

وحدة تربية محاصيل الخضر وتحسينها

Vegetable Breeding and Improvement Unit

مقدمة

تشهد المملكة العربية السعودية نمواً متسارعاً في عدد من المجالات ومنها النمو السكاني الذي صاحبه زيادة في الطلب على الغذاء وتغير النمط الغذائي للمجتمع. وتعتبر محاصيل الخضر من أهم المحاصيل الغذائية التي شهدت توسعاً ملموساً في المساحات المزروعة لمقابلة الطلب المتزايد عليها. وكان من نتيجة تطبيق التقنيات الزراعية الحديثة واستيراد بذور وتقوي الأصناف التجارية وانتشار زراعتها في المملكة أن ضعف الاهتمام بزراعة الأصناف المحلية وتعرض أغلبها للانقراض.

وقد صاحب زيادة الإنتاج الزراعي من هذه المحاصيل فقدُ الأصول الوراثية النباتية التي يمكن الرجوع إليها لانتخاب صفات الإنتاج العالي أو مقاومة مرض ما أو تحمل ظروف بيئية قاسية. وتم الاعتماد على زراعة أصناف الخضر التي تستورد بذورها من الخارج لمقابلة الطلب المتزايد مما أدى إلى فقدٍ متسارع لبذور السلالات البرية أو الأصناف المحلية مما أدى إلى حدوث فقد كبير في الأصول الوراثية.

تأسيس الوحدة

بدأت وحدة تربية محاصيل الخضر وتحسينها بقسم الإنتاج النباتي نشاطها منذ العام 1426هـ (الموافق 2005م). وتتعاون في هذا الجانب مع عدد من المنظمات الدولية والمراكز البحثية المتخصصة بالأصول الوراثية النباتية لمحاصيل الخضر.

وقد ظهرت الحاجة الماسة إلى تأسيس الوحدة للتركيز على محاصيل الخضر ذات الأهمية الاقتصادية على مستوى المملكة وفق دراسات بحثية متخصصة تركز على التربية والتحسين لتحمل الظروف المناخية السائدة في مختلف المناطق، ومن أبرزها الحرارة العالية والجفاف والملوحة المرتفعة. وركزت الوحدة، في المرحلة الحالية على محصولين هامين هما الطماطم والقرع العسلي. وقد بُذلت جهود مكثفة لجمع ثمار الحنظل وهو نبات قريب وراثياً للبطيخ وتوجد نباتاته في مختلف مناطق المملكة في بيئات وتضاريس متنوعة ويتميز بتحملة

للظروف المناخية القاسية من حرارة عالية وملوحة مرتفعة وجفاف. والهدف من ذلك دراسة خصائصه الفسيولوجية والوراثية والمورفولوجية والتركيبية وتحديد المورثات المسؤولة عن تحمل الظروف المناخية القاسية وبالتالي نقل بعض الصفات إلى محاصيل العائلة القرعية القريبة في تركيبها الوراثي من الحنظل.

أهداف الوحدة

تسعى وحدة تربية محاصيل الخضر وتحسينها إلى تحقيق الأهداف التالية:

- 1- تطوير أصناف من محاصيل الخضر ملائمة للظروف المحلية السائدة في المملكة العربية السعودية لتقليل الاعتماد على الأصناف التجارية المستوردة.
- 2- حفظ الأصول الوراثية لمحاصيل الخضر وتخزينها في المملكة العربية السعودية.
- 3- تبادل الأصول الوراثية الهامة للمملكة مع المراكز والمنظمات الدولية ذات العلاقة.
- 4- تطوير الكفاءات الوطنية في مجال تربية الخضر وتحسينها من خلال برنامج الماجستير في القسم، والمشاركة في برامج التدريب بالتعاون مع الجهات الحكومية وغير الحكومية ذات العلاقة.
- 5- نشر الإصدارات ونتائج الدراسات البحثية محلياً وعالمياً.
- 6- التعاون البحثي مع مراكز الأبحاث المحلية والعالمية ذات العلاقة.

أعضاء الوحدة

أ.د. عبد الله بن عبد الرحمن السعدون (أستاذ البساتين، المشرف على الوحدة)

د. محمود عبادي وهب الله (أستاذ تربية الخضر)

د. عبد الله أنور دريهم (باحث إنتاج الخضر المحمية والمكشوفة)

المراكز والمنظمات الدولية التي تتعاون معها الوحدة

1- المركز الآسيوي لأبحاث الخضر وتطويرها في تايوان (Asian Vegetable Research and Development Center)

<http://avrdc.org>



2- مركز المصادر الوراثية للطماطم في جامعة كاليفورنيا – ديفز بالولايات المتحدة الأمريكية (Tomato Genetics Resource Center (TGRC) at UCD)

[/http://tgrc.ucdavis.edu](http://tgrc.ucdavis.edu)



3- خدمات الأبحاث الزراعية -وزارة الزراعة بالولايات المتحدة الأمريكية

United States Department of Agriculture

Agricultural Research Service



http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=19-10-05-00

:

4- وحدة الجينوم النباتي -المركز الوطني الفرنسي للأبحاث الزراعية URGV-Plant
Genomics Research Unité de Recherche en Génomique
Végétale

<http://www.versailles.inra.fr/urgv/analysis-cropFunctionalGen.htm>



الإمكانات المتاحة

يتوافر بقسم الإنتاج النباتي بكلية علوم الأغذية والزراعة جميع الإمكانيات اللازمة لبرنامج التربية ومنها:

- 1- مجموعة بيوت محمية مكيفة يتم داخلها إجراء التهجين اللازم وإجراء التجارب تحت ظروف متحكم بها عند الحاجة لذلك.
- 2- الحقول المكشوفة المجهزة بشكل جيد بمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية بديراب.
- 3- معمل متكامل لزراعة الأنسجة والخلايا.
- 4- معمل متكامل لتقدير صفات الجودة والتقديرات الكيميائية.
- 5- معمل متخصص في التقنية الحيوية.

المشاريع البحثية

تم تنفيذ عدد من المشاريع البحثية وبعضها لازال جارياً والآخر ينتظر التمويل. ويمكن بيان ذلك على النحو التالي:

المشاريع المنتهية:

- 1- سلالات الطماطم المتحملة للملوحة: تحليل الصفات المحصولية والمعلومات الحيوية. مشروع ممول من الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار.
- 2- تقييم بعض أصناف الطماطم والهجن الناتجة منها تحت ظروف الإجهاد البيئي في المملكة العربية السعودية. مشروع ممول من مركز البحوث الزراعية بكلية علوم الأغذية والزراعة.
- 3- تطبيقات التقنية الحيوية في إنتاج وتحسين الطماطم تحت ظروف البيئة الجافة في المملكة العربية السعودية. مشروع ممول من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

المشاريع الجاري تنفيذها

- 1- مشروع التقنية الحيوية لمحاصيل الخضر بالتعاون مع المركز الوطني الفرنسي للابحاث الزراعية. مشروع ممول من برنامج التوأمة العلمية العالمية.

المشاريع المستقبلية

- 1- تقييم سلالات تربية متقدمة من الطماطم تحت الاجهاد المائي: التغيرات المحصولية والوراثية والفوق وراثية. مقدم للتمويل من الخطة الوطنية للعلوم والتقنية.
- 2- دراسة مقارنة لتعبير المورثات ونواتج الايض في الحنظل تحت ظروف الجفاف. مقدم للتمويل من الخطة الوطنية للعلوم والتقنية.



International Scientific Twinning Program



INRA – KSU Crop Biotechnology Network

Aim of the project

INRA-KSU crop biotechnology project aims to promote technological advances to manipulate endogenous plant genes without producing GMOs using the tools developed by INRA. In the first phase of this project, a list of vegetable crops relevant to the two countries will be selected on which INRA TILLING technology will be applied. This Project will also provide a solid ground to promote collaboration between the two institutions.

The agreement was signed on 27 March 2008 in Paris by His Excellency Prof. Abdullah A. Alotman, Rector of King Saud University and Dr. Bernard CHARPENTIER, Director of International Relations INRA. The total budget is 1.132.000 Euro for four years period. This project is supervised by the Vice Rector of Knowledge Exchange and Technology Transfer at KSU.



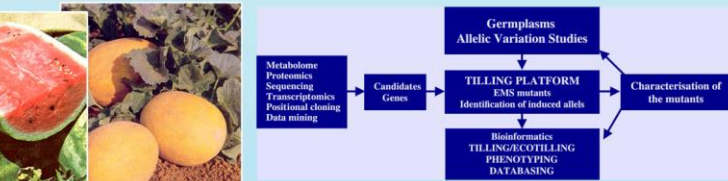
Signing of the project by His Excellency Prof. Abdullah A. Alotman, Rector of KSU and Dr. Bernard CHARPENTIER, Director of International Relations INRA



Scientific context

TILLING (Targeting Induced Local Lesions IN Genomes), offers an alternative way to manipulate endogenous genes for the improvement of crops without transgenics. In the basic TILLING method, seeds are mutagenized by treatment with Ethyl-Methane Sulfonate (EMS). The resulting M1 plants are self-fertilized, and the M2 generation of individuals is used to prepare DNA samples for mutational screening while their seeds are inventoried. DNA samples are pooled, and pools are subjected to gene-specific PCR. The amplification products are incubated with an endonuclease, CEL I that preferentially cleaves mismatches in heteroduplex DNA. Upon detection of a mutation in a pool, the individual DNA samples are similarly screened to identify the plant carrying the mutation.

This target gene modification system has many merits. First, it can be automated in a HTP mode, which is an absolute necessity to match the speed at which candidate genes are discovered. Second, it is an efficient way to isolate allelic series in a specific gene and consequently identify alleles with a higher potential agronomic value. Third, it is very advantageous for searching mutants in redundant genes, which is extremely difficult using normal phenotype-based screening, like in classical breeding. Gene's redundancy is a factor that must be taken into account, especially in crops most often carrying numerous sequences duplications and polyploid genomes.



The TILLING platform represent the gateway for validation of the function of the gene in plant without producing GMO

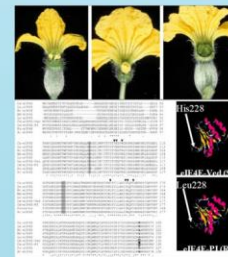
Research Plan

Four distinct research phases are at the core of our project:

1. The production and management of large collections of chemically mutagenised populations.
2. The development of HTP tools for rapid and systematic identification of mutations in target sequences.
3. Proof of concept, a list of target genes of agronomic importance to be TILLED in five vegetable crops (tomato, pepper, cucumber, watermelon, and melon).
4. The creation of interactive and evolving databases.

Deliverables

- D1. Establishment of vegetable TILLING platform: exploitation of a mutant population of 20000 M2 families.
- D2. Identification of alleles of agronomic importance.
- D3. Production of new varieties with improved agronomic traits.
- D4. Transfer tools to KSU through exchange of scientists. KSU will then develop the TILLING on other crops relevant to the country.
- D5. Training activities for PhD and M.Sc students, scientists, and technicians.
- D6. Organizing workshops of one week that will focus on practical aspects of the research tasks addressed in the project.



KSU Research team with Dr. Bernard CHARPENTIER at INRA Headquarter in Paris

Project Research Team

From KSU

- 1- Prof. Abdullah A. Alsadon (Principal investigator and Head of the Unit of Vegetable Crops Breeding and Improvement (UVCBI), Department of Plant Production, College of Food and Agricultural Sciences)
- 2- Prof. Abdullah A. Aldoss (Co-investigator and Head of the Center of Excellence in Biotechnology Research).
- 3- Dr. Mahmoud A. Wahb-Allah (Researcher)

From INRA

- 1- Prof. Abdelhafid Bendahmane (Co-investigator and Head of Plant Genomics Research Unit (URGV).
- 2- Christelle Troadec (Researcher)
- 3- Adnane Boualem (Researcher)



International Scientific Twinning Program
Vice Rectorate for Knowledge Exchange and Technology Transfer
King Saud University
PO. Box 2454 Riyadh, 11451 Saudi Arabia

البرامج البحثية

تم تقديم بعض المشاريع البحثية والحصول على التمويل اللازم لتنفيذها من مركز البحوث الزراعية بكلية علوم الأغذية والزراعة ومن الخطة الوطنية للعلوم والتقنية. كما تم تمويل عدد من مشاريع طلاب الدراسات العليا من مركز البحوث الزراعية ومن مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ومن مركز التميز البحثي في التقنية الحيوية. ويسير العمل في الوحدة بشكل جيد - والله الحمد- حيث تم الحصول على أجيال متقدمة في برنامج تربية وتحسين الطماطم وتم تقييمها تحت ظروف الإجهاد البيئي (الحرارة المرتفعة والملوحة والجفاف).

ويمكن توضيح برنامجي التربية الحالية على النحو التالي:

برنامج تربية وتحسين الطماطم

تعريف بالبرنامج وأهدافه

تعد الطماطم أحد أهم محاصيل الخضراوات الاقتصادية والغذائية على مستوى العالم، وقد بلغ إنتاج المملكة عام 2011 من الطماطم 520034 طن من مساحة 16422 هكتار للزراعات المحمية والمكشوفة. وكان معدل الإنتاج في البيوت المحمية 79 طن للهكتار وفي الحقول المكشوفة 17 طن للهكتار (وزارة الزراعة 1435 هـ) وتستهلك الطماطم إما طازجة أو لأغراض الحفظ والتصنيع. ومع النهضة الزراعية الكبيرة التي شهدتها المملكة العربية السعودية خلال العقود الثلاثة الماضية نتيجة للدعم الذي يلقاه القطاع الزراعي من الحكومة والذي أدى إلى الزيادة المطردة في الإنتاج الزراعي من محاصيل الغذاء الرئيسية، فقد ازداد استيراد بذور الأصناف الجديدة المحسنة من دول كثيرة وانتشرت زراعتها في مناطق المملكة وخاصة أصناف الطماطم الهجين حيث ازداد الإقبال بشكل كبير على استخدام تلك الهجن بالرغم من ارتفاع أسعار بذورها وذلك لما تتميز به من ارتفاع في كمية المحصول وصفات الجودة العالية.

ومن المعروف أن الهجن تنتج عن طريق التهجين بين اثنين أو أكثر من الأصناف أو السلالات المرباة داخليا. ولذلك يهتم المربي باختبار العديد من الأصناف والسلالات والهجن بينها وتقييمها لتحديد أي من هذه الأصناف أو السلالات ذات قدرة تآلف عالية لإنتاج هجين جيد. كما تتضح الأهمية الكبيرة لإنتاج الهجن المحلية المتميزة لتي لها القدرة على منافسة الهجن المستوردة

والإحلال محلها، وما لذلك من فائدة كبيرة للمنتج والمستهلك أيضا حيث سيقبل ذلك من تكاليف الإنتاج وبالتالي انخفاض الأسعار للمستهلك.

يهدف برنامج تربية الطماطم إلى تحسين الأصناف المحلية وانتخاب أفضل هذه الأصناف لإنتاج الهجن المحلية المتميزة في صفاتها الإنتاجية كما ونوعاً على أن تناسب هذه الهجن الظروف البيئية السائدة في المملكة ويكون لكل هجين مميزاته التي تؤهله ليكون متميزاً تحت الظروف البيئية المعينة، وذلك لتحقيق ما يلي:

- 1- إنتاج هجن عالية الإنتاج والجودة للموسم الصيفي والصيفي المتأخر على أن تتحمل هذه الهجن العقد تحت درجات الحرارة المرتفعة.
- 2- إنتاج هجن عالية الإنتاج والجودة للموسم الشتوي والصيفي المبكر على أن تتحمل هذه الهجن العقد تحت درجات الحرارة المنخفضة.
- 3- إنتاج هجن تتحمل الارتفاع في ملوحة مياه الري.
- 4- إنتاج هجن تتحمل الجفاف.

ولتحقيق هذه الأهداف يتم اختيار الآباء وتجهيز العشائر الوراثية الملائمة لتحقيق كل هدف من هذه الأهداف كل على حدة.

أهم إنجازات برنامج تربية الطماطم

بدأ برنامج تربية الطماطم بالقسم منذ ما يقارب ثمانية أعوام تمكن خلالها الفريق البحثي من تقييم العديد من الأصناف التجارية المنتشرة بالمملكة (25 صنفاً) وكذلك بعض السلالات التي تم طلبها من المراكز والمنظمات الدولية المتخصصة والتي تحمل جينات المقاومة للعديد من ظروف البيئية المغايرة مثل الملوحة والحرارة والجفاف. وقد تم انتخاب وتحسين عدة أصناف واعدة ومتميزة تحت ظروف الحقل المكشوف وتم إنتاج وتقييم كل الهجن الممكنة من هذه الآباء وقياس مدى ثبات إنتاج تلك الآباء والهجن تحت ظروف الحقل المكشوف. ويجري حالياً الانتخاب لصفة التحمل للجفاف والحرارة العالية في عدد من التراكيب الوراثية الناتجة.



تجارب تربية الطماطم لتحمل الملوحة ودرجات الحرارة المرتفعة

برنامج تربية وتحسين السلالات المحلية من القرع العسلي

تعريف بالبرنامج وأهدافه

يزرع القرع العسلي على نطاق واسع في معظم مناطق المملكة العربية السعودية ويعتبر من محاصيل الخضراوات الاقتصادية الهامة في المملكة. ويوجد العديد من أصناف القرع العسلي المحلي وسلالاته التي تتباين فيما بينها تبايناً كبيراً من حيث الحجم والشكل واللون واختلاف المذاق ومواعيد النضج ومدى تحملها للإصابة بالآفات الحشرية والإصابة بالأمراض الفطرية والفيروسية. وهذا يمثل مادة ممتازة وملائمة للمربي لتحسين هذه السلالات وانتخاب المتميز منها وكذلك إنتاج السلالات النقية ثم إنتاج هجن جديدة متميزة ومتمثلة. يهدف هذا البرنامج لتحقيق التالي:

- 1- تقييم السلالات المحلية وتقدير الاختلافات بينها
- 2- تحسين السلالات المحلية عن طريق الانتخاب مع التلقيح الذاتي Selfing with selection للنباتات الفردية المتميزة وذلك لعدة أجيال (5-6) حتى ننتج بعض السلالات المرباة داخليا Inbred lines
- 3- إنتاج بعض الهجن الجديدة عن طريق التهجين بين السلالات المنتخبة

خطوات تنفيذ الدراسة

- 1- تجميع السلالات المحلية من القرع العسلي وزراعتها لتمثيل العشيرة الأصلية Original Population للدراسة
- 2- التقييم والانتخاب مع التلقيح الذاتي لثلاثة أو أربعة أجيال
- 3- الحصول على السلالات المرباة داخليا وتقدير معامل الاختلاف داخل السلالات للتأكد من تماثلها الوراثي
- 4- التهجين بين السلالات المرباة داخليا للحصول على الهجن الجديدة
- 5- تقييم العشائر الوراثية الجديدة المتمثلة في السلالات والهجن لأكثر من موسم وأكثر من مكان إن أمكن

طلاب الدراسات العليا

السنة	الدرجة	عنوان الرسالة	اسم الطالب
1430	الماجستير	دراسة التنوع الوراثي لسلالات القرع العسلي باستخدام الدلائل الجزيئية وعلاقته بقوة الهجين	المطيري، مشعل
1427	الماجستير	تقييم تحمل بعض أصناف الطماطم للملوحة باستخدام زراعة الأنسجة	أحمد، عبد المجيد
1421	الماجستير	دراسات أولية على تقييم وانتخاب بعض السلالات المحلية من القرع العسلي	الموسى، ابراهيم
1434	الماجستير	تقييم تحمل الملوحة في سلالات الطماطم بتحليل الصفات المحصولية وتتابعات الحمض النووي الريبوزي	علي، أحمد عبد الرحيم

1. Alsadon, A., M. Sadder and M. Wahb-Allah. 2013. Responsive gene screening and exploration of genotypes responses to salinity tolerance in tomato. *Aust. J. Crop Sci.* 7(9):1383-1395.
2. Jones, Matthew O., Florence Piron-Prunier, Fabien Marcel, Elodie Piednoir-Barbeau, Abdullah A. Alsadon, Mahmoud A. Wahb-Allah, Abdullah A. Al-Doss, Chris Bowler, Peter M. Bramley, Paul D. Fraser, Abdelhafid Bendahmane. 2012. Characterisation of alleles of tomato light signalling genes generated by TILLING. *Phytochemistry.* 79: 78-86.
3. Dahmani, F., C. Troadec, A. Boualem, S. Levêque, A. A. Alsadon , A. A., C. Dogimont and A. Bendahmane. 2011. Engineering melon plants with improved fruit shelf life using the TILLING approach. *PLoS ONE.* 5(12):1-9. e15776. doi:10.1371/journal.pone.0015776
4. Sadder, M. A. A. Alsadon, M. Al-Thamra, A.M. Zakri and A. A. Al-Doss. 2011. Phylogenetic analysis of SET domain in trithorax SITX1 of *Solanum lycopersicum*. *PlantOmics Journal.* 4(2):95-99.
5. Wahb-Allah, M. A., A. A. Alsadon and A. A. Ibrahim. 2011. Drought Tolerance of Several Tomato Genotypes Under Greenhouse Conditions. *World Applied Sciences Journal* 15 (7): 933-940.
6. Alsadon, A. A., M. A. Wahb-Allah and S. O. Khalil. 2009. Evaluation of salinity tolerance of tomato cultivars, breeding lines and their hybrid combinations under greenhouse conditions. *Acta Hort.* 807:207-214.
7. Alsadon, A.A. M.A. Wahb-Allah and S.O. Khalil. 2006. In vitro evaluation of heat stress to lurance in tomato cultivars. *J. of king Saud Univ., Agric. Sci.* 19 (1): 13-24.
8. Alsadon, A. A. and M.A. Wahb-Allah. 2007. Yield stability for tomato cultivars and their hybrids under arid conditions. *Acta Hort.* 760:249-258.
9. Mohammed, A. N., A. A. Alsadon, A. R. Alharbi, M. A. Wahb-Allah and M. H. Rahman. 2007. Salinity tolerance of tomato cultivars using in vitro techniques. *Acta Hort.* 760:259-267.
10. Alsadon, A. A. , H. H. Hegazi and I. A. Almousa. 2003. Evaluation of locally-grown pumpkin genotypes in the central region of Saudi Arabia. *J. King Saud Univ., Agric. Sci.* Vol. 15(1):13-24.

أبحاث مقبولة للنشر

- 1- A.A. Alsadon* and M.T. Sadder. 2014. Cryopreservation of Wild Bitter Apple (*Citrullus colocynthis* L.) Seeds. *Acta Hort.*
- 2- Wahb-Allah, M. A, A. A. Alsadon and M. Sadder. 2014. Chemical Analysis, Physiological Traits and SINAC Expression under Salt Stress for Several Tomato Lines. *Acta Hort.*

أبحاث مرسلة للنشر

1. Sadder, M.T., Alsadon, A.A. and Wahb-Allah, M.A. (2014) Transcriptome profiling revealed abiotic stress-specific biomarkers in tomatoes. *Acta Hort.* (Submitted).

أبحاث تحت الإعداد

- 1- Alsadon, A.A., Ibrahim, A.A., Wahb-Allah, M.A. and Sadder, M.T. (2014) Tomato under Salinity Stress: Correlation between Growth and Yield Components and Responsive Genes. (Prepared)
2. Wahb-Allah, M.A., Alsadon, A.A. and Sadder, M.T. (2014) Evaluation Segregating Tomato Lines for Salt Tolerance. *Applied Vegetable Genomics.* (To be prepared).
3. Sadder, M.T., Alsadon, A.A. and Wahb-Allah, M.A. (2014) Profiling Novel Root-Specific Salinity Responsive Genes in Tomato. (To be prepared).
4. Ali, A.A., Alsadon, A.A., Sadder, M.T. and Wahb-Allah, M.A. (2014) Profiling Tomato Salinity Responsive Genes Utilizing RNA-seq. *Applied Vegetable Genomics.* (To be prepared).