مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(1)–(2013)
ISSN-1813-1646

ايجاد افضل معادلة انحداريه للتنبؤ بحاصل تراكيب وراثية من فول الصويا *Glycine max*

صلاح حميد جمعة العبيدي و جاسم محمد عزيز الجبوري
قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة – جامعة تكريت – العراق
E.mail : salahhameed75@yahoo.com

الكلمات الدالة :
تراكيب وراثية ، فول صويا

للمراسلة :
صلاح حميد
قسم المحاصيل الحقلية–كلية الزراعة–جامعة تكريت

الاستلام:
2012–1–15
القبول :
2012–3–20

الخلاصة:

بهدف ايجاد افضل معادلة انحدارية للتنبؤ بحاصل البذور من خلال بعض الصفات الأساسية المرتبطة به فقد تم اختبار 14 اربعة عشر تركيبا وراثيا من فول الصويا تنتمي لمجاميع نضج مختلفة زرعت في كثافتين ،واطئة 300 الف بذرة/هكتار وعالية 600 ألف بذرة/هكتار في تجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات ، اظهر تقدير قيم معاملات التحديد للمعادلات الانحدارية في جميع الأصناف ان صفة عدد البذور بالنبات هي الاهم في تفسير تباين حاصل النبات الفردي بالكثافة الواطئة واشتركت معها صفة وزن البذرة في الكثافة العالية ، وتبين ان زيادة عدد الصفات الداخلة في معادلة التوقع قلل من متوسط مربعات الخطأ التجريبي وزادت قيم معاملات التحديد دلالة على زيادة دقة المعادلات التنبؤية .

Found of Best Ragreation Equation to Estimation of the yield of soybean Genotypes (*Glycine max*)

Salah Hameed Jumaa al-Obaidy and Jasim Mohammad Azies al-jabory
Department of Crop Sci.- College of Agric. –Tikrit Univ. – Iraq .

KeyWords:
Ragreation, soybean

Correspondence:
Salah Hameed
Department of Crop Sci.- College of Agric. –Tikrit Univ

Received:
2012–1–15
Accepted:
2012–3–20

Abstract

Fourteen genotypes had bean choosed to found best regreation equation to estimated of yield of seeds of different maturated of soybean which cultivated in two plant densities , low with 300000 seed.ha^{-1} . and higher 600000 seed . ha^{-1} . in RCBD experiment with three replicates Values determination treatments for regreation equations in all varieties showed that number of seeds of plant was the important point to explaining of variation of single plant yield in low density , compaired with weight of seed characters in higher density , showed also that increasing of numbers of studied character in expected equation decreased of the error mean squares , while in creased values of determination coefficient which pointed to increasing of exacting these estimation equations .

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

المقدمة:

يأتي فول الصويا في مقدمة المحاصيل الزيتية من حيث الانتاج العالمي للبذور ، اذ بلغت انتاجيته في عام 1997 حوالي 132.112 مليون طن وبلغ زيت فول الصويا للعام نفسه حوالي 20.229 مليون طن اي حوالي30 % من الزيت المنتج عالميا (Agropol،1998) ، و تحتوي بذوره على نسبة زيت تتراوح مابين 16-22 % ونسبة بروتين مابين 36-42% .هو المحصول الوحيد الذي تحوي بذوره كافة الاحماض الامينية الاساسية لنمو الانسان والحيوان (السماهوكي واخرون ، 1999) . ادخل محصول فول الصويا الى العراق عام1952 (التميمي وفاضل،1977) وبقي على نطاق تجريبي حتى عام 1988 حيث اعتمدت زراعته في تجربة موسعة زرع على اثرها في مشروع ري كركوك بمساحة بلغت 1187.7 و1037.5 هكتارا في موسمي 1989 و 1990 ، بالتتابع وبمعدل انتاجية بلغت 1400 كغم/ هكتار (الجبوري ،1991) . درس العديد من الباحثين اهم الصفات التي يمكن ان تكون معيارا انتخابيا لتحسين حاصل البذور، اذ وجد Gopani و Kabaria (1970) و Pandey و Torrie (1973) ان عدد البذور بالقرنة وعدد البذور بالنبات هما الاكثر اهمية في تباين حاصل البذور للتراكيب الوراثية في فول الصويا ، بينما اشار Khurana و Sandhu (1972) و Malhotra واخرون (1972) ان عدد القرنات بالنبات هي الاكثر اهمية من بين مكونات الحاصل في زيادة حاصل البذور ، وقد وصل Burlamagui (1975) والعلاف (1978) الى ان عدد القرنات بالنبات هي اهم صفة في تباين حاصل البذور تلاها معدل وزن البذرة ، واشار كل من الجبوري (1991، 1993) و Ball واخرون (2001) الى ان عدد القرنات لكل نبات وعدد الافرع الاساسية ومعدل وزن البذرة وعدد البذور بالقرنة لها دورا مهما في الحاصل ، مع تفوق لصفة عدد القرنات بالنبات والتي يعود لها سبب الحاصل العالي. بينما وجد Kao واخرون (2002) ان دليل الحصاد والحاصل البايولوجي هما الاكثر اهمية في تحديد التباين في حاصل البذور .تهدف الدراسة الى معرفة توزيع تباين حاصل البذور على مكوناته الاساسية عدد البذور بالنبات وعدد القرنات بالنبات ووزن البذرة وعدد الافرع الثمرية لكل تركيب وراثي من فول الصويا على انفراد بكثافتين نباتيتين مختلفتين لامكانية اعتمادها كمعيار انتخابيا في زيادة حاصل البذور في محصول فول الصويا.

مواد وطرائق البحث :

من خلال مشروع تطوير زراعة فول الصويا في العراق تم ادخال العديد من التراكيب الوراثية من المحصول والتي تنتمي الى مجاميع النضج المبكرة (الاصناف الفيتنامية) بالا ضافة الى الاصناف المستنبطة من برامج تربية لجهات بحثية عراقية مختلفة، تم الحصول على اربعة عشر تركيبا وراثيا منها وهي(1) حسن ، (2) Ut1 ،(3) Dt93 ، (4) Dt84 ، (5) Dh4 ، (6) حويجة 101 (سلالة منتخبة من الجيل الرابع لتهجين Pennyril x Douglus) ، (7) صويا اباء ، (8) Lee74 ، (9) طاقة 2 ، (10) Basir ، (11) M103 ، (12) Tn3 ،(13) Tn12 و (14) Qt5 . زرعت التراكيب الوراثية في تجربتين منفصلتين في قرية الحمرة شمال تكريت ، كل منها تتضمن جميع التراكيب الوراثية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات . شمل المكرر الواحد اربع عشرة وحدة تجريبية وزعت عليها التراكيب الوراثية عشوائيا، وتضمنت كل وحدة تجريبية اربعة مروز بطول اربعة امتار ادخلت بيانات كل تركيب وراثي عند كل كثافة نباتية في تحليل انحداري لايجاد معادلات بكل الطرق الممكنة للتنبؤ والمسافة بين مرز واخر 0.60 م لتكون مساحة الوحدة التجريبية (4. 2 x4 م^2) . زرعت بذور الاصناف المستعملة في كل تجربة بكثافة نباتية مختلفة ،حيث زرعت في التجربة الاولى بكثافة 18 بذرة /م طول بما يضمن 300 الف بذرة /هكتار (الكثافة الواطئة) ، اما في التجربة الثانية فقد زرعت بكثافة 36 بذرة /م طول بما يضمن كثافة 600 الف بذرة /هكتار (الكثافة العالية)، تمت الزراعة بتاريخ 20 نيسان عام 2002 واضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (P2O5 46%) بمعدل 200 كغم/هكتار وسماد اليوريا (N 46%) بمعدل 200 كغم/هكتار اضيف نصفه عند تحضير التربة مع السماد الفوسفاتي والنصف الاخر بعد 45 يوم من الزراعة، واجريت جميع العمليات الزراعية لخدمة المحصول حسب الحاجة والتوصيات المتبعة في زراعته .

تم دراسة الصفات الحقلية باخذ عشرين نباتا متتاليا من المرزين الوسطين لكل وحدة تجريبية لتقدير :

عدد القرنات لكل نبات و عدد الافرع الثمرية و عدد البذور لكل نبات و معدل وزن البذرة (غم) (بقسمة حاصل البذور /نبات على عدد البذور /نبات) و حاصل البذور /نبات

بحاصل البذور باعتباره المتغير التابع (Y) من خلال صفات عدد البذور بالنبات (X_1) وعدد القرنات بالنبات (X_2) معدل

وزن البذرة (X_3) عدد الافرع الثمرية (X_4) باعتبارها متغيرات مستقلة وباستعمال برنامج يعمل بطريقة كل الانحدارات الممكنة All possible regression procedure (الراوي ،1987) .اذ تم الحصول على خمس عشرة معادلة تشمل جميع التوافيق الممكنة لهذه المتغيرات المستقلة ، واستخدم معامل التحديد Determination coefficient مقياسا للمفاضلة بين المعادلات التنبؤية حيث تم انتخاب افضل المعادلات التي لها معامل تحديد عال بأقل عدد من المتغيرات ولكل تركيب وراثي على حدة في الكثافات النباتية المستعملة لاستخدامها في انتخاب التراكيب الوراثية ذات الحاصل العالي ولمعرفة أن كانت هناك اختلافات بين الكثافات النباتية في مكونات المعادلات المفضلة في التنبؤ للحاصل .

النتائج والمناقشة :

بهدف التعرف على افضل معادلة انحدارية للتنبؤ بحاصل البذور من خلال مكوناته الاساسية وهي كل من عدد القرنات لكل نبات و عدد الافرع الثمرية و عدد البذور لكل نبات و معدل وزن البذرة (غم) ، ولاجل التوصل الى الصفة التي تشارك بالجزء الاكبر من تفسير التباين في حاصل البذور لاستخدامها في انتخاب الاصول الوراثية ذات الحاصل العالي ومدى تاثرها بالكثافة النباتية ، تم ايجاد معادلات انحدارية بكل الطرق الممكنة ولكل تركيب وراثي عند كل كثافة نباتية وقدر معامل التحديدDetermination coefficint مقياسا للمفاضلة بين المعادلات الانحدارية (جدول، 1) .

يلاحظ ان العامل المحدد لحاصل البذور في جميع الاصناف المزروعة بالكثافة الواطئة هو معدل عدد البذور بالنبات حيث انه كان الاهم في تفسير التباين لحاصل البذور و تراوحت قيم معامل التحديد (R^2) للأصناف من (72.4 %) في الصنف Dh4 الى اكثر من(99 %) في الاصناف صوية اباء و Qt5 و Tn12 . كما تبين في الصنف Basir افضل معادلة انحدارية في حالة الاعتماد على متغير واحد هي التي تضم صفة عدد البذور بالنبات ايضا بمعامل تحديد(85.5 %) (جدول، 1) ولكن بالاعتماد على متغيرين كانت افضل معادلة تلك التي تشمل على عدد القرنات بالنبات ووزن البذرة ، بمعامل تحديد (88.3 %) والتي تشير الى ان زيادة عدد القرنات بالنبات وحدة واحدة يقابلها زيادة في الحاصل (0.12) ولكن يجب ان يترافق ذلك مع تقليص وزن البذور وهما صفتان متعاكستان وبينهما قيمة ارتباط سالب وان الفارق اقل من (5 %) بالاعتماد على الثلاثة او الاربعة متغيرات الداخلة في التوليفة .اما بالنسبة للصنفين D t84 و حويجة فيلاحظ من الجدول (1) ان كلا من المتغيرين المستقلين (عدد البذور وعدد القرنات بالنبات) يمكن اعتماده لانتخاب النباتات العالية الحاصل وكونهما يحددان(93.4% و93.7 %) في الصنف Dt84 و(91.5 % و89.8 %) في الصنف حويجة من التباين الكلي لحاصل البذور .ان هذه النتائج تتفق مع Gopani و Kabaria (1970) و Kaw و Menon (1972) و Pandey و Torrie (1973) حيث وجدوا ان عدد البذور بالنبات غالبا ما كانت هي الاهم في التنبؤ لحاصل البذور. اما Khurana وSandhu (1972) و العلاف (1978) فوجدوا ان صفة عدد القرنات في النبات كانت المساهم الاكبر في تباين حاصل البذور . اما في الكثافة العالية (جدول،1) فيلاحظ ان المتغير الرئيس المؤثر في حاصل البذور في الاصناف حسن و طاقة 2 و Tn12 هو عدد البذور بالنبات حيث كانت معاملات التحديد لهذه الاصناف(90.8% و93.0 % و95.6 %) بالتتابع .

يوضح الجدول (2) قيم مقاييس المفاضلة للمعادلات الانحدارية المتفوقة من كل مجموعة من المجاميع الممكنة للمتغيرات المستقلة المدروسة مع حاصل البذور/نبات ، فمثلا للاصناف Dt93 و Dh4 و صوية اباء وLee74 وBasir و M103 و QT5 عند زراعتها بالكثافة العالية ، ان معادلة التوقع التي تحوي على عدد البذور بالنبات كمتغير مستقل واحد كان لها اعلى تاثير في التنبؤ لحاصل البذور وبمعادلات تحديد (82.6 %و 80.8% و 80.6 %و 91.4% و 72.1 %و 84.5% و 85.7 %) بالتتابع ولكن عند الاعتماد على متغيرين باضافة وزن البذرة الى المعادلة بلغت اعلى معاملات للتحديد 90.8 %و 97.9 %و 89.7% و 98.9% و 90.7 %و 97.0% و96.9 % بالتتابع ،وزيادة قيم معاملات التحديد اكثر من 5 % وبفارق ضئيل جدا مقارنة بالاعتماد على الثلاثة او الاربعة متغيرات الداخلة في التوليفة ، لذلك فان الانتخاب للحصول على اباء جيدة الحاصل في هذه التراكيب الوراثية يتم من خلال انتخاب النباتات ذات العدد العالي من البذور ومعدل عالي لوزن البذرة لانهما فسرتا معا النسبة الاعظم من تباين الحاصل عند زراعتها في الكثافات العالية .اما في الصنفين Ut1 و Dt84 عند زراعتها بالكثافة العالية، فيلاحظ من جدول (2) ان معادلة التوقع التي تحتوي على ثلاثة متغيرات مستقلة وهي عدد البذور بالنبات وعدد القرنات بالنبات ووزن البذرة تسهم بالجزء الاكبر من التباين الكلي في حاصل البذور حيث كانت قيم معاملات التحديد لها(72.6% و85.5 %) بالتتابع ، لذلك فالانتخاب للحاصل العالي في هذه الاصناف يكون بالاعتماد على المتغيرات اعلاه الا انه بملاحظة (جدول ،2) يتبين ان معامل التحديد في معادلة التوقع في الصنف Dt84 بالاعتماد على عدد البذور

بالنبات ووزن البذرة بلغ(80.8 %) وهو مستوى عال من تعليل تباين حاصل البذور وبفارق يقارب 5% مقارنة بالاعتماد على المتغيرات الثلاثة السابقة الذكر فيمكن الاعتماد عليهما في الانتخاب للحاصل العالي توفيرا للجهد والوقت . كذلك في حالة الصنف Tn3 (جدول ، 2) حيث الاعتماد على متغير واحد كدالة انتخابية يكون العامل المحدد لعدد البذور بالنبات ويفسر(70.8%) من التباين الكلي لحاصل البذور، وعند اضافة متغير اخر يلاحظ ان المعادلة الانحدارية التي تشمل عدد البذور بالنبات ووزن البذرة يسهمان بنسبة (74.3 %) من بين التباين الكلي للحاصل ويكون بفارق اقل من 5 % عند الاعتماد على المتغيرات الثلاثة او الاربعة التي تم ادخالها في التوليفة . اما بالنسبة للصنف حويجة المزروع في الكثافة العالية فمن (الجدول،2) نلاحظ ان الاعتماد على متغير واحد يكون العامل المحدد لعدد القرنات بالنبات وتسهم بـــ نسبة (67.2 %) من تباين حاصل البذور وعند اضافة متغير اخر الى معادلة التوقع يظهر ان اضافة المتغير وزن البذرة تكون مساهمتها بنسبة (76.0 %) من التباين الكلي في حاصل البذور وبالتالي يمكن الاعتماد على هذين المتغيرين كدليل للانتخاب للحاصل العالي في هذا الصنف . من بين الملاحظات المهمة التي يجب الاشارة اليها انه كلما زاد عدد الصفات الداخلة في معادلة التوقع كلما قل متوسط مربعات الخطأ التجريبي وزادت قيم معاملات التحديد وهذا يدل على زيادة دقة المعادلات .

كما يلاحظ ان مساهمة المكونات الاساسية للحاصل والتي تم ادخالها في معادلات التوقع تتاثر باختلاف الكثافة النباتية ، وان الاصناف المتاخرة كانت الاكثر تاثيرا في التفسير بالظروف المحيطة مقارنة بالاصناف المبكرة النضج حيث كانت صفة عدد البذور بالنبات العامل المحدد لها .

المصادر

التميمي ، سعدي احمد و فاضل عبد الرضا حســن (1977) . مقتطفات من بحوث المحاصيل الحقلية التي اجريــت في العراق والخارج ، وزارة الزراعــة والاصــلاح الزراعي .مديرية التخطيط والمتابعة العامة ، مكتــب المستشارين ، نشرة دورية (1):93 .

الجبوري ، جاسم محمد عزيز (1991) تقدير الغزارة الهجينية والقدرة على الائتلاف والفعل الجيني وتحليل المسار والاستقرار الوراثي في فــول الصــويا . اطروحــة دكتوراه ،كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

الجبوري ، علاء الدين (1993) دراسة الارتباط ومعامل المسار بين الحاصل وبعض الصفات لفول الصويا في العراق . المؤتمر العلمي الاول لبحوث المحاصيل الحقلية .بغداد 17–5 مايس ،174–183.

الساهوكي ، مدحت مجيد ،عبد م.ضاحي ، فرنسيس .أ.صنو ، احمد .ش.احمد ، علياء .خ.محمد (1999) ثمانيــة عشر عاما لتطوير صنف (صوية ابــاء) مــن فــول الصويا في العراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 30 (1) :251–266 .

الراوي ، خاشع محمود (1987) المدخل الى تحليل الانحــدار ، مديرية دار الكتــب للطباعــة والنشــر ، جامعــة الموصل . العراق .

العلاف ، ثامر سعد الله (1978) مقــاييس انتخــاب الجبلــة الوراثية لفول الصــويا ،رســالة ماجســتير ، قســم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة /جامعة بغداد .

Agropol. 1998. Advantages for growing sunflower in Egypt. Cairo.

Ball, R.A., R.W. Mcnew, E. D. Vories, T. C. Keisling, and L.C.Purcell. (2001). Path analysis of population density effects on short season soybean yield. Agron.J. 93:187-195.

Burlamaqui, P.F.(1975). Variations in soybean yield components in relation to genotype and productivity level. Ph. D. Dissertation. Dept. of Agronomy, U

Gopani, D.B., andM.M.Kabaria .1970.Correlation of yield with agronomic characters and their heritability in soybean (*Glycine max L. Merrill*). Indian. J. of Agric.Sci. 40:847-853.

Kao, M.S.S., B.G. Multiinix, M. Rangappa, E. Cebert, A.S. Bhagsari, V. T. Sapra, J.M. Joshi, and R.B.Dadson .2002. Genotype x environment interactions and yield stability of food – grade soybean genotypes. Agron. J. 94:72 – 80.

Kaw, R. N., and P.N. Menon .1972. Assocition between yield and components in soybean. Ind.J.Genet.Breed. 32:276-280.

Khurana, S.R., and R.S. Sandhu .1972. Genetic varibility and interrelationships among certin quantitative traits in soybean (*Glycine max L. Merrill*) . Journal of Research. Punjab Agricultural Univercity .9:520-527.

Malhotra, R.S., K.B. Singh, and H.S.Dhliwal. 1972. Correlation and path coefficient analysis in soybean (Glycine max L. Merill) . Ind.J. Agric.Sci .42:26-29.

Pandey, J.P., and J.H.Torrie. 1973. Path coefficient analysis of seed yield components in soybean (*Glycine max L. Merrill*) . Crop Sci 13: 505 – 507.

جدول (1) المعادلات الانحدارية المنتخبة بالاعتماد على مقاييس المفاضلة بين المعادلات الانحدارية الممكنة للاصناف المدروسة عند كل كثافة نباتية للتراكيب الوراثية المدروسة.

الصنف	الكثافة الواطئة			الكثافة العالية		
	المعادلة الانحدارية المنتخبة	قيمة MSE	قيمة R^2	المعادلة الانحدارية المنتخبة	قيمة MSE	قيمة R^2
حسن	Y= 0.489+0.0669x1	0.1641	93.2%	Y=0.595+0.0612x1	0.3422	90.8%
Ut1	Y= -0.818+0.0800x1	0.118	77.7%	Y=-0.462+0.0189x1+0.036x2+0.224x3	0.0537	72.6%
Dt93	Y=0.427+0.0532x1	0.0304	90.2%	Y-2.13+0.0568x1+0.366x3	0.0758	90.8%
Dt84	Y=0.715+0.0703x1 Y=0.994+0.142x2	0.0916 0.0876	93.4% 93.7%	Y=-4.75+0.04908x1+0.0626x2+0.612x3	0.4754	85.5%
Dh4	Y=2.11+0.0488x1	0.1092	72.4%	Y=-5.57+0.0682x1+0.813x3	0.0197	97.9%
حويجة 101	Y=-0.353+0.0826x1 Y=-0.002+0.186x2	0.0792 0.0951	91.5% 89.8%	Y=-4.88+0.189x2+0.639x3	0.5105	76.0%
صوية اباء	Y=0.178+0.0673x1	0.0210	99.0%	Y=-5.08+0.0566x1+0.901x3	0.1984	89.7%
Lee74	Y=0.822+0.0674x1	0.1133	87.1%	Y=-7.28+0.0710x1+1.00x3	0.0359	98.9%
طاقة2	Y=0.307+0.0726x1	0.0491	93.9%	Y=0.825+0.0799x1	0.236	93.0%
Basir	Y=0.202+0.0947x1 Y=4.87+0.120x2-0.342x3	0.0479 0.0407	85.5% 88.3%	Y=-1.95+0.0920x1+0.209x3	0.0378	90.7 %
M103	Y=0.142+0.0890x1	0.0148	98.1%	Y= -3.66+0.0863x1+0.417x3	0.0133	97.0%
Tn3	Y=-0.32+0.0864x1	0.0333	95.0%	Y=-0.50+0.0560x1+0.182x3	0.1360	74.3%
Tn12	Y=0.243+0.0844x1	0.0051	99.4%	Y=0.334+0.0701x1	0.1479	95.6%
Qt5	Y=-0.102+0.0359x1	0.0009	99.2%	Y=-2.59+0.0301x1+0.845x3	0.0056	96.9%

جدول (2) : قيم مقاييس المفاضلة للمعادلات الانحدارية المتفوقة من كل مجموعة من المجاميع الممكنة مع حاصل البذور/نبات **للتراكيب الوراثية المدروسة** .

الكثافة : الواطئة	الصنف حسن		الكثافة : العالية		
المعادلات الانحدارية	قيمـة MSE	قيمـة R^2	المعادلات الانحدارية	قيمـة MSE	قيمـة R^2
Y=0.489+0.0669x1	0.1641	93.2%	Y=0.595+0.0612x1	0.3422	90.8%
Y= 0.35+0.0531x1+0.0276x2	0.1004	96.1%	Y= 0.477+0.0385x1+0.0462x2	0.2831	92.8%
Y=3.71+0.0485x1+0.0305x2-0.411x3	0.0715	97.4%	Y= -1.06+0.0361x1+0.0536x2+0.198x3	0.2796	93.3%
Y=3.76+0.0488x1+0.0318x2-0.412x3-0.027x4	0.076	97.4%	Y=-0.89+0.0366x1+0.0540x2+0.188x3-0.036x4	0.2970	93.3%
الصنف Ut1					
Y= -0.818+0.0800x1	0.1118	77.7%	Y=1.19+0.0690x2	0.0761	56.3%
Y=-1.52+0.0807x1+0.088x3	0.1163	78.0%	Y=-0.559+0.0316x1+0.260x3	0.0610	66.9%
Y=-1.45+0.0750x1+0.081x3+0.075x4	0.1229	78.1%	Y=-0.462+0.0189x1+0.0360x2+0.224x3	0.0537	72.6%
Y=-1.44+0.0714x1+0.0080x2+0.080x3+0.07x4	0.1310	78.1%	Y=-0.704+0.0200x1+0.0361x2+0.225x3+0.068x4	0.0559	73.3%
الصنف DT93					
Y=0.427+0.0532x1	0.0304	90.2%	Y=0.528+0.0509x1	0.1362	82.6%
Y=0.407+0.0344x1+0.0400x2	0.0292	91.2%	Y=-2.13+0.0568x1+0.366x3	0.0758	90.8%
Y=-0.559+0.0360x1+0.0366x2+0.135x3	0.0285	91.9%	Y=-2.06+0.0611x1+0.397x3-0.115x4	0.0665	92.4%
Y=-0.564+0.0364x1+0.0366x2+0.137x3-0.0051x4	0.0304	91.9%	Y=-2.00+0.0493x1+0.0287x2+0.391x3-0.132x4	0.0675	92.8%
الصنفDT84					
Y=0.994+0.142x2	0.0876	93.7%	Y=0.726+0.0698x1	0.6635	77.2%

80.8%	0.5916	Y=-3.42+0.0730x1+0.492x3	94.6%	0.0787	Y=0.609+0.114x2+0.266x4
85.5%	0.4754	Y=-4.75+0.04908x1+0.0626x2+0.612x3	94.8%	0.0815	Y=0.617+0.0172x1+0.0875x2+0.192x4
85.5%	0.5042	Y=-4.99+0.0489x1+0.601x2+0.625x3+0.067x4	94.8%	0.0869	Y=0.78+0.0168x1+0.0886x2-0.023x3+0.192x4
			الصنفDh4		
80.8%	0.1664	Y=0.487+0.0624x1	72.04%	0.1092	Y=2.11+0.0488x1
97.9%	0.0197	Y=-5.57+0.0682x1+0.813x3	73.2%	0.1123	Y=0.55+0.0490x1+0.212x3
98.0%	0.0199	Y=-5.53+0.0667x1+0.809x3+0.0542x4	75.9%	0.1071	Y=-0.18+0.0379x1+0.0267x2+0.288x3
98.0%	0.0212	Y=-5.51+0.0679x1-0.0022x2+0.805x3+0.520x4	75.9 %	0.1142	Y=-0.18+0.0383x1+0.0273x2+0.286x3-0.011x4

		الكثافة : العالية	الصنف حويجة 101		الكثافة : الواطئة
قيمـة R^2	قيمـة MSE	المعادلات الانحدارية	قيمـة R^2	قيمـةMSE	المعادلات الانحدارية
67.5%	0.6522	Y=1.18+0.170x2			Y=-0.353+0.0826x1
76.0%	0.5105	Y=-4.88+0.189x2+0.639x3	91.7%	0.0825	Y=-0.332+0.648x1+0.0409x2
78.7%	0.48.14	Y=-4.58+0.0106x1+0.195x2+0.488x3	91.8%	0.0860	Y=-1.55+0.0670x1+0.0377x2+0.129x3
80.1%	0.4785	Y=-4.60+0.00831x1+0.169x2+0.511x3+0.137x4	91.8%	0.0918	Y=-1.51+0.0670x1+0.0360x2+0.125x3+0.009x4
			الصنف صوية اباء		
80.6%	0.3548	Y=0.775+0.0606x1	99.0%	0.02105	Y=0.178+0.0673x1
89.7%	0.1984	Y=-5.08+0.0566x1++0.901x3	99.3%	0.0161	Y=0.201+0.0992x1-0.0772x2
89.9%	0.2075	Y=-4.92+0.0676x1-0.0296x2+0.895x3	99.3%	0.0169	Y=-0.197+0.100x1-0.0790x2+0.052x3
89.9%	0.2206	Y=-4.90+0.0681x1-0.0286x2+0.901x3-0.025x4	99.3%	0.0178	Y=-0.278+0.0976x1-0.0751x2+0.060x3+0.0223x4
			الصنفLee74		
91.4	0.2566	Y=-0.094+0.0714x1	87.1%	0.1133	Y=0.822+0.0674x1
98.9%	0.0359	Y=-7.28+0.0710x1+1.00x3	87.4%	0.1180	Y=0.758+0.0710x1-0.068x4
98.9%	0.0356	Y=-7.12+0.0781x1-0.0187x2+0.989x3	87.5%	0.1241	Y=0.19+0.0703x1+0.146x3-0.074x4
98.9%	0.0380	Y=-7.12+0.0781x1-0.0186x2+0.989x3+0.0003x4	87.5%	0.1320	Y=-0.34+0.0778x1-0.0178x2+0.168x3-0.076x4
			الصنف طاقة 2		
93.0%	0.2368	Y=-0.825+0.0799x1	93.9%	0.0491	Y=0.307+0.0726x1

97.9%	0.0749	Y=-6.17+0.0754x1+0.809x3	95.8%	0 .0363	Y=-2.40+0.0740x1+0.331x3
97.9%	0.0794	Y=-6.18+0.0744x1+0.0026x2+0.810x3	95.9%	0.0370	Y=-2.28+0.923x1-0.0453x2+0.315x3
97.9%	0.0842	Y=-6.25+0.0743x1+0.0048x2+0.830x3-0.030x4	95.9%	0.0394	Y=-2.27+0.0916x1-0.0447x2+0.317x3+0.0069x4
		الكثافة : العالية	الصنف Basir		الكثافة : الواطئة
قيمـة R^2	قيمـة MSE	المعادلات الانحدارية	قيمـة R^2	قيمـة MSE	المعادلات الانحدارية
72.1%	0.1074	Y=0.614+0.01717x1	85.5%	0.0479	Y=0.202+0.0947x1
90.7%	0.0378	Y=-1.95+0.0920x1+0.209x3	88.3%	0.0407	Y=4.87+0.120x2-0.342x3
92.3%	0.0334	Y=-1.76+0.0991x1+0.204x3-0.120x4	89.8%	0.0379	Y=3.25+0.0363x1+0.0763x2-0.234x3
92.3%	0.0353	Y=-1.76+0.102x1-0.0058x2+0.203x3-0.111x4	90.1%	0.0392	Y=3.12+0.0335x1+0.0649x2-0.215x3+0.097x4
			الصنفM103		
84.5%	0.0661	Y=0.019+0.0843x1	98.1%	0.0148	Y=0.142+0.0890x1
97.0%	0.0133	Y=-3.66+0.086x1+0.417x3	98.2%	0.0148	Y=1.07+0.0895x1-0.114x3
97.3%	0.0131	Y=-3.65+0.0755x1+0.0239x2+0.413x3	98.2%	0.0157	Y=1.09+0.0907x1-0.0023x2-0.118x3
97.3%	0.0137	Y=-3.57+0.0729x1+0.0271x2+0.403x3+0.0272x4	98.3%	0.0161	Y=1.12+0.0916x1-0.0017x2-0.115x3-0.0454x4
			الصنفTn3		
70.8%	0.1462	Y=0.955+0.0541x1	95.0%	0.0333	Y=-0.320+0.0864x1
74.3%	0.1360	Y=-0.50+0.0560x1+0.182x3	95.5%	0.0319	Y=-1.74+0.0846x1+0.191x3
75.7%	0.1371	Y=-57+0.0509x1+0.179x3+0.095x4	95.6%	0.0336	Y=-1.84+0.0833x1+0.200x3+0.0329x4
78.0%	0.1324	Y=-1.15+0.0578x1-0.0236x2+0.245x3+0.184x4	95.7%	0.0348	Y=-1.71+0.0904x1-0.0198x2+0.194x3+0.0536x4
			الصنفTN12		
95.6%	0.1479	Y=0.334+0.0701x1	99.4%	0.0051	Y=0.43+0.0844x1
95.9%	0.1460	Y=-1.20+0.0707x1+0.190x3	99.5%	0.0049	Y=-0.348+0.0836x1+0.0776x3

96.5%	0.1300	Y=-2.09+0.0821x1+0.334x3-0.278x4	99.5%	0.005 2	Y=-0.325+0.05849x1+0.0717x3-0.0200x4
96.6%	0.1374	Y=-2.03+0.0839x1-0.0082x2+0.326x3-0.236x4	99.5%	0.0055	Y=-0.311+0.0853x1-0.0011x2+0.0704x3-0.0185x4
		الكثافة : العالية	الصنف Qt5		الكثافة : الواطئة
قيمـة R^2	قيمـة MSE	المعادلات الانحدارية	قيمـة R^2	قيمـةMSE	المعادلات الانحدارية
85.7%	0.0243	Y=-0.012+0.0318x1	99.2%	0.0009	Y=-0.102+0.0359x1
96.9%	0.0056	Y=-2.59+0.0301x1+0.845x3	99.2%	0.0009	Y=-0.101+0.0359x1-0.0004x3
97.0%	0.0056	Y=-2.56+0.0277x1+0.00482x2+0.838x3	99.2%	0.0010	Y=-0.096+0.0355+0.00109x2-0.0043x3
97.1%	0.0060	Y=-2.51+0.0273x1+0.00638x2+0.826x3-0.0222x4	99.2%	0.0010	Y=-0.118+0.0364x1+0.00117x2—0.0102x3-0.0153x4