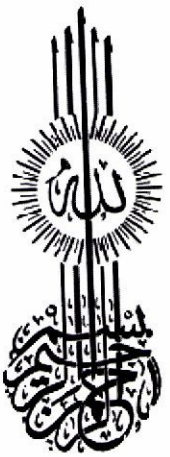

الاصطناع الحيوي للمنتجات الطبيعية

تأليف
الدكتور/ حسن بن محمد أحمد الحازمي
أستاذ بقسم الكيمياء - كلية العلوم
جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود
ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٢١هـ ٢٠٠٠م

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الحازمي، حسن بن محمد

الاصطناع الحيوي للمنتجات الطبيعية - الرياض.

٢١٠ ص، ١٧ × ٢٤سم.

رمك: ٩-١٦٨-٣٧-٩٩٦٠

١ - الكيمياء الحيوية أ - العنوان

ديوي ١٩٢ , ٥٨١ ٢١/٢٤٨٣

رقم الإيداع: ٢١/٢٤٨٣

ردمك: ٩-١٦٨-٣٧-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة. وقد وافق المجلس العلمي على نشره - بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه الحادي والعشرين للعام الدراسي ١٤٢٠/١٤٢١هـ المعقود بتاريخ ١٤٢١/٣/٢هـ الموافق ٢٠٠٠/٦/٤م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢١هـ

مقدمة الطبعة الأولى

الحمد لله العلي العظيم الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله، والصلاة والسلام على نبي الهدى و دين الحق محمد بن عبد الله خاتم الأنبياء و المرسلين وعلى آله و صحبه أجمعين.. وبعد :

لا يسعني - وأنا أقدم الطبعة الأولى من كتابي هذا " الاصطناع الحيوي للمنتجات الطبيعية" الذي يمثل إسهاماًعلميا متواضعاً، تطرقت فيه بشكل رئيس ،إلى التعريف بالاصطناع (بالتشييد)الحيوي للمنتجات الطبيعية وأسسه الأولية - إلا أن أشير إلى أن الكتب المؤلفة أو المترجمة في هذا المجال قليلة، الأمر الذي دفعني إلى أن أقوم بهذا العمل، محاولة مني في توفير بعض المعلومات الأساسية عن هذا الموضوع، آملا أن يسد هذا الإسهام ثغرة ،لاشك أنها موجودة ويعاني منها طلابنا الجامعيون في الوطن العربي .

يشمل الكتاب خمسة أجزاء. تناول الجزءان الأول و الثاني التعريف بالمنتجات(الحاصلات) الطبيعية، و التعريف بأسس مسار ميكانيكية (ميكانية) التفاعلات التي يتم بوساطتها تكون هذه المنتجات داخل مصادرها الطبيعية على التوالي. أما الأجزاء الثلاثة الأخرى فتتناولت دراسة الاصطناع (التشييد) الحيوي لأهم مجموعات المنتجات الطبيعية، التي هي : التربينات(والستيرويدات)، و أشباه القلويات، و المركبات الفينولية الطبيعية.

ولا يفوتني أن أشير هنا إلى بعض النقاط التي يمكن أن تكون عونا للقارئ بحوله تعالى .

• تم استخدام بعض المختصرات المألوفة ، وهي محصورة على النحو التالي :

Me : ترمز لمجموعة مثيل

Et : ترمز لمجموعة إثيل

ph : ترمز لمجموعة فنيل

Glc : ترمز لوحدة سكر الجلوكوز

Nicotineamide Adenine Dinucleotide Phosphate : NADPH

Adenosine Triphosphate : ATP
Isoprenyl Pyrophosphate : IPP
Dimethyl Allyl Pyrophosphate : DMPH
Geranyl Pyrophosphate : GPP
Farnesyl Pyrophosphate : FPP
Liquid Chrom./Atmospheric Pressure Ionization -MS : LC/API-MS

• توجد قائمة بالمراجع في نهاية الكتاب ، أولها المراجع الخاصة ، وهي تشير إلى نقاط معينة ليس إلا. أما المراجع العامة فهي تلك المراجع التي استخدمت في النقاط الأساسية من الموضوعات.

• هذا وقد أخذت الأسماء العربية للعائلات النباتية التي مر ذكرها ، من : فلورا المملكة العربية السعودية ، أ.د.أحمد محمد مجاهد ، الطبعة الرابعة ، مطابع جامعة الملك سعود ، ١٤١٧هـ (١٩٩٦م) ، و من : الكشاف التحليلي لفصائل النباتات الوعائية في المملكة العربية السعودية ، د. أحمد حمد الفرحان و السيد جاكوب توماس ، مطابع جامعة أم القرى ، ١٤١٤هـ (١٩٩٤م).

العائلة العشارية Asclepediaceae

العائلة المركبة Asteraceae

العائلة البورجينية Boraginaceae

العائلة البقلية Fagaceae

العائلة الفيومارية Fumaraceae

العائلة الشفوية Lamiaceae

العائلة اللوقانية Loganiaceae

العائلة الحنا ئية Lythraceae

العائلة القمرية Memispermaceae

العائلة الحوذانية Ranunculaceae

العائلة الغوبية Rubiaceae

العائلة السذبية Rutaceae

العائلة الخنازيرية Scruphulariaceae

العائلة الباذنجانية Solanaceae

العائلة الليجنينية Euophorbiaceae

العائلة الخيمية Umbelliferae

ختاما أتضرع إلى الله العلي القدير أن أكون قد وفقت في إخراج هذا الكتاب بالشكل الذي تتحقق معه المنفعة العامة، وأن يكون من المراجع المفيدة التي تضمها المكتبة العربية سواء المُؤَلَّفْ منها أو المُتَرْجَمْ إلى اللغة العربية، لغة قرآننا و ديننا الحنيف. و أشكر - سلفا - كل من يتقدم من الإخوة الزملاء وكل من له اهتمام بالموضوع أو يتسنى له ا لاطلاع على هذه المساهمة العلمية، بآراء أو مقترحات من شأنها التحسين و التطوير.

وأخيرا أسأل الله أن يهدينا إلى الطريق الذي نتعلم فيه ما ينفعنا، وأن ينفعنا بما علمنا، إنه سميع مجيب، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

أ. د. حسن بن محمد أحمد الحازمي

قسم الكيمياء، كلية العلوم-جامعة الملك سعود

المحتويات

مقدمـة الطبعة الأولى ..... هـ

الفصل الأول : مدخل ١

ماالمقصود بالمنتج الطبيعـي ؟ ١

التربينات و الستيـرويدات ٣

أشبـاه القلويات ١٢

المركبات الفينولية الطبيعية ٢٠

الفصل الثاني : الاصطناع الحيوي ٢٥

مسارات الاصطناع الحيـوي للمركبات الطبيعية ٢٧

مسـار تضـاعف الأسيتـات ٢٩

مسـار شكـيميت ٣١

الاصطناع الحيـوي لحمض شكـيميك ٣٣

الاصطناع الحيـوي للحمـوض الأمينية ٣٣

الفصل الثالث : الاصطناع الحيوي للتربينات ٣٩

التربينات الأحادية ٤١

سيسكويتربينات ٥٠

التربينات الثنائيـة ٦١

التربينات الثلاثية و الستيرويدات ٧٠
تمـــارين..... ٧٦

الفصل الرابع : الاصطناع الحيوي لأشباه القلويات ٧٩
أشباه قلويات مشتقة من أرنيثين ولايسين..... ٨٣
بيروليدينات وبيبيريدينات..... ٨٤
الإيزيدينات ٩٠
أشباه قلويات بيريدين ٩٤
أشباه قلويات مشتقة من ألانين وتيروسين ٩٦
الاصطناع الحيوي لشبه القلوي هوردنين وأقرانه ٩٧
أشباه قلويات رباعي هيدروكينولات..... ٩٨
أشباه قلويات بنزيل أيزوكينولين ١٠٢
أشباه قلويات أيزوكينولين أخرى ١٠٦
أشباه قلويات مشتقة من حمض تريبتوفان..... ١١١
أشباه قلويات الإندول ١١١
أشباه قلويات كينولين ١١٥
تمـــارين..... ١١٧

الفصل الخامس : الاصطناع الحيوي للمركبات الفينولية الطبيعية..... ١١٩
مبادئ عامة ١١٩
الاصطناع الحيوي لمركبات الليجنينات..... ١٢٥
الاصطناع الحيوي للفلافونويدات ١٣١
الأيزوفلافونويدات..... ١٣٦
بتيروكاربان و كومستان ١٣٩

ستلبينات و ثنائي البنزيل ١٤٢
الكومارينات ١٤٣
الكينونات ١٥٣
مشتقات بنزوكينون ١٥٣
نافثوكينونات ١٥٥
أنثراكينونات ١٦٠
فينانثرينات ١٦٤
حمض أزنيك ١٦٥
تمـــارين ١٦٦
المراجع ١٦٧
ثبت المصطلحات ١٧٥
كشاف الموضوعات ٢٠١
الأسماء العلمية للنباتات ٢٠٩