل الخامس بطريقة النسب وذلك فى صفات محصول الشعر ومعاملى الشعر والبذرة ، وعدد البذور باللوزة ومتوسط عدد اللوز بالنبات ، وايضا وزن اللوزة .

كما اشارت الدراسة انه عند اجراء انتخاب مركز لصفة نسبة الشعر ذات المكافىء الوراثى العالى ، لوحظ ان النباتات الوراثية والمظهرية فى منتخب الدورة الاولى كانت أعلى منها بين عائلات الجيل الخامس ، وايضا لوحظ اتجاه مماثل لصفات معامل الشعر ومحصول القطن الشعر وعدد اللوز بالنبات ، وعدد البذور باللوزة ، وعدد العقد حتى اول فرع ثمرى ، وهى جميعها صفات لم ينتخب لها مباشرة .

وفى محاولة من اجل تحقيق هدف مربى القطن فى الحصول على أعلى محصول مع مستوى أمثل لصفات التيلة اتبع سلامة (١٩٧٧) طريقة محورة لطريقة النسب العادية حيث تم الحصول على هجن بين احسن انعزالات فى مجتمع جيل ثالث ، لهجين بين صنفين من القطن المصرى هما جيزة ٧٠ × الكرنك لتكوين جيل اول من هذه التهجينات الجديدة ومن خلالها تم السير فى سلسلة مطولة من الانتخاب فى الأجيال المعاقبة بالاسلوب المتبع فى طريقة النسب العادية ، وهكذا الى ان قورنت السلالات الناتجة بالطريقة المحورة بتلك السلالات الناتجة بطريقة النسب العادية .

وقد اوضحت المقارنة ان مجموعة السلالات الناتجة بالطريقة المحورة تزايدت فى محصول القطن الشعر وصافى الحلج بالمقارنة بمجموعة سلالات النسب العادية . وبالنسبة لمعامل الشعر فكلتا المجموعتين تقاربت متوسطاتها كثيرا ، متزايدة بدرجة طفيفة فى هذه الصفة عن الأب الأعلى (جيزة ٧٠) بينما لم يقل عنه الأب الآخر (الكرنك) كثيرا ، اما فيما يختص بمعامل البذرة ، فقد تقاربت كلتا المجموعتين فى متوسطاتها من معامل بذرة الكرنك حيث الأب الآخر جيزة ٧٠ لم يقل عنها كثيرا فى تلك الصفة . وبالنسبة لوزن اللوزة فإن المجموعتين كانتا أقرب الى وزن لوزة الأب الأقل فى الصفة (جيزة ٧٠) . وفيما يتعلق بخواص التيلة فقد تفوقت مجموعة السلالات الناتجة بالطريقة المحورة عن تلك الناتجة بطريقة النسب العادية فى كل من متانة التيلة والغزل .

وايضا فى القطن المصرى من خلال دراسة يوسف والعجمى (١٩٨٠) فى هجين بين صنفى المنوفى وجيزة ٦٩ ، بالانتخاب فى الجيل الثانى لاحسن عشرة نباتات فى صفة صافى الحلج وبعض الصفات الاقتصادية الاخرى . ثم اجريت كل الهجن الممكنة بين خطوط النسل

فى الجيل الثالث ، وهكذا الى ان قورنت سلالات الجيل الرابع الناتجة لطريقة النسب من خلال تجربة مقارنة مستقلة ، وايضا من خلال تجربة مقارنة اخرى تمت مقارنة هجن الانتخاب التكرارى لدورة واحدة . كما تضمنت كل من التجربتين الجيل الثالث والصنفين الاصليين . وقد لوحظ من مقارنة متوسطات محصول القطن الزهر انه بالنسبة لمجموعة سلالات الجيل الرابع تقل فى متوسط محصولها عنه فى الجيل الثالث بفرق غير معنوى . أما بالنسبة لمتوسطات صافى الحلج ومعامل الشعر والبذرة ووزن اللوزة فقد زادت متوسطات المجموعة زيادة طفيفة عما يقابلها فى الجيل الثالث لهذه الصفات ، كذلك لوحظ نفس الاتجاه للزيادة البسيطة خلال مقارنة المتوسطات للميكرونير والبرسلى لمجموعة سلالات الجيل الرابع والجيل الثالث ، اما فميا يختص بمقارنة هجن الانتخاب التكرارى بالجيل الثالث من خلال التجربة الاخرى ، فبالرغم من ان تلك الهجن تزيد بدرجة غير معنوية فى متوسط محصول القطن الزهر ، الا انها تقل فى متوسط صافى حلجها كثيرا عنه فى الجيل الثالث ، وقد لوحظت زيادة غير معنوية للهجن عن الجيل الثالث بالنسبة لمتوسطات كل من معاملى الشعر والبذرة ، اما ،النسبة لصفات التيلة فقد تزايدت معنويا هجن الانتخاب التكرارى فى متوسطها للميكرونير عنه فى الجيل الثالث ، كما وجدت زيادة غير معنوية فى متوسط تلك الهجن للبرسلى بالمقارنة بالجيل الثالث فى هذه الصفة .

● مواد وطرق البحث ●

اجريت هذه الدراسة باتباع الانتخاب لهجن تكرارية بين احسن انعزالات فى مجتمع جيل ثالث موسم ١٩٧٩ لهجين بين صنفين من القطن المصرى فائق الطول ، هما جيزة ٧٠ وجيزة ٤٥ للتوصل من خلالها الى الحصول على تلك التراكيب التى يتوفر فيها النهوض بالمحصول وفى نفس الوقت الارتقاء بخواص التيلة . وتم اجراء اكبر عدد من التهجينات الممكنة بين افراد عائلات الجيل الثالث وبعد الجنى تم اجراء التقييم لهذه العائلات من خلال اجمالى مستقل زرع فى نفس الوقت لكل من العائلات وذلك بالنسبة لصفات : المحصول ، صافى الحلج ، معامل الشعر ، معامل البذرة . ووزن اللوزة وكذا صفات التيلة ، كالمتانة والنعومة والنضج وطول الهالة . واقتصر فقط على التهجينات التى اجريت بين النباتات التابعة لاحسن عائلات الجيل الثالث الناتجة . وبعد ذلك قيم كل نبات تضمنه التهجين بالنسبة لصفات : مكونات المحصول ومتانة ونعومة وطول التيلة ، بحيث اعتمد فقط لمواصلة الدراسة بطريقة التربية بالانتخاب للهجن التكرارية على التهجينات بين احسن نباتات لاحسن عائلات الجيل الثالث لتكوين جيل اول من هذه التهجينات الجديدة ومن خلالها تم السير فى سلسلة مطولة من الانتخاب فى الاجيال المتعاقبة بالاسلوب المتبع فى طريقة النسبة العادية ، وهكذا الى ان انتخب فى عام ١٩٨٢ عشر سلالات هجن تكرارية فى جيلها الثالث ، وايضا ثمان سلالات فى جيلها السادس استمرت تربيتها بطريقة النسب العادية . وفى العام التالى (١٩٨٣) ، قورنت مجموعتا السلالات المنتجة الناتجة باستخدام طريقتى الهجن التكرارية والنسب العادية والأبوان الاصليان : جيزة ٧٠ وجيزة ٤٥ فى تجربة صممت بنظام قطاعات كاملة عشوائية Randomized Complete blocks فى ستة تكرارات وعدد الخطوط بكل قطعة خمسة خطوط ، وطول الخط ٤ امتار والابعاد بين الخطوط ٦٠سم ، وابعاد الجور ٢٠سم ، ويشتمل الخط على ٢٠ جورة ، وخفت البادرات على نباتين للجورة ، وروعى تجانس وممائلة كل العمليات الزراعية وكذا التسميد لكافة قطع التجربة وبالمعدلات الجارى اتباعها فى المنطقة . وعند اجراء الجنى تم جنى الخطوط الثلاثة الوسطى من كل قطعة تجريبية ، ثم قياس الصفات المحصولية والتكنولوجية واجراء التحليل الاحصائى لكل تلك الصفات باستخدام اختبار دنكان لمستوى ٥٪ (Duncan,s new multiple range test) لاختبار الفروق بين الاصناف والسلالات . والصفات التى تناولتها الدراسة تتعلق بمحصول الشعر الناتج ، وايضا صافى الحلج ومعامل

الشعر ومعامل البذرة ووزن اللوزة ، وكذا صفات التيلة الأساسية وتتمثل فى طول التيلة مقاسا بطول الهالة مقدرة بالملليمتر ، وفى متانة التيلة مقدرة برقم البرسلى وايضا نعومة ونضج التيلة على أساس تقدير الميكرونير .

واقيم البحث بمزرعة محطة البحوث الزراعية بسخا ، محافظة كفر الشيخ .