# جوجوبا الواقع والأمل

# Jojoba Reality & Hope

**ورشة العمل الدولية حول الجوجوبا**

**الجوجوبا: الواقع والأمل في التقنية الحيوية:** مستقبل رائع للأراضي الصحراوية والزراعة والصناعة والطب (المركبات الصيدلانية) والبيئة التي ستعقد في رحاب جامعة الملك فيصل الهفوف، الأحساء، المملكة العربية السعودية، في يوم الأربعاء 1439/03/11هـ الموافق 2017 /11/29.

**الموقع الإلكتروني:** https://www.kfu.edu.sa/ar/Colleges/AgricultureSciences/jojoba/Pages/Home.aspx

**مكان المحاضرات والمعرض:** جامعة الملك فيصل، الهفوف، قاعة الاحتفالات الكبرى

**مكان التجارب:** جامعة الملك فيصل، مختبرات التقنية الحيوية، كلية العلوم الزراعية والأغذية، ومحطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية، طريق قطر

## مقدمة

**يسر جامعة الملك فيصل، أن ترحب بكم في ورشة العمل الدولية حول الجوجوبا: الواقع والأمل في التقنية الحيوية. مستقبل رائع للأراضي الصحراوية والزراعة والصناعة والطب (المركبات الصيدلانية) والبيئة التي ستعقد في رحاب جامعة الملك فيصل الهفوف، الأحساء، المملكة العربية السعودية، في يوم الأربعاء 1439/03/11هـ الموافق 11/29/ 2017.**

**الموضوع الرئيس لورشة العمل هو "استكشاف أحدث الابتكارات والتقنيات في زراعة الأراضي الجافة، وتطويع الموروثات المقاومة للجفاف والحرارة " الذي يغطي مجموعة واسعة من الجلسات (الموضوعات) ذات الأهمية في هذا المجال. التقنية الحيوية للجوجوبا 2017 سوف توفر منصة للتفاعل بين الباحثين والخبراء والطلاب وأصحاب المشاريع التجارية في المملكة العربية السعودية وجميع أنحاء العالم للبحث والتعلم والمناقشة عن أحدث الأبحاث والتطورات، وكذلك لإطلاق التطبيقات والتقنيات الجديدة في مجال تقنيات زراعة وصناعة الجوجوبا ومجالاتها المعتمدة عليها.**

### يتضمن البرنامج العلمي الجلسات التالية:

التقنية الحيوية الزراعية، الموروث (الجينوم) والأحياء الجزيئية

الحفاظ على البيئة، الهندسة الطبية الحيوية

الصناعة الزراعية والاقتصاد، الوقود الحيوي

### أهداف ورشة عمل الجوجوبا: الواقع والأمل

- التعريف بأهمية الجوجوبا وإطلاع الباحثين والمستثمرين على أحدث التطورات في المجالات الزراعية والصناعية والحيوية الصيدلانية والطبية والوقود الحيوي وحماية البيئة ومستقبلها في العالم العربي.

- وضع استراتيجية للتوسع في زراعة الجوجوبا والاستفادة من الصناعات القائمة عليه باستخدام التقنيات الحيوية الحديثة.

- توسيع الاستفادة من الخبرات العالمية في مجال الجوجوبا من خلال تشجيع التعاون العلمي مع الجامعات والمراكز البحثية الوطنية والدولية لنقل التقنية وتدريب الباحثين من طلاب الدراسات العليا والمستثمرين والمهتمين بالمجالات المختلفة للجوجوبا.

- تشجيع شراكة التعاون الاقتصادي مع الشركات والمؤسسات الوطنية والعالمية لنبات الجوجوبا.

### محاور ورشة العمل: جوجوبا الواقع والأمل

**الزراعة**: التوسع في زراعة الجوجوبا من منظور وطني، ودولي وأحدث التقنيات الحيوية المستخدمة.

**الاقتصاد والاستثمار**: نبات الجوجوبا كمحصول اقتصادي واعد في المناطق القاحلة، والدراسات على بعض استخداماته.

**الوقود الحيوي:** الجوجوبا كمحصول اقتصادي لإنتاج الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية.

**الصناعات الحيوية**: الجوجوبا كمحصول اقتصادي في مجال الصناعات الحيوية البيئية والزراعية والطبية.

**كما سيصاحب ورشة العمل ورش عملية ومعرض وإجتماعات جانبية بين الباحثين في الجامعة ونظرائهم من الجامعات والمؤسسات الأخرى والمستثمرين يغطي التالي:**

- زراعة الأنسجة والتقنيات الحيوية.
- التربية والتكاثر والتحسين الوراثي وتحديد الجنس.
- اقتصاديات وتسويق الجوجوبا.
- الجوجوبا والتقنيات الصناعية -الحيوية (زيت للمحركات، وقود للمركبات، والصناعات الدوائية والتجميلية).
- زيت الجوجوبا الزيت الواعد: استخداماته وفوائده الصحية.
- اجتماعات مجموعة الباحثين والمستثمرين.

**الجهات المستهدفة**

الوزارات: وزارة البيئة والمياه والزراعة، وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية

المؤسسات: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الجامعات ومراكز البحوث، والمؤسسة العامة للري

الشركات: شركة الزيت العربية السعودية (أرامكو)، شركة سابك، المستثمرين في الزراعة والبيئة والطاقة والصناعات الحيوية

جدول 1. البرنامج المقترح لورشة عمل الجوجوبا جامعة الملك فيصل
بالتعاون مع شركة أرامكو الأربعاء 1439/03/11هـ الموافق 2017/11/29

| اليوم الأول/ الوقت | الموضوع | المتحدث |
|---|---|---|
| 09:05-9:00 | حفل الإفتتاح-القرآن الكريم | **عبدالله المعيويد**، كلية الآداب |
| 09:20-09:07 | كلمة راعي الورشة | **معالي الدكتور محمد بن عبدالعزيز العوهلي**، مدير جامعة الملك فيصل بالهفوف، الإحساء |
| 09:38-09:23 | كلمة الممول الرئيس والشريك الإستراتيجي | **المهندس خالد البريك**, نائب رئيس شركة أرامكو لأعمال المنطقة الجنوبية، الظهران،السعودية |
| 09:56-09:41 | كلمة مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية | **الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد آل سعود**، رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض, السعودية |
| 10:22-10:00 | ورقة عمل جامعة الملك فيصل عن الجوجوبا | **إبراهيم المسلّم**<br>قسم التقنية الحيوية، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، والمشرف على مركز البحوث المشترك للموروث (الجينوم) مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية, الرياض (سابقا) |
| 24:10-10:46 | ورقة عمل جامعة كمبردج والشريك العلمي | **أ.د نايجل سليتر**<br>الرئيس السابق لقسم الهندسة الكيميائية والتقنية الحيوية، والمدير المساعد لجامعة كمبردج، كمبردج، المملكة المتحدة<br>حسن رحمون، قسم الهندسة الكيميائية والتقنية الحيوية، جامعة كمبردج، كمبردج، المملكة المتحدة |
| 48:10 -11:08 | ورقة عمل شركة ارامكو | **المهندسة نبيلة تونسي**<br>كبيرة مهندسي شركة أرامكو، الظهران, السعودية |
| 11:30-11:10 | ورقة عمل جامعة كوينزلاند، إستراليا، والشريك العلمي | **أ.د هنري روبرت**, أستاذ الابتكار الزراعي مدير إتحاد كوينزلاند للزراعة والابتكار الغذائي جامعة كوينزلاند، بريسبان أستراليا |
| 11:52-11:32 | ورقة عمل جامعة كوينزلاند، إستراليا، | **كاريبين، أردشير**<br>جامعة كوينزلاند، برزبين، إستراليا |
| 13:10-11:55 | استراحة صلاة الظهر والغداء | جامعة الملك فيصل-مسجد جامعة الملك فيصل |
| 13:30-13:10 | الجوجوبا الديزل الحيوي | **أ. د. محسن رضوان**، أستاذ أكسون، كلية الهندسة، جامعة حلوان مصر |
| 13:52-13:32 | جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست). الوقود المشتق من إحتراق زيت الجوجوبا للمحركات المستقبلية | **سبورام . ماني سارائي**, أستاذ مشارك، قسم الهندسة الحيوية, مدير مشارك مركز بحوث الاحتراق النظيف جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست). ثول، السعودية |

| | | |
|---|---|---|
| 14:14-13:54 | **أرامكو للبحث والتطوير: الطاقة للنقل** | **أ.د غوتام كالغاتجي**، أخصائي في شركة أرامكو السعودية، الظهران، السعودية. وأستاذ زائر في كلية إمبريال في لندن وجامعة أكسفورد في بريطانيا. |
| 14:34-14:16 | **ورقة عمل وزارة البيئة والمياه والزراعة** | **أ. د. سليمان الخطيب** (وزارة المياه والبيئة والزراعة) الرياض، السعودية |
| 14:56-14:36 | **ورقة عمل جامعة الأمام عبدالرحمن بن فيصل** | **حابس الزعبي**، قسم البيئة، كلية العمارة والتخطيط، (جامعة الأمام عبدالرحمن بن فيصل)، الدمام، السعودية |
| 15:20-15:00 | **إستراحة وصلاة العصر** | مسجد جامعة الملك فيصل |
| 15:35-15:20 | **ورقة عمل من كلية الهندسة بجامعة الملك فيصل عن الاستفادة من زيت الجوجوبا في التشحيم الحيوي** | أ. د. نعمان حيمور وعبدالعزيز السيناوي، كلية الهندسة بجامعة الملك فيصل بالهفوف، الأحساء، السعودية |
| 15:53-15:37 | **كلمة جامعة الملك عبدالعزيز تأثير الملوحة على العمليات الفسيولوجية لنبات الجوجوبا** | أ.د. سميرة عمر بافيل, استاذة فسيولوجيا النبات البيئية والجزيئية, جامعة الملك عبدالعزيز, جدة, السعودية |
| 16:10-15:55 | **كلمة مستثمر من مصر** | نبيل الموجي، الشركة المصرية للزيوت، القاهرة، مصر |
| 16:27-16:12 | **ورقة عمل مستثمر من السعودية** | صالح بن عباس، عيادات ابن عباس للعيون، الباحة، السعودية |
| 16:44-16:29 | **دراسة وتقييم زراعة هوهوبا في ظل ظروف المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية** | أ. د. عبدالرحمن الصقير، قسم إنتاج النبات، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة القصيم، بريدة، السعودية |
| 16:55-17:00 | **جامعة مدينة السادات، مصر، الجوجوبا: إمكانية للتنمية المستدامة في مصر، والتعاون الدولي** | أ.د. عادل حجازي, معهد التكنولوجيا الحيوية النباتية، معهد بحوث الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية (جيبري)، القاهرة مصر |
| 17:20-17:00 | **إستراحة صلاة المغرب** | مسجد جامعة الملك فيصل |
| 19:00-18:30 | **استراحة صلاة العشاء** | مسجد جامعة الملك فيصل |
| 21:30-19:00 | **وجبة العشاء والحفل الترفيهي** | محطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية، جامعة الملك فيصل، طريق قطر |

| اليوم الثاني/ الوقت | الموضوع | المتحدث |
|---|---|---|
| 9:30-09:00 | **زيارة مختبرات التقنية الحيوية بالكلية** | **محيي الدين سليمان**، قسم التقنية الحيوية مبنى 31، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، الهفوف، الأحساء، السعودية |
| 11:30-09:35 | **زيارة حقل زراعة الجوجوبا بمحطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية** | **نبيل البلوشي**، محطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية، جامعة الملك فيصل، الهفوف، الأحساء، طريق قطر، السعودية |
| 11:30-12:00 | **تجربة عملية لإكثار الجوجوبا والتمييز بين النباتات المذكرة والمؤنثة (فقط لعشرين مشارك)** | **محيي الدين سليمان**، مختبرات قسم التقنية الحيوية، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل |

| | | |
|---|---|---|
| 12:00-13:20 | **استراحة صلاة الظهر والغداء** | جامعة الملك فيصل-مسجد جامعة الملك فيصل |
| 13:30-30:14 | **التوصيات العامة وختام الورشة** | جميع المشاركون |
| مكان انعقاد ورشة العمل | حفل الإفتتاح وجميع المحاضرات ستقام في قاعة الإحتفالات الكبرى بالجامعة مبنى رقم 63 | |

**جدول 2. أسماء المتحدثون (المرشحون) الرئيسين في ورشة الجوجوبا جامعة الملك فيصل بالتعاون مع شركة أرامكو الأربعاء 1439/04/10هـ الموافق 2017/11/29**

| الرقم | الأسم والعنوان | عنوان المحاضرة |
|---|---|---|
| .1 | **البريك، خالد**<br>**نائب الرئيس لشركة أرامكو لأعمال الزيت-المنطقة الجنوبية، شركة أرامكو السعودية** | **أرامكو والبيئة** |
| .2 | **بافيل, سميرة عمر**<br>**استاذة فسيولوجيا النبات البيئية والجزيئية, جامعة الملك عبدالعزيز, جدة, السعودية** | **تأثير الملوحة على العمليات الفسيولوجية لنبات الجوجوبا** |
| .3 | **تونسي، نبيلة**<br>**كبيرة المهندسين، أرامكو، الظهران، السعودية** | **دور أرامكو في البيئة والتقنية** |
| .4 | **حجازي، عادل**<br>**أستاذ معهد التقنية الحيوية النباتية، معهد بحوث الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، جامعة مدينة السادات، مصر** | **الجوجوبا: إمكانية للتنمية المستدامة في مصر والتعاون الدولي** |
| .5 | **الخطيب، سليمان بن علي**<br>**المدير العام للإنتاج النباتي في وزارة البيئة والمياه والزراعة، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، الهفوف، الإحساء** | **زراعة المناطق الجافة بالمملكة** |
| .6 | **رضوان، محسن س.**<br>**أستاذ أوكسون**<br>**جامعة حلوان ، كلية الهندسة، المطرية، القاهرة، مصر** | **الوقود الحيوي من الجوجوبا** |
| .7 | **رحمون، حسن**<br>**قسم الهندسة الكيميائية والتقنية الحيوية، جامعة كمبريدج، كمبريدج، المملكة المتحدة** | **عوامل حامية من التجميد معزولة من الجوجوبا (سيموندزيا تشيننسيس) لتحسين تجميد خلايا جزر لانجرهانز في البنكرياس** |
| .8 | **روبرت، هنري**<br>**أستاذ الابتكار الزراعي**<br>**مدير إتحاد كوينزلاند للزراعة والابتكار الغذائي جامعة كوينزلاند، بريسبان أستراليا** | **تطوير الجوجوبا وغيرها من النباتات كمصادر للزيوت عالية القيمة** |
| .9 | **الزعبي، حابس وعبد الله مانع وعبد العزيز مطاني**<br>**جامعة الأمام عبد الرحمن بن فيصل، الدمام، السعودية** | **إنتاج وقود الديزل الحيوي من زيت الجوجوبا باستخدام جزيئات نانو محفز أكسيد المعادن** |
| .10 | **ساراثي، سيورام . ماني**<br>**أستاذ مشارك، قسم الهندسة والهندسة حيوية مدير مشارك، مركز بحوث الاحتراق النظيف جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست)، ثول، السعودية** | **الوقود المشتق من احتراق زيت الجوجوبا للمحركات المستقبلية** |
| .11 | **سليتر، نايجل**<br>**الرئيس السابق لقسم الهندسة الكيميائية والتقنية الحيوية والمدير المساعد لجامعة كمبريدج، كمبريدج، المملكة المتحدة** | **الاستخدام المحتمل لمركبات جديدة معزولة من الجوجوبا (سيموندزيا تشيننسيس) حامية من أثر التجمد لتحسين خلايا البنكرياس المحفوظة بالتجميد والفعالية العلاجية ذات الصلة لمرض السكري** |
| .12 | **آل سعود، تركي بن سعود بن محمد**<br>**رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض, السعودية** | **دور مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في دعم وتطوير العلوم والتقنية** |
| .13 | **السيناوي، عبدالعزيز و نعمان حيمور قسم هندسة المواد, قسم الهندسة الكيميائية, كلية الهندسة بجامعة الملك فيصل, بالهفوف، الأحساء، السعودية** | **الاستفادة من زيت الجوجوبا في التشحيم الحيوي** |
| .14 | **سليمان، محي الدين**<br>**قسم التقنية الحيوية، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل بالهفوف، الإحساء** | **وراثة الجوجوبا: كيف يمكن التمييز بين نباتات الجوجوبا المذكرة والمؤنثة** |
| .15 | **الصقير، عبد الرحمن أحمد**<br>**قسم الإنتاج النباتي ووقاية النبات، كلية الزراعة والطب البيطري. جامعة القصيم، بريدة، القصيم، السعودية** | **دراسة وتقييم زراعة الهوهوبا (الجوجوبا) في ظل ظروف المنطقة الوسطى من المملكة** |
| .16 | **الغامدي، صالح عباس**<br>**مجمع عيادات ابن عباس للعيون، الباحة ، السعودية** | **مستثمر سعودي في الجوجوبا (الهوهوبا)** |

| | | |
|---|---|---|
| 17. | **كاريبين، أردشير**<br>**جامعة كوينزلاند، برزبين، إستراليا** | **تطويع المورثات المقاومة للجفاف والحرارة والبرد أيضا** |
| 18. | **كالغاتجي، غوتام**<br>**خبير في شركة أرامكو السعودية، الظهران، وأستاذ زائر في كلية إمبريال في لندن وجامعة أكسفورد، بريطانيا** | **الطاقة والنقل** |
| 19. | **المسلّم، إبراهيم صقر**<br>**قسم التقنية الحيوية، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل بالهفوف، الأحساء** | **الجوجوبا: الواقع والآمل: المستقبل الموعود للأراضي الصحراوية، الصناعة والطب والبيئة** |
| 20. | **الموجي، نبيل صادق**<br>**رئيس شركة الزيوت المصرية، القاهرة، مصر** | **المستثمرون. الجوجوبا. أمل جديد للتنمية الصحراوية التجربة المصرية للزارعة وتطوير التطبيقات** |

## الجوجوبا

الجوجوبا Jojoba أو الهوهوبا Hohoba اسمه النباتي *سيموندزيا تشينسيس Simmondsia chinensis*، ويعرف أيضًا باسم البندق البري. وهو عبارة عن شجيرة زيتية صحراوية معمرة، موطنها الأصلي الجنوب الغربي لأمريكا الشمالية (أمريكا والمكسيك). وتزرع على نطاق تجاري لإنتاج زيت الجوجوبا. والاسم العلمي لنبات الجوجوبا *Simmondsia chinensis*، من العائلة Simmondsiceae والرتبة Caryophyllaces.

ويعتبر نبات الجوجوبا من النباتات التي تتحمل الظروف البيئية القاسية كالملوحة والجفاف والحرارة العالية، وأظهر تأقلمًا واضحًا مع الظروف البيئية السائدة في المملكة. وأثبتت السلالات التي زرعت سواء في جامعة الملك فيصل أو مزرعة الخالدية بتبراك، في محافظة القويعية بمنطقة الرياض، نجاحًا باهرًا من حيث التأقلم وسرعة النمو الخضري. وأعطت محصولاً بذريًا مبشرًا بعد سنتين فقط من الزراعة، وبأقل قدر من الرعاية والاحتياجات المائية والغذائية. مما يدل على ملائمة هذا النبات للمناخ السائدة في المملكة، وبالتالي إمكانية زراعته كمحصول اقتصادي واعد متعدد الأغراض، ومتحمل الحرارة وندرة المياه.
يمثل الزيت حوالي 50% من وزن بذور الجوجوبا ويتميز بأنه سائل شمعي يماثل الزيوت في شكلها ولكنه يختلف تمامًا عنها في التركيب الكيماني ولهذا فإنه يدخل على نطاق واسع في المنتجات الصناعية ومستحضرات التجميل.

تهدف الورشة إلى توضيح أهمية التوسع في زراعة نباتات، إلى جانب نخيل التمر، تتناسب مع طبيعة الدول العربية حيث البيئية الصحراوية التي تتميز بارتفاع الحرارة والملوحة والجفاف وندرة المياه، وتكون لهذه النباتات استخدامات حيوية وصناعية ومستقبل واعد. ويعد نبـــات الجوجوبا من أهم النباتات الواعدة الجديدة لعالمنا العربي التي تتوافق مع المناخ السائد والظروف البيئية الصحراوية وتحقق تنوع الاستثمار ودفع عجلة الاقتصاد.

وانطلاقًا من دور الجامعة في توسيع وتطوير مظلة التعاون العلمي مع الشركات الوطنية الرائدة للمحافظة على البيئة وخلق فرص استثمارية في مجال إنتاج المركبات ذات القيمة المضافة في المجالات الحيوية والصناعية، تنطلق هذه الورشة بتعاون ودعم من شركة ارامكو والتي نتطلع معها ومن خلالها للمزيد من التعاون ودعم الشركات للأفكار والأبحاث العلمية المبتكرة وتقديمها بشكل أفضل للمستفيدين. حيث سيكون لذلك انعكاس إيجابي على المجتمع السعودي وعلى وجه الخصوص البيئة الزراعية واقتصاد المملكة على وجه العموم.

**الموقع الجغرافي الملائم لزراعة الجوجوبا**

ينمو الجوجوبا بين خطي عرض 23 و35 شمالًا، إلا أن زراعة الجوجوبا حقق نجاحًا عند خطوط عرض 4 جنوبًا في البرازيل و10 شمالًا في كوستاريكا و18 شمالًا في السودان. ومن ذلك يتضح ان النبات يمكنه ان ينمو ويزهر ويثمر تحت ظروف متباينة من خطوط العرض والطول.

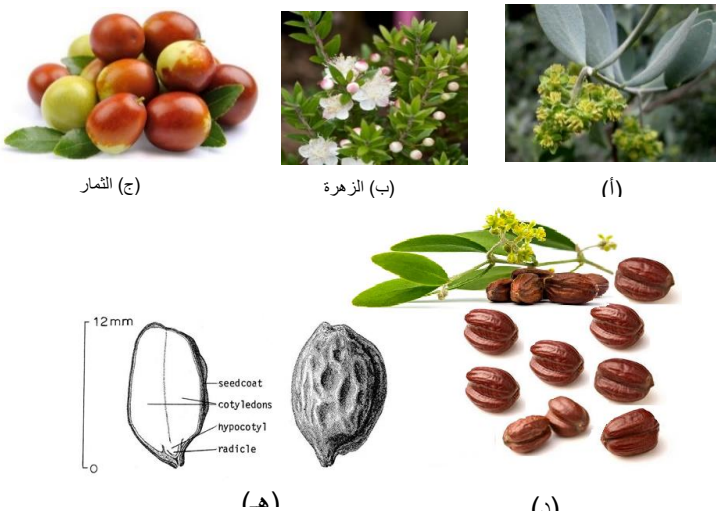
## الوصف النباتي لنبات الجوجوبا

**المجموع الجذرى**: الجذر قوي وتدي عميق يصل طوله إلى عشرة أمتار، ويتفرع من الجذر الوتدي مجموعة جذور جانبية غير سطحية ويمتاز النبات بأن مجموعه الجذري قد يصل طوله لأكثر من عشرة أضعاف المجموع الخضري وذلك حسب نوعية التربة، وقدرة الجذور علي النفاذ بها مما يؤهل هذا النبات للاستفادة بأكبر قدر ممكن من مخزون المياه الجوفية.

**المجموع الخضري**: يتكون من عدة سيقان تكون في مجموعها شجرة شبه كروية الشكل يتراوح ارتفاعها من 1.5 إلى 4 أمتار والأوراق بيضاوية الشكل قريبة الشبه بأوراق الزيتون، إلا أنها سميكة جلدية وتغطى بطبقة سميكة من الشمع تكون في شكل بلورات لتعكس أكبر قدر من أشعة الشمس مما يساعد النبات في تحمل الجفاف والظروف الصعبة من قلة المياه والأمطار.

**الازهار وتكوين الثمار**: تتكون أزهار الجوجوبا علي الأفرع حديثة النمو، وتبدأ في الإزهار خلال أشهر الصيف والخريف عندما تكون درجة الحرارة معتدلة وتظل ساكنة في الشتاء وبعد تعرضها للحرارة المنخفضة أو الجفاف. تبدأ في التفتح في أواخر الشتاء وأوائل الربيع حيث يتم التلقيح عندما يصبح حجم المبيض في الزهرة المؤنثة حوالي 5 مم حيث يظهر من الزهرة المؤنثة ثلاث أقلام بطول 5-8 مم تقريبًا لاستقبال حبوب اللقاح، وتظل الأزهار المؤنثة قابلة للتلقيح طالما أن أقلام الزهرة ما زالت خضراء اللون ومنتفخة. وتفقد قابليتها للتلقيح بذبول الأقلام أو ظهور اللون البني على أطرافها، وتبدأ الثمرة في النمو وزيادة الحجم حيث يكتمل نموها وتنضج في شهري مايو ويونية في الأماكن الحارة ويوليو وأغسطس في الأماكن الأقل حرارة.

ويحتاج نبات الجوجوبا إلى 14 شهر تقريبًا، منذ تكوين مبادئ الأزهار وحتى النضج الكامل للثمار منها من 5-6 أشهر من تاريخ تفتح الأزهار حتى النضج.




(أ) (ب) الزهرة (ج) الثمار

(هـ) (ا)

**شكل 1**. زهور مذكرة (أ)، زهور مؤنثة (ب)، ثمار (ج)، بذور (د)، وتركيب البذرة (هـ) لنبات الجوجوبا.

## متطلبات الزراعة لنبات الجوجوبا

**درجـة الحـرارة:** درجة الحرارة المثلى لنمو نبات الجوجوبا هي 20-27م°، وتنجح زراعته في المناطق المعتدلة حيث يوجد تباين بين درجات حرارة الليل والنهار. ويمكن لنبات الجوجوبا تحمل درجات الحرارة المرتفعة، وقد كان الاعتقاد السائد أن ارتفاع درجة الحرارة عن 38م° يؤدى إلى إغلاق ثغور الورقة، وبالتالي الإضرار بعملية التمثيل الضوئي والنمو الخضري للنبات، إلا أن هناك تقارير حديثة تفيد بأن درجات الحرارة المرتفعة حتى 50 م° لا تضر بالنبات. وتتحمل الجوجوبا درجات الحرارة المنخفضة التي قد تصل إلى حد التجمد إن كان ذلك لفترة قصيرة، ويراعى عند اختيار مواقع زراعة الجوجوبا تجنب المناطق التي تتعرض عادة لموجات من الصقيع الربيعي حيث أن ذلك يؤدي إلى الإضرار بنمو المجموع الخضري والزهري للنبات. وتجود زراعة الجوجوبا في المناطق التي تسود فيها درجات حرارة دافئة أثناء النهار (28 – 36 م°) ومنخفضة نوعًا ما أثناء الليل (13 – 18 م°)، حيث أن التباين في درجات الحرارة يؤدي إلى إعطاء محصول أوفر. ويجب التنويه إلى أنه لا ينصح بزراعة الجوجوبا في المناطق الاستوائية التي يرتفع فيها الرطوبة النسبية حيث قد تنمو النباتات خضريًا إلا أن إثمارها يكون شحيحًا أو معدومًا.

**الري:** حتى تصبح زراعة الجوجوبا مجدية اقتصاديًا فإنه ينصح بزراعتها في المناطق التي يتراوح فيها معدل سقوط الأمطار بين 400 – 660 مم في السنة، وليس هناك ضررًا من زيادة الأمطار إن كانت التربة رملية جيدة التهوية والصرف. والصرف الجيد ضرورة حتمية لنجاح زراعة الجوجوبا حيث أن تجمع الماء حول الجذور لمدة يوم أو يومين كفيل بان يقضي على النبات، ولهذا السبب يجب عدم زراعة الجوجوبا فى الأراضي الغدقة والمناطق التي تكون عرضة للفيضانات. ويفضل ري الجوجوبا بنظام الري بالتنقيط حيث يحتاج الفدان إلى 3000 – 3600 م3 سنويًا حسب مكان وطبيعة أرض الزراعة.

**الملوحة:** يقاوم نبات الجوجوبا ملوحة الماء والتربة إلى حد بعيد، ويعتمد ذلك على صنف النبات وكذلك على نوع الملح. فقد وجد أن بعض الأصناف تتحمل ملوحة حوالي 3000 جزء في المليون، بينما أصناف أخرى تتحمل ملوحة قد تصل إلى حوالي 7000 جزء في المليون.

**المسافات البينية الفاصلة في الزراعة:** أفضل مسافة بينية للزراعة هي 4 متر × 2 متر، لضمان عدم تشابك المجموع الخضري مع بعضه، ولتسهيل الجمع اليدوي للبذور أثناء الحصاد.

**شكل 2.** المسافات البينية بين الشتلات الجوجوبا عند زراعتها

**التكاثر الجنسي:** تتكاثر الجوجوبا بواسطة البذور بسهولة جدًا، حيث أن بذور الجوجوبا تحتفظ بحيويتها في الإنبات لفترة قد تصل لخمس سنوات ويتم إنبات البذور خلال أسبوعين فقط. وتؤدي الزراعة عن طريق البذور إلى انتاج نباتي يقدر بـ 50% نبات مذكر و50% نبات مؤنث. وللإسراع من عملية الإنبات تروى التربة بطريقة معقولة للحفاظ على رطوبة الطبقة السطحية دون الإغداق في الري حيث أن ذلك من شأنه أن يؤدي إلى تعفن البذور أو قتل البادرات. وبعد الإنبات يمكن تباعد فترات الري مع عدم السماح بجفاف التربة طويلاً.

**التكاثر الخضري**: يمتاز التكاثر الخضري في الجوجوبا عن التكاثر الجنسي بما يلي:

- تشابه النباتات ومطابقة صفاتها للأم
- التبكير في الإنتاج بمدة عام أو أثنين
- زيادة المحصول
- معرفة جنس النباتات دون الانتظار حتى الإزهار
- زراعة النسب المطلوبة من النباتات المذكرة والمؤنثة في الأماكن المناسبة لها

**التكاثر بالعُقل**: تعد طريقة التكاثر بالعقل من أكثر الطرق شيوعًا في الإنتاج التجاري في الولايات المتحدة الأمريكية وباقي دول العالم التي تزرع الجوجوبا، ويستعمل لهذا الغرض العقل الساقية الغضة حيث تصل نسب نجاحها إلى أكثر من 80%. تتكون العقلة من 1- 5 سلاميات (قطع ساقية طرفية). ويصل طول السلامية إلى 3-6 بوصات (اعتمادا على قوة النبات)، وتتشكل كل سلامية من 3 عقد وعدد من العقد البينية ذات اللحاء الأخضر عن طريق القطع تحت أسفل نقطة في العقدة. وتؤخذ العُقل خلال درجات الحرارة الدافئة من الأفرع حديثة النمو والتي لم تفقد لونها الأخضر بعد لسهولة التكاثر بالعقل في الجوجوبا.

**شكل 3.** عُقل الجوجوبا في سلات بالمشتل تحت الري الضبابي

ويتم تجهيز العقل وتوضع في سلات أو أوعية ورقية ذاتية التحلل، ومفتوحة من الطرفين، مملؤة بخليط من البيرليت والفيرميكيولايت والبيتموس، ثم توضع في أحواض مدفأة تحتيًا لدرجة 28 م° داخل بيوت بلاستيكية لمدة 8-10 أسبوع، وتروى بالري الضبابي (الرذاذي)

الميرمج حيث يفتح الرذاذ لمدة 2.5 ثانية كل خمس دقائق على ألا تزيد درجة حرارة الصوبة عن 35 م° ولا تقل عن 25 م°. وبعد تشكل الجذور تُنقل الشتلات للتقسية في بيوت الظل تحت الري الضبابي لمدة 8-10 أسبوع حتى تكون جاهزة للنقل لمكان زراعتها الدائم. وتحتاج الشتلة إلى 16-20 أسبوع حتى تكون جاهزة للغرس.

**التكاثر بزراعة الأنسجة:** تتكاثر الجوجوبا بطريقة زراعة الأنسجة، حيث تستخدم البراعم الإبطية لهذا الغرض. ولهذه الطريقة من التكاثر نفس مزايا التكاثر بالعقل، حيث أنها إحدى طرق التكاثر الخضري. ويتوقع أن تكون النباتات الناتجة من هذه الطريقة أسرع نموًا وأوفر محصولاً. بالإضافة إلى ذلك، تضمن هذه الطريقة معرفة جنس النبات المغروس من أنه نبات مؤنث، الذي ينتج البذور التي هي مصدر الأهمية الاقتصادية لهذا النبات.

**شكل 4.** زراعة الأنسجة: مستنبت الساق (أ)، إستطالة الساق(ب) ومرحلة تكوين الجذور (ج) لنبات الجوجوبا

**الحصاد والإنتاجية لبذور الجوجوبا**

يتم جمع البذور المتساقطة على الأرض بعد اكتمال نضجها يدويًا أو بواسطة آلات جمع خاصة تقوم بالتقاط البذور بطريقة الشفط، مع التخلص من التراب والفضلات المصاحبة. وتحتوي بذور الجوجوبا مكتملة النضج عند جمعها على حوالي 12 % رطوبة، لذا، يجب أن تجفف أو تترك فترة لتصل نسبة رطوبتها إلى حوالى 2-3% قبل تخزينها أو عصرها لاستخراج الزيت.

وتبدأ شجيرات الجوجوبا فى الإنتاج الاقتصادي من العام الثالث أو الرابع، حيث يبلغ إنتاج الشجيرات المزروعة بشتلات مؤنثة منتخبة من أمهات عالية الإنتاج (إكثار بالعقل) في العام الثالث إلى حوالي 250 – 300 غرام في المتوسط لكل شجيرة.

وبحساب أن الفــدان يحتــوي على 700 شجيرة مؤنثة، نجد أن الإنتاج في العام الثالث يصل إلى حوالي 200 كيلو غرام بذور للفدان ويزداد هذا الناتج سنويًا بمعدل 10-20 %، ليصل في العام الثامن للزراعة إلى حوالي 750 كيلو غرام للفدان الواحد.

**استخلاص الزيت من بذور الجوجوبا**

تحتوي بذرة الجوجوبا على 50% من وزنها زيت (شمع سائل) من نوع خاص يسمي شمع الجوجوبا سيمسين Simsine ، حيث المركب الرئيس في الجوجوبا هو سيمزن Simsine. ويستخرج الزيت من البذور عن طريق العصر بواسطة المعاصر التقليدية الخاصة بالنباتات الزيتية مثل السمسم ودوار الشمس. ويتم العصر على البارد ويتم استخراج 75% من الزيت في المرحلة الأولى من العصر و10% في المرحلة الثانية و15% يتم استخلاصها باستخدام المذيبات العضوية. ومن خواص هذا الزيت أنه عديم اللون وعديم الرائحة، ولا يحدث له تزنخ أو تأكسد، وتصل درجة حرارة مقاومته إلى 390 م°، ودرجة انصهاره تصل إلى 70 م° (ولمزيد من التفاصيل، أنظر الجدول 3).

**شكل 5.** آلة العصر المستخدمة في استخراج الزيت

**جدول (3) الخصائص الفيزيائية لزيت الجوجوبا**

| | |
|---|---|
| الوزن الجزيئي | 610 |
| نقطة التجمد freezing point | 10.6-7 م° |
| معامل الانكسار refractive index | 1.4650 عند درجة 25م° |
| الكثافة النوعية specific gravity | 0.863 عند درجة 25م° |
| نقطة التدخين smoke point | 195 م° |
| درجة حرارة الاشتعال flash point | 295 م° |
| الرقم اليودي iodine number | 82 |
| اللزوجة viscosity | 50 عند درجة 25م° |
| معامل اللزوجة Viscosity index (VI) | 230-190 |

## استخدامات زيت الجوجوبا

**أولًا: الاستخدامات الصحية**

يوجد الكثير من التجارب السريرية وبعض الادعاءات حول استخدامات زيت الجوجوبا الطبية، والتي بحاجة لمزيد من الدراسات والبحث العلمي. ويستخدم زيت الجوجوبا بكثرة في المستحضرات التجميلية للعناية بالبشرة والشعر وعلاج المشاكل الجلدية. فهو علاج ناجع لتشققات البشرة وجفاف الشعر، ويعود ذلك لمحتواه العالي من الحموض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة، حيث يتغلغل بسهولة خلال خلايا البشرة وفروة الرأس ويساعد في الاحتفاظ بنعومتها وطراوتها. كما أنه يستخدم في تجديد حيوية البشرة والمحافظة على صحتها ونظارتها لما يحتويه من الفيتامينات الذائبة في الدهن أهمها فيتامين هـ وأ، التي تلعب دورًا في حماية البشرة والمحافظة على صحتها وتجديدها.

كما لزيت الجوجوبا القدرة على محاربة الشقوق الحرة وتأخير ظهور التجاعيد وشيخوخة البشرة لغناه بمضادات الأكسدة أيضًا. كما لزيت الجوجوبا خصائص مضادة للبكتيريا، ولذا فهو علاج فعال للجروح والبثور والنقرحات، بالإضافة إلى أنه يستخدم في علاج حب الشباب، وتلطيف البشرة الحساسة وحروق الشمس. ويتوفر زيت الجوجوبا كمستحضر تجميلي في صور زيت صافي، مرطب للجسم، كريم الجسم، بلسم للشفاه، بلسم للشعر، زيوت للجسم والشعر، كما يدخل في تحضير أقنعة الوجه والشعر. ورغم أن زيت الجوجوبا زيت غني بالمغذيات، إلا أنه لا يستخدم في التغذية كزيت وذلك لعدم قدرة الجهاز الهضمي على هضمه وامتصاصه. وهذا يعني أنه يخرج مع البراز وقد يسبب حالة تسمى الاسهال الدهني steatorrhea. كما أن تناول جرعات كبيرة منه قد يكون له تأثيرات سمية.

**شكل 6.** مستحضرات تجميلية ومنتجات ثانوية لزيت الجوجوبا

**ثانيا: الاستخدامات في الصناعة**

هناك محاولات لاستخدامه في محركات الطائرات المقاتلة ومحركات الديزل لزيادة لزوجته عند درجة 1000 م°، ولعدم محتواه العالي من الكبريت، ولذا لا يشكل مركبات كبريتية. علاوة على ذلك، يتميز زيت الجوجوبا بخاصية امتصاص الحديد العالية، وبالتالي يقلل من الاحتكاك ويمنع الصدأ فيزيد من فترة عمر المحرك.

**جدول (4) الحموض الدهنية الموجودة في زيت الجوجوبا**

| الحمض الدهني | عدد ذرات الكربون وعدد الروابط المزدوجة | نسبته |
|---|---|---|
| بالمتيك Palmitic | C16:0 | % 0.3 |
| بالمتوليك Palmitoleic | C16:1 | % 1.0 |
| ستايريك Stearic | C18:0 | % 1.0 |
| أولييك Oleic | C18:1 | % 15.0-5.0 |
| لينولييك Linoleic | C18:2 | % 5.0 |
| لينولينك Linolenic | C18:3 | % 1.0 |
| أراكيدونك Arachidic | C20:0 | % 0.5 |
| إكوسينويكEicosenoic | C20:1 | % 80.0 – 65.0 |
| بهينك Behenic | C22:0 | % 0.5 |
| إروسيك Erucic | C22:1 | % 20.0 -10.0 |
| ليغنوسيريك Lignoceric | C24:0 | % 5.0 |

**ثالثًا: استخدامه كعلف للحيوان**

علف الجوجوبا يصنع من المتبقي من البذور بعد عملية العصر، واستخراج الزيت. ويحتوي الكسب على 24 - 33% بروتين (17 حمض أميني منها سبعة حموض أمينية أساسية) حيث يصلح كعلف للحيوانات والأسماك. ويساعد الأسماك في إستعادة رونقها ولونها بعد مرور فترة في المياه.

**رابعًا: استخدامه في المبيدات الطبيعية**

تم تسجيل المركب نات-1 في وزارة الزراعة المصرية عام 2006 كمركب طبيعي للقضاء على حشرات المن، الذبابة البيضاء، صانعات الأنفاق في الفاكهة والخضر. وهذا المبيد يحتوي على زيت الجوجوبا بنسبه 96%، حيث أنتجته شركة كفر الزيات للمبيدات والكيماويات. ويعتبر هذا المركب أحد البدائل الجديدة والآمنة للقضاء على الحشرات الزراعية.

وقد تتشكل في الآفاق والمستقبل القريب استخدامات جديدة لزيت الجوجوبا ومنتجات أخرى قائمة على نبات الجوجوبا.

## الاستخدام المحتمل لمركبات جديدة واقية من التجميد معزولة من نبات الجوجوبا (سيموندزيا تشيننسيس) لتحسين خلايا جزر البنكرياس المخزنة بالتجميد وفعاليتها العلاجية المتعلقة بمرض السكري

الأستاذ الدكتور نايجل سلاتر والدكتور حسن رحمون والدكتور إبراهيم المسلم ونهى العتيبي

**الملخص**

الحفظ (التخزين) بالتجميد للخلايا والأعضاء هو إجراء مهم لصناعات البنوك الحيوية التي تقدر قيمتها بحوالي 5 مليار دولار. ويشمل العلاج القائم على الخلايا في العادة على مادة معالجة من خلايا جزرالبنكرياس لعلاج مرض السكري. وقد تؤثر العوامل السامة المستخدمة حاليًا (مثل غليسرول/دمسو DMSO/Glycerol) على سلامة الخلية من خلال إحداث التلف التأكسدي. وقد لخص تقرير حديث التحديات والفرص المتعلقة بجزر البنكرياس المحفوظة بالتجميد الهادفة لعلاج مرض السكري. والهدف هنا هو استخلاص وتوصيف مركب جديد واقي من التجميد معزول من نبات الجوجوبا: 1) لتحسين خلايا جزر البنكرياس المخزنة بالتجميد؛ 2) وتقييم فعاليتها العلاجية المتعلقة بمرض السكري من خلال توفير أداة لمنع الرفض والحد من استخدام مثبط المناعة و/ أو لاستخدامها كإضافة للعلاج.

في الأونة الأخيرة، قمنا بجمع منصات حيوية البروتيومية لبحث استخدام عدد من المركبات الطبيعية كمواد جديدة واقية من التجمد. كما تم استخدام الخلايا البشرية ذات الأنوية للكشف عن العوامل الجديدة الواقية من التجمد وهذه المركبات المضادة للأكسدة لديها قدرة كبيرة ليس فقط للحماية من أضرار التجميد ولكن أيضًا تعزيز نوعية الخلايا وانتشارها بعد الذوبان. هذه النتائج تقودنا إلى اقتراح الاستخدام المحتمل لمركبات جديدة واقية من التجميد (من النشويات و / أو زيت الفينول) معزولة من نبات الجوجوبا لتحسين الحفظ الحيوي للجزر مما يؤدي إلى طب متجدد أفضل في علاج مرض السكري.

هنا، سوف يكون هدفنا إنشاء علامات جزيئية (منصات أوميكس: بروتيوميات Proteomics وليبيديوميات Lipidomics) وحيوية (المقايسات الإنزيمية/الوظيفية) المرتبطة بفقد الخصائص الوظيفية لخلايا الجزرالبنكرياس أثناء الحفظ بالتجميد. في المرحلة الثانية، سوف نقوم أيضا بالتحقق من تأثير مركبات الجوجوبا النشطة (مثل النشويات/الفينول) في خفض أضرار التجميد على أنسجة خلايا جزر البنكرياس (معزولة من نماذج سريرية قبلية [ا الخلايا /لقوارض]). وأخيرًا سيتم تعديل ملاءمة مركبات الجوجوبا المفحوصة حديثًا وتوليفها مع الهدف العام لتوسيع إنتاجها وتقييم فعاليتها العلاجية في علاج مرض السكري. وستقوم مجموعة الدكتور إبراهيم المسلّم بتعديل نبات الجوجوبا وراثيًا بهدف استغلال وتعزيز جودة المركبات الواقية من التجميد المكتشفة حديثًا.

مثل هذا الاقتراح يفتح أيضًا وسيلة جديدة لنقل البحث في مجالات علاجية أخرى مثل خلايا الدم، والخلايا الجذعية، وعلاج العقم، وربما استخدام هذه المركبات المضادة للأكسدة في صناعات الحفظ الحيوي للأغذية ومنتجات الرعاية الصحية.

**تأثير الري بمياه البحر في الأيض ونمو نبات الجوجوبا**

سميرة بافيل، هناء جلال وعلاء باشا، قسم العلوم الحيوية، كلية العلوم للبنات، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة

**الملخص**

الجوجوبا (سيموندزيا تشينينسيس) هو نبات يمكنه النمو المناطق شبه القاحلة. ولنبات الجوجوبا مجال واعد جدًا للزراعة في الصحراء حتى في الطقس الحار نسبيًا. وتتحمل طبيعتها حرارة الصيف، ودفئ الشتاء، وانخفاض خصوبة التربة، وقلة موارد المياه. وتعتبر الجوجوبا واحدة من أكثر الحلول العملية للمزارع الصحراوية في المملكة العربية السعودية ومصر وغيرها من الأراضي الصحراوية. ومن المؤكد أن تحمل الحرارة والجفاف والملوحة، وإمكانيات أقل للعدوى، واحتياج أقل للأسمدة والدخل المالي السخي، هي من أكثر الأهداف المشجعة لزراعة الجوجوبا في المملكة العربية السعودية. وتحتوي مياه البحر على العديد من المواد المذابة التي من شأنها أن تضيف حجم للماء المذابة فيه، مما ينتج عنه كتلة أكبر لكل وحدة حجم، أو كثافة أعلى من كثافة الماء النقي. وأجريت هذه الدراسة لتوضيح تأثير الري بمستويات مختلفة من مياه البحر على إنبات ونمو وأيض الجوجوبا على فترتين (4 أسابيع و6 أسابيع بعد الغرس). وخلال فترتي النمو، كانت النتائج نفسها. تناقصت مساحة الورقة بشكل تدريجي وسجلت المساحة الأصغر عند تركيز 100٪ والتي بلغت 0.047 سم. كما أظهر محتوى الماء والوزن الطازج والوزن الجاف انخفاضًا تدريجيًا مقارنة بالعينة الضابطة. كما أنخفض محتوى الأصباغ الضوئية (اليخضور أ واليخضور ب، واليخضور أ/ب والكاروتينات) في جميع مستويات المعالجة مقارنة مع العينة الضابطة. وقد أظهرت نتائج السكريات القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان والنشويات الكلية دليلًا واضحًا على زيادة تراكم النشويات مقارنة بالعينة الضابطة. أيضًا، تم زيادة محتوى البرولين في براعم وجذور الجوجوبا عند المعالجة بتركيزات مياه البحر. وقد ازداد نشاط إنزيم الكتالاز عند مستويات من مياه البحر بنسبة 25٪ و75٪، في حين انخفض هذا النشاط عند مستويات عالية 50٪ و100٪ بالمقارنة مع العينة الضابطة. كما انخفض نشاط إنزيم البيروكسيداز في جميع المعالجات مع زيادة ملوحة مياه البحر مقارنة بالعينة الضابطة. ويمكن استنتاج أن مياه البحر المخففة قد تستخدم كمصادر بديلة للمياه العذبة لزراعة نباتات الجوجوبا تحت ظروف مدينة جدة.

**الجوجوبا: إنها إمكانية للتنمية المستدامة في مصر والتعاون الدولي**

عادل حجازي، جامعة مدينة السادات

**الملخص**

زيت حوت العنبر وزيت الجوجوبا ودهون البشرة في الانسان لها نفس تركيب الحموض الدهنية غير المشبعة. وعلى مدى خمسة عقود كان صيد حيتان العنبر محظورًا بحكم القانون. وتوقعت منظمة الزراعة والغذاء أن تكون هناك حاجة عالمية ملحة لزيت الجوجوبا بدلًا من زيت حوت العنبر. ونفذت منظمة الأغذية والزراعة في عام 1985 مشروعًا يشمل مصر في ثلاثة مواقع (الإسماعيلية والواحات ومدينة السادات). ومن المؤسف أن التكاثر بالبذور نتج عنه انخفاض الإنتاجية. في حين أن التكاثر بالعقل هي الأفضل لمحصول أكثر. في الآونة الأخيرة، قامت جامعة مدينة السادات بتأمين أفضل 28 سلالة من الجوجوبا المهجنة على المستوى العالمي من جامعة كاليفورنيا ووزارة الزراعة الأميركية. وحاليًا، يتم تصدير زيت الجوجوبا البكر والعضوي إلى شركات مستحضرات التجميل اليابانية. ويجري حاليًا التعاون مع تويوتا توشيو من خلال الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA) في الجهود الحاسمة لتحويل تقنية تصميم سياراتها بمحركات الوقود الحيوي. ومن المعروف أن الأسماك لا تضطر إلى بذل المزيد من الطاقة للاستفادة من البروتين النباتي مقارنة بغذاء الاسماك. وتم تطبيق نموذج مستدام رائد للزراعة بعلاقات متكاملة: وبمجرد استخدام بقايا الأسماك للتسميد عند زراعة الجوجوبا، فإن كسب بذور الجوجوبا (البروتين 22٪) يستخدم لتغذية الأسماك.

**طاقة المواصلات**

غوتام كالغاتجي، أرامكو السعودية

**الملخص**

الوقود السائل من النفط يزود حاليًا حوالي 95٪ من طاقة المواصلات وحتى بحلول عام 2040، من المتوقع أن تكون حصته حوالي 90٪. العديد من البدائل لطاقة المواصلات التقليدية آخذة في النمو ولكنها تبدأ من أساس ضعيف وتواجه حواجز أمام النمو السريع والمستدام. وسينمو الطلب العالمي على طاقة المواصلات، ولا سيما في البلدان النامية، ولن يقيد هذا النمو ما هو متوفر من النفط. ومع ذلك، فإن نمو الطلب سوف يكون موجهًا بشكل كبير نحو الديزل ووقود الطائرات بدلا من البنزين لأن هناك مجالًا أكبر بكثير للحد من استهلاك الوقود في قطاع مركبات الخدمات الخفيفة على المستوى العالمي التي تعمل في الغالب بالبنزين. وعلاوة على ذلك، فإن بدائل النمو السريعة، مثل السيارات الكهربائية، هي في الحقيقة ذات الصلة بالمركبات الصغيرة في قطاع سيارات الركاب، سوف تزيد من تفاقم هذا الخلل في نمو الطلب. وستتطلب هذه التغييرات استثمارات كبيرة من جانب صناعة التكرير، وستزيد من توفر مكونات الأوكتان المنخفضة الشبيهة بالبنزين. فمن الأهمية بمكان لشركات السيارات والنفط وأصحاب المصلحة الآخرين أن يعملوا معًا لتطوير أنظمة محركات وقود عالية الكفاءة يمكن أن تستخدم مثل هذه الأنواع من الوقود. كما ستتأثر خصائص الوقود المستقبلية باتجاهات تطوير المحرك التي تحتاج إلى تلبية المتطلبات الصارمة على نحو متزايد فيما يخص الكفاءة والغازات المنبعثة والتكلفة وتوقعات العملاء. على سبيل المثال، فإن الوقود الأمثل لمحركات إشعال شرارة المستقبل هو البنزين مع RON مرتفع و/ أو MON منخفض ومحركات إشعال المضغوطة، والاوكتان المنخفض أو نفط السيتان المنخفض. وسوف يتم مناقشة هذه القضايا في هذه المحاضرة وأيضًا سيتم مناقشة بإيجاز بدائل للمواصلات التقليدية مثل السيارات الكهربائية والوقود الحيوي والغاز الطبيعي ووقود الهيدروجين والوقود الصناعي.

**شجيرات الجوجوبا: أمل جديد للتنمية الصحراوي والتجربة المصرية للتطبيقات الزراعية والتطويرية**

نبيل صادق الموجي، رئيس مجلس إدارة الشركة المصرية للنفط الطبيعي

تعتبر شجيرات الجوجوبا من أهم المحاصيل الصناعية الجديدة للصحاري القاحلة وشبه القاحلة. بدأ الاهتمام الدولي بالجوجوبا في بداية عام 1970 بعد حظر صيد الحيتان بسبب حقيقة أن زيت الجوجوبا يعتبر البديل الطبيعي الأفضل لزيت العنبر. قرأت مقال آخر عن المحصول الصناعي الجديد "الجوجوبا" الذي يناسب الصحاري القاحلة في البلاد العربية ولديه العديد من المزايا وكذلك إنتاج محصول عالي القيمة (زيت ووجبة الجوجوبا). أدخل مشروع الفاو الإقليمي مزرعة الجوجوبا إلى بعض دول الشرق الأوسط، وزرع المشروع 3 قطع أرض مع الجوجوبا بنجاح في الصحراء المصرية. ومع ذلك، فإن الحكومة والقطاع الخاص لن تتوسع في زراعة الجوجوبا (المحصول الصناعي الجديد) بسبب غياب السوق المحلية لزيت الجوجوبا وغياب البحوث المحلية حول كيفية استخدام المحصول في الصناعة المحلية.

**تطوير المواد الأولية النباتية للطاقة الحيوية والمواد الحيوية**

روبرت هنري، تحالف كوينزلاند للزراعة والابتكار الغذائي، جامعة كوينزلاند، بريزبن، أستراليا

**الملخص**

يمكن استخدام النباتات كمورد متجدد ليحل محل النفط الأحفوري في مجموعة واسعة من التطبيقات. ويشمل ذلك إنتاج وقود المركّبات والمواد الكيميائية الصناعية (مثل المواد الأولية للمواد البلاستيكية والأقمشة) والمواد الكيميائية ذات القيمة العالية. وتتمثل السمات الرئيسة لهذه المحاصيل في محصول الكتلة الحيوية، ومكونات الكتلة الحيوية والقدرة على إنتاجها في البيئات المتاحة. ويختلف إجمالي إنتاج الكتلة الحيوية على نطاق واسع ما بين كون المحاصيل الأعلى إنتاجًا شجرية مثل التين الشوكي eucalypts وعشبية مثل قصب السكر. إن تكوين الكتلة الحيوية النباتية أمر بالغ الأهمية. وتوفر النباتات الزيتية مصدرًا مباشرًا أو شبه مباشر للوقود. ويمكن إنتاج الزيوت من البذور (الجوجوبا) أو الأوراق (التين الشوكي). أما النباتات المحتوية على مستويات عالية من السكريات (قصب السكر)، أو النشا (الذرة) أو الفركتان (صبار) توفر مصدرًا للسكريات (الجيل الأول) للتخمير إلى الكحول (الإيثانول) وجزيئات الوقود الأخرى. وتعد الجدر الخلوية النباتية خاصة في النباتات الخشبية مصادر للكتلة الحيوية الليغنوسليلوزية التي يمكن استخدامها لإنتاج السكريات (الجيل الثاني) للتخمير واللجنين للاحتراق لتوليد الكهرباء أو للاستخدامات الأخرى. ويمكن تحسين الإنتاج الاقتصادي عن طريق استغلال جميع أجزاء الكتلة الحيوية النباتية لإنتاج منتجات ثانوية التي تشكل قيمة مضافة. على سبيل المثال، يمكن معالجة المخلفات الناتجة بعد استخلاص الزيت من الجوجوبا كمواد أولية من الجيل الثاني. ويمكن تعزيز ملاءمة النباتات كمواد أولية بتحوير تركيبها باستخدام وسائل التقنية الحيوية المتاحة. يوفر تحليل الموروث للمواد الأولية منصة رئيسة لتحوير مكونات الكتلة الحيوية. ويمكن أن تؤدي إعادة تصميم مكونات الكتلة الحيوية إلى تعزيز المكونات وتسهيل معالجة الكتل الحيوية للمنتجات ذات القيمة العالية.

**تعديل موروث الجوجوبا بتقنية كريسبر للعثور على المورثات ذات الصلة بالإجهاد والتلاعب بها**

إبراهيم السالم المسلم [1]، أردشير ك.موصلي [2] ومحمد باعبد الله [3،4]

[1] قسم التقنية الحيوية، كلية العلوم الزراعية والغذائية، جامعة الملك فيصل، الهفوف، الأحساء، المملكة العربية السعودية

[2] تحالف كوينزلاند للزراعة والابتكار الغذائي، جامعة كوينزلاند، سانت لوسيا، استراليا

[3] مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، [4] إمبريال كوليج، كنسينغتون، لندن

**الملخص**

يعد الجفاف وارتفاع درجة الحرارة والملوحة من القيود المناخية الرئيسة والمشاكل الكبيرة للإنتاج الزراعي في شبه الجزيرة العربية وفي جميع أنحاء العالم. وتحدث هذه القيود في كثير من الأحيان أثناء نمو النبات، وتطوره وإنتاجه، وتقلل بشكل كبير من العائد والفوائد الاقتصادية للمزارعين. معظم المحاصيل المزروعة في المملكة العربية السعودية تستخدم المزيد من المياه لإنتاج الغلة، بالمقارنة مع غيرها من النباتات على سبيل المثال، الجوجوبا. وعلاوة على ذلك، هذه المحاصيل حساسة لندرة المياه وارتفاع في درجة الحرارة، وخاصة خلال مرحلة التكاثر (من التزهير إلى تكوين الحبوب). الجوجوبا أو الهوهوبا (سيموندزيا تشينينسيس)، المعروف أيضًا باسم البندق البري، يزرع على نطاق تجاري لإنتاج زيت الجوجوبا. ويتحمل نبات الجوجوبا الظروف البيئية القاسية مثل الملوحة والجفاف وارتفاع في درجة الحرارة، وأظهر التكيف الواضح مع الظروف البيئية السائدة في المملكة العربية السعودية. ولذلك، فإن تطوير أصناف نباتية جديدة يمكن أن تقاوم هذه الضغوط ضرورية لتوسيع إنتاج الأغذية والحفاظ على البيئة. وللأسف، فإن معظم الأنماط الوراثية المزروعة في المملكة العربية السعودية لديها مجموعة مورثات ضعيفة / ضيقة لمقاومة

الجفاف وارتفاع درجة الحرارة، حيث أنها مستنبطة بشكل طبيعي من المناطق المدارية وشبه الاستوائية مع وفرة المياه بشكل كافي. أنواع الجوجوبا غير مستغلة أو تتسم بضعف الموارد الوراثية لتطبيقها في برامج التربية. فهي تنمو بشكل طبيعي تحت ظروف درجات الحرارة العالية والجفاف؛ وبالتالي، يعتقد أنها تحتوي على العديد من المورثات المفيدة، مثل تلك المقاومة للقيود المناخية. ويمكن نقل هذه المورثات المقاومة الجديدة إلى المحاصيل المزروعة من خلال برامج التربية المختلفة أو برامج تعديل الموروث، على سبيل المثال كريسبر/ Cas9. في هذا المشروع، سوف ندرس الجوجوبا على مستوى الموروثيات (تعدد أشكال الحمض النووي) للعثور على هذه المورثات/ الأليلات المرتبطة بالإجهاد وتطويعها تمنح النبات المرونة المناخية.

**الوقود الحيوي من الجوجوبا**

محسن رضوان، أستاذ، كلية الهندسة في ماتاريا، جامعة حلوان، القاهرة، مصر

**الملخص**

في هذه الورقة سيتم عرض أسباب اختيار بذور الجوجوبا غير الصالحة للأكل كمادة أولية للوقود. ثم سيتم عرض أنواع الوقود المعدة وهي جوجوبا الديزل الحيوي، وجوجوبا البنزين الحيوي، ووقود مخلفات الجوجوبا. ويتم استخدام مخلفات بذور الجوجوبا (الوقود الصلب) لتشكيل وقود الجوجوبا وهو مصدر للتدفئة. وسيتم عرض تحليل الوقود حيث سيتم إظهار أن جوجوبا الديزل الحيوي يتوافق مع المعيار الأمريكي D-6751 والمعيار الأوروبي EN 14214. أيضا جوجوبا البنزين الحيوي لديها أوكتان برقم أكبر من 120 وبالتالي فهي مناسبة للاستخدام كداعم أوكتان. وسيتم عرض بإيجاز الاختبارات التي أجريت على الوقود في أنبوب ماص للصدمات، ووعاء احتراق ومحرك عمل. وسوف يظهر أن الجوجوبا الديزل الحيوي هو بديل جيد لزيت الغاز من حيث الأداء وانبعاث الغازات. كما سيتم نقاش أن جوجوبا البنزين الحيوي يمكن أن يستخدم كداعم أوكتان عندما تضاف إلى البنزين العادي. وقد أظهرت الدراسات الاقتصادية أن وقود الجوجوبا يمكن أن يكون مقترح اقتصادي مجدي عند زراعة الجوجوبا على مياه الصرف الصحي المعالجة.

**استكشاف وتحرير مورثات تحمل الحرارة والجفاف جديدة في النباتات باستخدام تقنيات أوميكس و كريسبرCas9**

أردشير ك. موصلي هنري روبرت، تحالف كوينزلاند من أجل الزراعة والابتكار الغذائي، جامعة كوينزلاند، سانت لوسيا كوينزلاند العلوم الحيوية، أستراليا

**الملخص**

يعد الجفاف عائقًا رئيسًا يحد من إنتاج المحاصيل في أستراليا والمملكة العربية السعودية والعالم. ويبحث المزارعون دائمًا عن أصناف جديدة يمكن أن تقاوم الإجهاد البيئي وتنتج المزيد من الغلة تحت ظروف الإجهاد اللا حيوي. هناك تباين طبيعي كبير للنباتات المحلية مثل الأرز ونخيل التمر في المنطقة. فعلى سبيل المثال، يوجد أكثر من 452 نوعًا من نخيل التمر في المنطقة. كما أن الأرز الحساوي (السعودي) مهم أيضًا لمزارعي المنطقة، والذي قد يحتوي على العديد من المورثات المفيدة لاستكشافها. ومن الممكن اكتشاف المورثات الجديدة المسؤولة عن ارتفاع درجة الحرارة وإجهاد الجفاف في النباتات باستخدام طرق أوميكس OMICS. ويعتقد أن الأنواع المحلية لديها العديد من المورثات التي لا تستجيب للإجهاد، لأنها تنمو بشكل طبيعي في ظروف

قاسية مثل الحرارة والجفاف والملوحة، إلخ. باستخدام مزيج من محددات التتالي الجيل القادم، وتطويع (تحوير) المورثات (CRISPR-Cas)، وتحليل هيئات التعبير transcriptomics وتحليل المعلوماتية الحيوية bioinformatics، يمكننا إيجاد ووصف وتحوير مورثات التحمل الجديدة في الأنواع المحلية من الأرز ونخيل التمر. ويمكن تحوير هذه مورثات التحمل الجديدة في عدد من النباتات عالية الغلة والجودة مثل نخيل التمر والأرز والأنماط الوراثية باستخدام تقنية كريسبر/ Cas9. وسيعطي المنتج النهائي عددًا من الأصناف ذات الجودة العالية (النخبة) من الأرز ونخيل التمر ذات القدرة العالية على تحمل الجفاف القابلة للزراعة في بيئات قاسية جدًا.

**التقنية الحيوية النباتية للإنتاج المستدام للطاقة والمنتجات الثانوية من نبات الجوجوبا**

محيي الدين سليمان، قسم التقنية الحيوية النباتية، كلية العلوم الزراعية والغذائية، جامعة الملك فيصل، الأحساء، السعودية

**الملخص**

إن عملية الفصل الطبيعي للنباتات المذكرة والمؤنثة عن بعضها البعض يشار إليه عادةً بأنه تحديد الجنس. وقد تم توثيق الآليات المستخدمة لتحديد الجنس في أنواع المحاصيل المختلفة في العديد من المقالات العلمية. إن الاستخدام الناجح للكتلة الحيوية النباتية للإنتاج المستدام للطاقة والمنتجات الثانوية مثل المواد الكيميائية أمر بالغ الأهمية لمستقبل البشرية. وهناك حاجة إلى استغلال الكتلة الحيوية على نطاق واسع لتقليل انبعاث غازات البيوت المحمية والمساعدة في تخفيف الإحتباس الحراري، ولتأمين الطاقة في مواجهة احتياطيات النفط المتدهورة، ولتحسين التوازن في اختلال المدفوعات، ولتحفيز التنمية الاقتصادية المحلية. إن الانفصال الجنسي المتعلق بثنائية الأشكال الجنسية له مشكلة مرتبطة بزراعة العديد من أنواع النباتات، وخاصة في الأشجار الخشبية مثل نبات الجوجوبا. ففي الجوجوبا، التي تعد واحدة من أهم المحاصيل في دول الشرق الأوسط، من الصعب التمييز بين النباتات الذكور والإناث في المراحل الأولى من النمو. ولذلك، فإن وضع النسبة الملائمة من حيث نسبة الذكور: الإناث يكاد يكون من الصعب الحفاظ عليه في الحقل، مما يؤدي إلى إنتاج ضعيف. ولأول مرة، حددنا منطقة تحديد الجنس للصبغي ص Y (تمر- سري) في نخيل التمر باستخدام تقنية جديدة. تم مضاعفة االتتالي الجزيئي لمورث تمر-سري باستخدام تفاعل المبلمر المتسلسل المتداخل. وبنفس التقنية تم تطبيقها على نبات الجوجوبا وتم الحصول على بيانات واعدة حتى الآن، والتي سيتم نشر نتائجها قريبًا.

**الوقود المشتق من احتراق الجوجوبا لمحركات المستقبل**

ماني سراثي، أستاذ مشارك في الهندسة الكيميائية والمدير المساعد لمركز بحوث الاحتراق النظيف في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست)، المملكة العربية السعودية

**الملخص**

إن فهم احتراق وقود الجوجوبا الحيوي يمكن أن يساعد في تطوير عمليات التحويل الحراري وفي تحسين تطبيقات الاحتراق. يتطلب تحسين أداء المحرك فهم كيفية تأثير التركيب الجزيئي للوقود على خصائص الاحتراق الهامة. يناقش هذا العرض الوضع الحالي لعمل النماذج الشاملة للوقود المحتمل المشتق من الجوجوبا في مختلف تطبيقات المحركات. وبالإضافة إلى ذلك، سيتم مناقشة الخصائص الهامة للوقود المشتق من الجوجوبا. ويتضمن البحث الأساسي تطوير قواعد بيانات كبيرة لمسارات التفاعل

الكيميائي مع عوامل معدل الحركة المرتبطة، وكذلك الخصائص الكيمو-حرارية والنقل لجميع الأنواع المتفاعلة والوسيطة والمنتجة. أولا، سيتم مناقشة تحديد مسارات التفاعل المفصلة عند درجات الحرارة والضغط ذات الصلة بالمحركات. وقد تم التحقق من النماذج الشاملة ضد البيانات من تكوينات تجريبية محددة بجيدًادقة، مثل تتالي تفاعل البعد الصفري والأحادي حيث يمكن تشكيلها بدقة من خلال دراستها فيزيائيا. وفي النهاية، يتم توظيف هذه النماذج الموثقة لتحديد التطبيقات العملية لسلوك وقود المحرك. وسيتم تقديم أمثلة حقيقية لنماذج مفصلة لوقود الجوجوبا المحتمل بهدف عرض كيف يمكن لهذه الأدوات التنبؤية المساعدة في تصميم وقود الجوجوبا لمحركات المستقبل.

**الاستفادة من زيت الجوجوبا في التشحيم الحيوي**

**عبدالعزيز السيناوي ونعمان حيمور**

قسم هندسة المواد وقسم الهندسة الكيميائية، كلية الهندسة، جامعة الملك فيصل، الهفوف، الاحساء، المملكة العربية السعودية.

**ملخص**

أصبح تطوير مواد التشحيم والسوائل الصناعية الصديقة للبيئة مهمة رئيسة للعلماء في جميع أنحاء العالم. ويتمثل التحدي في إيجاد مواد تشحيم مناسبة بخلاف المواد التقليدية التي تصنف على أنها مواد ضارة وسامة تؤثر على البيئة. يقدم هذا المقترح عمل بحثي يمكن تنفيذه على زيت الجوجوبا ومكوناته، وخاصة إختبارات المحاكاة لدراسة فعالية زيت الجوجوبا في كبح قدرة الإحتمال وقوة الاحتكاك. النتائج المتوقعة التي يمكن الحصول عليها في هذه الدراسة هي مفيدة لشرح الآلية والتي يقلل زيت الجوجوبا بها الاحتكاك وكبح قدرة الإحتمال في الآلات. استعراض مكثف من الأعمال السابقة يدل على أن زيت الجوجوبا على وجه الخصوص والزيوت النباتية بشكل عام لديها إمكانيات عالية لاستخدامها كمادة مشحمة ومضافة لتحل محل مواد التشحيم التقليدية والمواد المضافة.

الكلمات المفتاحية: المضافات الحيوية · المشحمات الحيوية · زيوت نباتية للتشحيم · كواشف قدرة الإحتمال، المشحم المستخرج من زيت النخيل

**الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد آل سعود**. رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في المملكة العربية السعودية. حاصل على درجة الدكتوراه في مجال الفضاء والطيران من جامعة ستانفورد بأمريكا. رأس وشارك في العديد من مجالس إدارات مؤسسات وشركات في المملكة العربية السعودية منها: رئيس مجلس أمناء جائزة خادم الحرمين الشريفين لتكريم المخترعين والموهوبين، ورئيس اللجنة الإشرافية لمبادرة خادم الحرمين الشريفين لتحليه المياه بالطاقة الشمسية، ورئيس اللجنة الادارية للمركز السعودي لكفاءة الطاقة، ورئيس مجلس إدارة الشركة السعودية للتنمية والاستثمار التقني (تقنية).

عضو مجلس إدارة المؤسسة العامة للصناعات العسكرية، وعضو مجلس الدفاع المدني، وعضو مجلس الهيئة العامة للمساحة، وعضو المجلس الاستشاري الدولي لمركز الملك عبدالله للبحوث والدراسات البترولية، وعضو مجلس أمناء جامعة الفيصل.

**إبراهيم بن صقر المسلّم:** تخرج من جامعة كمبريدج انجلترا من قسم الوراثة نخصص علم الوراثة الجزيئية (1988)، يعمل في جامعة الملك فيصل منذ عام 1979م، أستاذ مشارك في علم الوراثة الجزيئية في جامعة الملك فيصل (1998) رئيس قسم الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بالرياض 1995: المشرف على المركز المشترك لبحوث المواروثيات ( الجينوم) (2014-2008) المشرف على المركز المشترك لبحوث مدينة الملك عبدالعزيز – جامعة كمبردج ببريطانيا( 2013-2010) و المستشار والمشرف العام على مراكز في وزارة البيئة والمياه والزراعة بالرياض (2016-2015).

لديه إهتمامات في البحوث في مجال علم الوراثة، والكيمياء الحيوية وعلم المواروث(الجينوم)، والتدريس والكتابة والترجمة. قاد وشارك في العديد من المشاريع البحثية في المملكة العربية السعودية، بما في ذلك مواروث (جينوم) نخيل التمر، هندسة الوراثية كأداة لتحديد أصناف نخيل التمر، الهيئات التعبيرية في الأرز الحساوي، الهيئات التعبيرية في سوسة النخيل الحمراء، والموسوعة العربية العالمية ( النسخة المترجمة من الموسوعة الأمريكية (World Book Encyclopedia )، والتي أسفرت كلها عن العديد من المنشورات في المجلات والكتب والمجلدات ذات معامل تأثير علمي عالي، بما في ذلك مجلة الطبيعة، علم الأحياء الدقيقة البيئية الأمريكية، الأحياء (البيولوجيا) الجزيئية، بلوس ون، علم الجينوم وعلم الوراثة، النسخة المترجمة من الموسوعة العربية العلمية والعالمية. وقد نشر العديد من الأوراق العلمية، وترجم الكثير من المقالات والكتب على سبيل المثال. علم الوراثة، قاموس الهندسة الوراثية، تنسيل المورثات (الجينات) وما هي الحياة، والثورة الجديدة للجلوكوز. عمل كمحرر علمي في موسوعة العربية العالمية، المجلة العربية للتكنولوجيا الحيوية، مجلة الجينوم والمعلوماتية الحيوية، محكم مراجع علمي للعديد من الكتب والمجلات بما في ذلك بلوس ون، المواروث(جين)، والأحياء الجزيئية... الخ. مثّل المملكة العربية السعودية في العديد من المنظمات الدولية، على سبيل المثال. لجنة أخلاقيات الحيوية في اليونسكو، باريس، فرنسا، المنظمة العربية للثقافة والعلوم والفنون، تونس والمنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان. لديه أكثر من 35 عاما من الخبرة الأكاديمية والبحث والقيادة للمشاريع البحثية العلمية المحلية والدولية. لديه إهتمام ومساهمة في الأعمال التطوعية الاجتماعية والتعليمية والخدمات العامة وحقوق الإنسان والإصلاح.

**الأستاذ الدكتور سميرة بنت عمر بافيل** أستاذ جامعي بجامعة الملك عبد العزيز بجدة، ونائبة رئيس الجمعية السعودية لعلوم الحياة التابعة لجامعة الملك سعود. حصلت على درجة الدكتوراه في فسيولوجيا النبات من جامعة ميسيسيبي ستايت في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2005م. درست مواد الأحياء العامة ومواد في تخصص علم النبات وفسيولجيا النبات بالإضافة إلى مهارات الاتصال وفن الحوار. عملت كباحث وباحث مشارك لعديد من المشاريع البحثية في مجال فسيولوجيا النبات والبيئة المدعمة من جامعة الملك عبد العزيز. نشرت العديد من الأبحاث في مجلات محلية وعالمية محكمة.

من أبحاثها المنشورة **كتاب** عن تأثير الملوحة على نبات الجوجوبا ، و**بحث** بعنوان تأثير الري بمياه البحر في الأيض ونمو نبات الجوجوبا

**الدكتور عادل السيد أحمد حجازي**. أستاذ جامعي بجامعة مدينة السادات، تخصص التقنية الحيوية النباتية، عضو لجنة البحث العلمي ومدير إدارة المشروعات بالجامعة والمدير التنفيذي للمعلومات CIO. في مجال التعاون الدولي يعمل كخبير زراعة أنسجة النخيل وخبير نباتات الطاقة ومستشار زراعي لجامعة اوساكا اليابانية (JICA) ومستشار هيئة التعاون الدولي الياباني (JDI) وممثل لمعهد التنمية الياباني فى مصر والدول العربية. قام بإنشاء والاشراف على تشغيل سبعة معامل زراعة أنسجة في مصر وبعض الدول العربية وأمريكا. عقد ثلاث اتفاقيات تعاون علمي مع جامعات أمريكية (بيردو – ميتشجان ايستات – اريزونا). له ثلاثة وأربعين بحثًا محكمًا في دوريات ومؤتمرات عالمية. قام بنشر فصل في كتاب للناشر العالمى سبرنجر، وكذلك دراسة جدوى دولية باللغة الانجليزية عن الاستخدام التجاري لنبات الجاتروفا ( 227 ورقة ). شارك في تسع مشروعات محلية ودولية. وهو ممثل لمصر في المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2002. محاضر في الجلسة الافتتاحية لمؤتمر دولي في اليابان "التقنية الحيوية الخضراء عام 2013".

حصل على دعوة استاذ زائر في جامعة اوساكا اليابانية لمدة ثلاث اسابيع 2013. ممثل لمصر في الندوة الاقليمية لسوسة النخيل في السعودية بتنظيم منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة عام 2014. محاضر في الجلسة الافتتاحية لمؤتمر دولي في اليابان " التقنية الحيوية في الأراضي القاحلة عام 2015. انتدب لمهمة في جامعة بيردو بأمريكا لمدة ستة أشهر عام 2014 ومهمة للتدريس بجامعة اوساكا باليابان في برنامج العلماء البارزين من خارج اليابان لمدة شهرين عام 2015. استاذ زائر بجامعات كراتشي وعبد اللطيف شاه بباكستان 2006 وجامعة العين بالإمارات 2011 وجامعة بيردو وكاليفورنيا وميتشجان واريزونا ومعهد النخيل بأنديو بالولايات المتحدة الامريكية 2014. ترأس أربع جلسات في مؤتمرات علمية عالمية. ومحكم في مجلتين دوليتين ومحكم ومشرف على رسائل ماجستير ودكتوراه دولية. حضر ما يزيد عن عشرين مؤتمر دولي في الفترة من 1988 وحتى 2015.