وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي
Ministry of Agriculture and Land Reclamation
مركز البحوث الزراعية
Agricultural Research Center

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي
قطاع الإرشاد الزراعي

النباتات الطبية والعطرية

ديسمبر ٢٠٢٥

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
قطاع الإرشاد الزراعي

النباتات الطبية والعطرية

المادة العلمية
معهد بحوث البساتين
مركز البحوث الزراعية
ديسمبر ٢٠٢٥

المحتوى

تقديم..... ٣

متطلبات الزراعة الذكية مناخيا..... ٤

١. التخطيط والتصميم: ٤

٢. تجهيز المزرعة الذكية:..... ٥

تطوير تطبيقات للواقع الافتراضي: ١٨

السياحة الزراعية المستدامة: ٢١

الممارسات الزراعية الجيدة (GAP) للنباتات الطبية والعطرية..... ٢٤

ممارسات الزراعة الذكية مناخياً لإنتاج النباتات الطبية والعطرية في مصر..... ٢٨

تقديم

تأتي هذه النشرة الإرشادية بعد تحديثها بعناية في إطار مشروع EU-ZIRA3A، وهو برنامج الاتحاد الأوروبي للتنمية الريفية المتكاملة في مصر، الممولّ من الاتحاد الأوروبي والمنفّذ من قبل الوكالة الإيطالية للتعاون الإنمائي (AICS). ويأتي هذا التحديث ضمن مكوّن تحديث البرامج الإرشادية، الذي تنفذه شركة AESA للاستشارات بالشراكة مع شركة كليمت فيجن للاستشارات (CVC)، بالتعاون الوثيق مع قطاع الإرشاد الزراعي بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، بما يعكس الالتزام المشترك بتطوير الإرشاد الزراعي ورفع كفاءته لخدمة المزارعين والمجتمع الريفي على حد سواء.
وتجسد هذه النشرة جهودًا مشتركة بين المؤسسات البحثية والأكاديمية والخبراء المتخصصين، حيث تم توظيف المعرفة والخبرة العملية والعلمية لتقديم محتوى إرشادي شامل ودقيق، يسهم في تمكين المزارعين من تحسين الإنتاجية الزراعية وضمان استدامتها. وتضم النشرة الممارسات الزراعية الجيدة، بالإضافة إلى ممارسات الزراعة الذكية مناخيًا، بما يضمن استدامة الموارد الطبيعية ويعزز الإنتاجية بطريقة مستدامة، ويعود بالنفع المباشر على المزارعين المصريين.
تقديرًا للجهود المبذولة، نتوجه بخالص الشكر والتقدير إلى الخبراء المتخصصين من المعاهد البحثية التابعة لمركز البحوث الزراعية، والعاملين بقطاع الإرشاد الزراعي، وشركة كليمت فيجن للاستشارات، الذين أسهمت خبراتهم القيّمة وإسهاماتهم المهنية الموثوقة في إثراء المحتوى وضمان موثوقية التوصيات الواردة. كما نثمن الدور البارز للفريق الأكاديمي من جامعتي القاهرة وبني سويف، الذي أضاف إلى النشرة عمقًا علميًا وأبعادًا تعليمية متكاملة، معززًا بذلك مسيرة الإرشاد الزراعي ونشر المعرفة بطريقة منهجية وموضوعية.
إن هذه النشرة، إذ تُقدَّم اليوم، لا تمثل مجرد وثيقة إرشادية فحسب، بل هي نتيجة جهد علمي متكامل يسعى إلى تمكين المزارع المصري وتعزيز الاستدامة الزراعية، بما ينسجم مع رؤية التنمية الريفية الشاملة وأهداف الأمن الغذائي الوطني.

ديسمبر ٢٠٢٥

رئيس
قطاع الإرشاد الزراعي

أ.د/ علاء عزوز

متطلبات الزراعة الذكية مناخيا
فى مجال انتاج النباتات الطبية والعطرية

يعتبر اسلوب الزراعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية من أحدث الاتجاهات في مجال الزراعة، حيث تجمع بين التقنيات الحديثة والفوائد الصحية والجمالية للنباتات. تهدف هذه الزراعة الذكية إلى توفير بيئة مثالية لنمو النباتات، مع تقليل استهلاك المياه والطاقة والموارد الأخرى. والتالي كيفية إنشاء حديقة ذكية للنباتات الطبية والعطرية، بدءًا من التخطيط والتصميم وصولًا إلى الزراعة والعناية بالنباتات. وسوف نتناول عناصر اسلوب الزراعة الذكية تفصيليا كما يلى:

١. التخطيط والتصميم:

تحديد الموقع: يجب إختيار مكان يتلقى ما لا يقل عن ٦ ساعات من ضوء الشمس المباشر يوميًا، والتأكد من وجود مصدر قريب للمياه كذلك الوضع في الإعتبار حجم المزرعة المتاح بالنسبة لنوع وحجم النباتات التي يتم زراعتها.

تصميم المزرعة: يتم تقسيم الزراعة إلى مناطق مختلفة بناءً على احتياجات النباتات (مثل احتياجات الري والإضاءة)، استخدم أنظمة الري بالتنقيط أو الرش لضمان توزيع متساوٍ للمياه، استخدام أنظمة الإضاءة الذكية لتعويض نقص ضوء الشمس في بعض الأيام، كذلك أهمية تحديد مسارات واضحة لسهولة الوصول إلى النباتات.

اختيار النباتات: وضع خطة بحثية لإختيار النباتات الطبية والعطرية التي تتناسب مع مناخ المنطقة المقام بها المزرعة، أيضا اختيار نباتات ذات احتياجات متشابهة من حيث الري والإضاءة لتواجدهم في نفس النطاق ومن الضروري استخدام نباتات طاردة للحشرات بشكل طبيعي.

٢. تجهيز المزرعة الذكية:

تحليل التربة: يجب تحليل التربة لتحديد مستوى الحموضة والعناصر الغذائية، لتحديد مستوي الملوحة وأيضا تحديد السماد العضوي أو الأسمدة المناسبة لتحسين جودة التربة.
إعداد التربة: وذلك عن طريق إزالة الأعشاب الضارة والصخور من التربة ومن ثم تسوية التربة وتجهيزها للزراعة.
تركيب الأنظمة الذكية: تركيب أنظمة ري ذكية وأجهزة استشعار الرطوبة والإضاءة، ومن بعدها ربطها بأنظمة بتطبيقات الهواتف الذكية للتحكم والمراقبة عن بعد.
٣. الزراعة والعناية:
زراعة النباتات: إختيار النباتات التي تتلائم مع الظروف المناخية للحديقة بعناية فائقة وإتباع تعليمات الزراعة لكل نوع من النباتات مع مراعاه الموسم (الوقت المناسب من السنة)، أيضا ترك مسافة كافية بين النباتات لنموها بشكل صحي.
الري والتسميد: يكون الري بانتظام حسب احتياجات النباتات عن طريق الري بالتنقيط ويمكن ربطها بتطبيقات الهواتف الذكية .. أو أن تعمل النقاطات أوتوماتيكيا حسب ضبطها. يتم استخدم الأسمدة العضوية لتغذية النباتات، كما يجب إزالة الأعشاب الضارة بانتظام.
المراقبة والصيانة: يجب مراقبة النباتات بانتظام للكشف عن أي آفات أو أمراض، تقليم النباتات بانتظام لتحفيز النمو، استخدم التطبيق الذكي لمراقبة حالة المزرعة الذكية وتلقي التنبيهات.

أمثلة للنباتات المناسبة:

النعناع: سهل النمو وله فوائد صحية متعددة.
الريحان: يستخدم في الطهي وله رائحة عطرية منعشة.
اللافندر: له رائحة مهدئة ويستخدم في صناعة العطور.
إكليل الجبل: يستخدم في الطهي وله فوائد صحية متعددة.
البابونج: يستخدم في صناعة الشاي وله خصائص مهدئة.
الميرمية: تستخدم في الطهي ولها فوائد صحية متعددة.

يمكن استخدم المهاد (النشارة) للحفاظ على رطوبة التربة ومنع نمو الأعشاب الضارة. ايضا الحفاظ على الدورة الزراعية وتبادل بين النباتات المزروعة لتجنب استنزاف التربة. ويجب استخدام تقنيات الزراعة المائية في حالة عدم توافر تربة صالحة للزراعة.

أنواع الزراعة المائية (الهيدروبونيك):

تختلف أنظمة الزراعة المائية بحسب طريقة توصيل المحاليل المغذية إلى النباتات وأنواعها هي:

نظام الزراعة المائية في المياه العميقة (DWC): تُعلق جذور النباتات في محلول مغذي غني بالأكسجين ويُعد من أبسط الأنظمة وأكثرها شيوعًا وهو مناسب للنباتات التي تحتاج إلى توفر دائم للماء.

نظام المد والجزر (Ebb and Flow): تُغمر جذور النباتات بالمحلول المغذي بشكل دوري ثم يُصرف، مناسب للنباتات التي تحتاج إلى فترات جفاف بين الري، يُتيح تجربة أنواع مختلفة من النباتات.

نظام الفتيل (Wick System): يعتمد على فتيل يوصل المحلول المغذي إلى جذور النباتات، يُعد من أبسط الأنظمة وأقلها تكلفة، مناسب للنباتات الصغيرة التي لا تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء.

نظام الزراعة الهوائية (Aeroponics): تُعلق جذور النباتات في الهواء وتُرش بالمحلول المغذي، وهذا يُوفر أقصى قدر من الأكسجين للجذور، مما يُسرع النمو، وهو مناسب للنباتات ذات الجذور الحساسة.

نظام الزراعة المائية المتدفقة (NFT): يتدفق المحلول المغذي باستمرار عبر قنوات تحتوي على جذور النباتات، يُوفر كمية ثابتة

من الماء والمغذيات، مناسب للنباتات الورقية مثل الخس والسبانخ.
نظام الزراعة بالتنقيط (Drip Irrigation): يُوصل المحلول المغذي إلى جذور النباتات عبر أنابيب صغيرة وفتحات تنقيط، يُوفر الماء والمغذيات بشكل دقيق ومنتظم، ويقلل من تبخر المياه.

تعتمد اختيار النظام المناسب على عدة عوامل، منها:

نوع النباتات المراد زراعتها.
المساحة المتاحة.
الميزانية المخصصة.
الخبرة في الزراعة المائية.
أشكال تركيبات زراعة الهيدروبونك
تتنوع تركيبات زراعة الهيدروبونيك بشكل كبير، وتختلف في تصميمها ومكوناتها وطريقة عملها. إليك بعض الأشكال الشائعة:

١. الأنظمة الرأسية:

الأبراج الهيدروبونية: تتكون من أبراج متعددة الطبقات، حيث تُزرع النباتات في فتحات جانبية ويتم تدوير المحلول المغذي داخل البرج، مما يوفر الماء والمغذيات لجميع النباتات وتُعد هذه الأنظمة مثالية للمساحات الصغيرة، حيث تزيد من الإنتاجية في المساحة المتاحة.
الجدران الخضراء الهيدروبونية: تُزرع النباتات على جدران عمودية باستخدام أنظمة هيدروبونية، تُستخدم هذه الأنظمة لتزيين المساحات الداخلية والخارجية، وتُساهم في تحسين جودة الهواء.

٢. الأنظمة الأفقية:

أنظمة الأنابيب الأفقية: تُزرع النباتات في أنابيب أفقية، حيث يتدفق المحلول المغذي بشكل مستمر وتُعد هذه الأنظمة مناسبة للنباتات الورقية مثل الخس والسبانخ.

أنظمة الأحواض الأفقية:

تُزرع النباتات في أحواض مملوءة بالمحلول المغذي، تُعد هذه الأنظمة مناسبة للنباتات التي تحتاج إلى توفر دائم للماء، مثل الطماطم والفلفل.

٣. الأنظمة المعلقة:

أنظمة السلال المعلقة:

تُزرع النباتات في سلال معلقة، حيث تُغمر جذورها في المحلول المغذي بشكل دوري.

تُعد هذه الأنظمة مناسبة للنباتات التي تحتاج إلى فترات جفاف بين الري.

باختيار التركيبة المناسبة، يمكن للمزارعين تحقيق إنتاجية عالية وجودة ممتازة للمحاصيل باستخدام زراعة الهيدروبونيك فيجب دمج أنواع مختلفة من تركيبات الهيدروبونيك لإنشاء أنظمة مخصصة، يمكن استخدام مواد مختلفة في تركيبات الهيدروبونيك، مثل الأنابيب البلاستيكية والأحواض والخزانات، كما يجب اختيار التركيبة

المناسبة بناءً على نوع النباتات المراد زراعتها والمساحة المتاحة والميزانية المخصصة.
بعض التفاصيل والنقاط الإضافية لتعزيز فكرة المزرعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية:

١. التكنولوجيا في المزرعة الذكية:

أجهزة الاستشعار المتنوعة:
مستشعرات الرطوبة: وهي التي تراقب رطوبة التربة وتُرسل بيانات لتفعيل نظام الري عند الحاجة، مما يمنع الإفراط في الري أو الجفاف.
مستشعرات الإضاءة: والتي تقيس شدة الضوء وتضبط إضاءة النمو الصناعية لضمان حصول النباتات على الضوء الكافي.
مستشعرات درجة الحرارة والرطوبة: والتي تراقب المناخ المحيط وتُرسل تنبيهات إذا كانت الظروف غير مناسبة للنباتات.
مستشعرات الحموضة (pH): تراقب حموضة التربة وتُرسل تنبيهات إذا كانت تحتاج إلى تعديل.
أنظمة الري الذكية:
الري بالتنقيط المؤتمت: وفيه يوصل الماء مباشرة إلى جذور النباتات، مما يقلل من تبخر الماء ويحافظ على رطوبة التربة.
الري بالرش المؤتمت: يوفر رذاذًا خفيفًا من الماء، مما يجعله مثاليًا للنباتات التي تفضل الرطوبة العالية.
التحكم عبر التطبيقات: والتي تسمح بضبط جداول الري ومراقبة استهلاك المياه عن بُعد.
الإضاءة الذكية:
مصابيح LED للنمو: لتوفر طيفًا ضوئيًا مخصصًا لنمو النباتات، مما يزيد من الإنتاجية والجودة أذا تتطلب النبات ذلك.
التحكم في شدة الإضاءة والمدة: والذي يسمح لك بتعديل الإضاءة حسب احتياجات كل نوع من النباتات.
أنظمة المراقبة بالكاميرات:
والتي تسمح بمراقبة النباتات عن بُعد والكشف عن أي مشاكل مثل الآفات أو الأمراض، كما يمكن ان تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي

للتعرف على الامراض.
نظام التسميد الذكي:
يمكن ان يتم وصل نظام التسميد بنظام الري, ويتم التحكم به عن طريق التطبيق.

٢. اختيار النباتات بعناية:

النباتات المحلية: يجب اختيار نباتات تتكيف مع مناخ المنطقة لتقليل الحاجة إلى التدخلات الاصطناعية.
النباتات المتوافقة: زراعة النباتات التي تتوافق مع بعضها البعض، مثل النباتات التي تساعد في صد الآفات أو تحسين التربة و تكون متطلباتها من الإضاءة و الري متشابهه إلي حد ما.
التنوع النباتي: زراعة مجموعة متنوعة من النباتات الطبية والعطرية توفر فوائد صحية متعددة وتزيد من التنوع البيولوجي في المزرعة.
الزراعة العمودية: يمكن استخدم الزراعة العمودية لزيادة المساحة المتاحة وزراعة المزيد من النباتات.

٣. الاعتبارات البيئية:

استخدام المياه بكفاءة: استخدم أنظمة الري الذكية لتقليل استهلاك المياه.
استخدام الأسمدة العضوية: تجنب استخدام الأسمدة الكيميائية الضارة بالبيئة.
إعادة تدوير المخلفات النباتية: استخدم المخلفات النباتية لإنتاج السماد العضوي.
جذب الحشرات النافعة: زراعة النباتات التي تجذب الحشرات النافعة مثل النحل والفراشات.

٤. الجانب التعليمي والترفيهي:

تسمية النباتات: يجب وضع لوحة تعريفية صغيرة يوضح بها الإسم العلمي للنبات وإسم العائلة التي ينتمي إليها وكذلك الإسم الشائع لتسهيل التعرف عليها وتعلم فوائدها.

إنشاء منطقة للجلوس: من المهم إقامة منطقة للجلوس في المزرعة للاستمتاع بالهواء النقي والروائح العطرية للنباتات.
تنظيم ورش عمل: تنظيم ورش عمل لنشر المعرفة و التعريف بالمكان، أيضا لتعليم الآخرين كيفية الزراعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية واستخدامها.

٥. الصيانة الدورية:

فحص الأنظمة الذكية: فحص الأنظمة الذكية بانتظام للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح.
تقليم النباتات: يعتبر تقليم النباتات بانتظام مهم لتحفيز النمو ومنع انتشار الأمراض.
مكافحة الآفات والأمراض: استخدام طرق مكافحة الآفات والأمراض الطبيعية لتجنب استخدام المبيدات الكيميائية مثل مستخلصات النباتات الطبيعية و النانومترية.
وللتعمق أكثر في بعض الجوانب الهامة لإنشاء حديقة ذكية للنباتات الطبية والعطرية، وجب التركيز على التفاصيل العملية والتقنيات المتقدمة:

١. التكامل بين الأنظمة الذكية:

التحكم المركزي: يجب استخدام منصة أو تطبيق واحد للتحكم في جميع الأنظمة الذكية في المزرعة، مثل الري والإضاءة والمراقبة، كذلك إنشاء سيناريوهات مخصصة، مثل تشغيل الري تلقائيًا عند انخفاض رطوبة التربة وإطفاء الإضاءة عند شروق الشمس.
تحليل البيانات: يجب جمع البيانات من أجهزة الاستشعار وتحليلها لتحديد الاتجاهات وتحسين أداء المزرعة كما يجب استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ باحتياجات النباتات وتحديد المشاكل المحتملة.
التنبيهات والإشعارات: يجب ضبط تطبيقات الهواتف الذكية بارسال تنبيهات فورية عند حدوث أي مشكلة، مثل انخفاض مستوى الماء أو ارتفاع درجة الحرارة كذلك تخصيص الإشعارات لتلقي المعلومات الهامة المتنبئ بها مثل التغير المفاجئ في درجة الحرارة او هبوب الرياح أو الأمطار.

٢. التقنيات المتقدمة في الزراعة:

الزراعة المائية (Hydroponics): وهي زراعة النباتات في محاليل مغذية دون استخدام التربة لتوفير تحكم دقيق في العناصر الغذائية والماء، مما يزيد من الإنتاجية والجودة، أيضا مثالية للنباتات الطبية والعطرية التي تحتاج إلى ظروف نمو محددة.

الزراعة الهوائية (Aeroponics): وهي زراعة النباتات في الهواء مع رش جذورها بمحاليل مغذية، وتوفير أقصى قدر من الأكسجين للجذور، مما يحفز النمو السريع و تكون مناسبة للنباتات ذات الجذور الحساسة.

الزراعة العمودية (Vertical Farming): وهي زراعة النباتات في طبقات رأسية لزيادة الإنتاجية في المساحات الصغيرة، و استخدام الإضاءة LED وأنظمة الري الذكية لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة.

٣. الاعتبارات الصحية والسلامة:

مكافحة الآفات والأمراض: يجب استخدام طرق مكافحة الآفات والأمراض الطبيعية، مثل الزيوت العطرية ومستخلصات النباتات و تجنب استخدام المبيدات الكيميائية الضارة بالصحة والبيئة.

جودة المياه: يجب استخدام مياه نظيفة وخالية من الملوثات لري النباتات وتركيب أنظمة تنقية المياه إذا لزم الأمر.

السلامة الكهربائية: تأكد من تركيب الأنظمة الكهربائية بشكل صحيح وآمن واستخدام قواطع التيار الكهربائي لحماية الأجهزة والأفراد.

٤. الجانب الاقتصادي:

توفير التكاليف: استخدام الأنظمة الذكية لتقليل استهلاك المياه والأسمدة والطاقة وزيادة الإنتاجية وتحسين جودة النباتات لزيادة العائدات.

التسويق والمبيعات: يجب معرفة كيفية تسويق المنتجات العضوية والطبيعية التي يتم إنتاجها في المزرعة الذكية، وبيع النباتات الطبية والعطرية الطازجة أو المجففة أو المنتجات المصنعة منها و يمكن بيع شتلات النباتات التي يتم انتاجها.

٥. الجانب المجتمعي:

التعليم والتوعية: تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية لتعليم المجتمع كيفية زراعة النباتات الطبية والعطرية لنشر المعلومات حول فوائد النباتات الطبية والعطرية وأهمية الزراعة المستدامة.

المشاركة المجتمعية: كإنشاء حدائق مجتمعية لزراعة النباتات الطبية والعطرية، وتشجيع المشاركة المجتمعية في الحفاظ على البيئة وتعزيز الصحة.

المزيد من التفاصيل والأفكار لتعزيز مشروع المزرعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية:

١. تعزيز الاستدامة البيئية:

حصاد مياه الأمطار:

تركيب أنظمة لتجميع مياه الأمطار وتخزينها لاستخدامها في الري.

تقليل الاعتماد على مصادر المياه التقليدية والحفاظ على المياه.

استخدام الطاقة المتجددة:

تركيب ألواح شمسية لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل الأنظمة الذكية.

استخدام طاقة الرياح لتشغيل مضخات المياه.

تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية.

التحكم البيولوجي في الآفات:

استخدام الحشرات النافعة والكائنات الحية الدقيقة لمكافحة الآفات

بـدلاً مـن المبيـدات الكيميائيـة.
تشجيع التنوع البيولوجي في المزرعة لجذب الحشرات النافعة.
السماد الحيوي (Composting):
إنشـاء نظـام سـماد حيـوي لتحويـل المخلفـات النباتيـة والمطبخيـة إلـى سـماد عضـوي غنـي بالعناصـر الغذائيـة و المسـمي بالفرميكوبوسـت.
تحسين جودة التربة وتقليل الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية.

٢. تطوير المنتجات ذات القيمة المضافة:

استخلاص الزيوت العطرية:
يجب تركيب تجهيز أماكن استخلاص الزيوت العطرية لإنتاج زيوت عالية الجودة من النباتات العطرية ومن ثم تسويق الزيوت العطرية للاستخدام في العلاج العطري والعناية بالبشرة.
إنتاج الشاي والأعشاب الطبية:
تجفيف النباتات الطبية والعطرية لإنتاج شاي وأعشاب طبية ذات جودة عالية، كذلك تعبئتها وتغليفها بشكل جذاب وتسويقها للمستهلكين .
صناعة مستحضرات التجميل الطبيعية:
استخدام النباتات الطبية والعطرية لإنتاج مستحضرات تجميل طبيعية مثل الصابون والكريمات والزيوت والتركيز على استخدام مواد طبيعية وعضوية.
إنتاج المكملات الغذائية:
تجفيف وطحن النباتات التي تحتوي على فوائد غذائية, وتحويلها الى مكملات غذائية.

٣. تعزيز تجربة الزوار:

إنشاء مسارات تعليمية:
تصميم مسارات تعليمية في المزرعة لتعريف الزوار بالنباتات الطبية والعطرية وفوائدها وتوفير معلومات تفصيلية عن كل نبات باستخدام اللافتات أو التطبيقات الذكية.
تنظيم فعاليات وورش عمل:
تنظيم فعاليات وورش عمل عن كيفية زراعة النباتات الطبية

والعطرية واستخدامها وتنظيم جولات إرشادية في المزرعة لتعريف الزوار بالنباتات وطرق العناية بها.

إنشاء متجر للمنتجات:

إنشاء متجر في المزرعة لبيع المنتجات المصنعة من النباتات الطبية والعطرية، وتوفير تجربة تسوق ممتعة للزوار.

تطبيقات الواقع المعزز:

تطوير تطبيقات واقع معزز لتوفير معلومات تفاعلية عن النباتات عند توجيه كاميرا الهاتف إليها.

٤. التعاون والشراكات:

التعاون مع الجامعات ومراكز البحوث:

إجراء البحوث والدراسات حول النباتات الطبية والعطرية بالتعاون مع الجامعات ومراكز البحوث وتبادل الخبرات والمعرفة مع الباحثين والخبراء.

الشراكة مع الشركات المحلية:

الشراكة مع الشركات المحلية لتسويق المنتجات وتوزيعها والتعاون مع المطاعم والفنادق لتوفير النباتات الطازجة.

المشاركة في المعارض والفعاليات:

المشاركة في المعارض والفعاليات الزراعية والصحية لعرض المنتجات والترويج للحديقة وبناء شبكة علاقات مع الشركات والمستهلكين.

جوانب إضافية تزيد من قيمة مشروع المزرعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية:

١. الجانب البحثي والتطويري:

تجارب زراعة نباتات نادرة:

إجراء تجارب لزراعة نباتات طبية وعطرية نادرة أو مهددة بالانقراض باستخدام التقنيات الذكية و توثيق النتائج ومشاركتها مع المجتمع العلمي.

تحسين طرق استخلاص المركبات الفعالة:

استخدام تقنيات حديثة لتحسين طرق استخلاص المركبات الفعالة

من النباتات وتطوير منتجات جديدة ذات قيمة علاجية عالية.

دراسة تأثير العوامل البيئية:

إجراء دراسات حول تأثير العوامل البيئية (مثل الإضاءة ودرجة الحرارة والرطوبة) على نمو النباتات وإنتاج المركبات الفعالة وتحسين ظروف الزراعة لتحقيق أقصى قدر من الإنتاجية والجودة.

تطوير سلالات نباتية محسنة:

إجراء تجارب تهجين لإنتاج سلالات نباتية محسنة ذات إنتاجية عالية ومقاومة للأمراض واستخدام تقنيات التكنولوجيا الحيوية لتطوير سلالات نباتية جديدة لإختصار الوقت و المجهود في الزراعة العادية.

٢. الجانب الصحي والعلاجي:

إنشاء مركز للعلاج بالأعشاب:

إنشاء مركز للعلاج بالأعشاب يقدم خدمات استشارية وعلاجية باستخدام النباتات الطبية وتوظيف أخصائيين في العلاج بالأعشاب لتقديم خدمات متخصصة.

تطوير منتجات علاجية طبيعية:

تطوير منتجات علاجية طبيعية لمعالجة الأمراض الشائعة باستخدام النباتات الطبية وإجراء دراسات سريرية لإثبات فعالية المنتجات.

تنظيم دورات تثقيفية حول الطب البديل:

تنظيم دورات تثقيفية حول الطب البديل والعلاج بالأعشاب لزيادة الوعي بأهمية النباتات الطبية ودعوة خبراء في الطب البديل لتقديم

المحاضـرات وورش العمـل.
التعاون مع المؤسسات الصحية:
التعـاون مـع المؤسسـات الصحيـة لدمـج العـلاج بالأعشـاب فـي الرعايـة الصحيـة التقليديـة وإجـراء بحـوث مشـتركة لتقييـم فعاليـة العـلاج بالأعشـاب.

٣. الجانب السياحي والتراثي:

إنشاء متحف للنباتات الطبية والعطرية:
إنشـاء متحـف يعـرض تاريـخ النباتـات الطبيـة والعطريـة وأهميتهـا فـي الثقافـة والتـراث.
عـرض الأدوات والتقنيـات التقليديـة المسـتخدمة فـي زراعـة واسـتخدام النباتـات.
ت

نظيم مهرجانات وفعاليات ثقافية:

تنظيم مهرجانات وفعاليات ثقافية للاحتفال بالنباتات الطبية والعطرية.
عـرض المنتجـات التقليديـة المصنوعـة مـن النباتـات وتنظيـم عـروض فنيـة وثقافيـة.

إنشاء مسارات سياحية:

إنشـاء مسـارات سياحية فـي المزرعـة والمناطـق المحيطـة بهـا لتعريف الـزوار بالنباتـات المحليـة وتوفيـر خدمـات إرشـادية للـزوار باللغـات المختلفـة.

الحفاظ على التراث النباتي:

الحفـاظ علـى النباتـات الطبيـة والعطريـة المحليـة وحمايتهـا مـن الانقـراض.
توثيق المعارف التقليدية المتعلقة باستخدام النباتات.

٤. الجانب التكنولوجي المتقدم:

استخدام الذكاء الاصطناعي في التشخيص:
تطويـر أنظمـة ذكاء اصطناعـي لتشـخيص الأمـراض النباتيـة بدقـة

وسـرعة وتوفيـر توصيـات تلقائيـة للعـلاج والوقايـة.
تطوير روبوتات للزراعة:
تطوير روبوتـات للزراعـة تقـوم بمهـام مثـل الزراعـة والـري والحصـاد وتحسين كفـاءة الإنتـاج وتقليـل الاعتمـاد علـى العمالـة اليدويـة.
استخدام تقنيات البلوك تشين:
اسـتخدام تقنيـات البلـوك تشـين لتتبـع سلسـلة التوريـد وضمـان جـودة المنتجـات وتوفيـر معلومـات شـفافة للمسـتهلكين حـول مصـدر المنتجـات وطـرق إنتاجهـا.

تطوير تطبيقات للواقع الافتراضي:

تطويـر تطبيقـات للواقـع الافتراضـي لتعليـم المسـتخدمين كيفيـة زراعـة النباتـات واسـتخدامها و توفيـر تجـارب تعليميـة تفاعليـة وممتعـة.
ولجعل المزرعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية نموذجًا رائدًا:

١. التكامل مع الأنظمة الحيوية:

الزراعة الحيوية المتجددة (Bioregenerative Systems):
إنشـاء أنظمـة مغلقـة أو شـبه مغلقـة حيـث يتـم إعـادة تدويـر الميـاه والمـواد الغذائيـة داخـل المزرعـة.
اسـتخدام الكائنـات الحيـة الدقيقـة لتحليـل المخلفـات العضويـة وتحويلهـا إلـى مـواد غذائيـة للنباتـات.

تقليل الاعتماد على المدخلات الخارجية وتحقيق الاستدامة الكاملة.

الزراعة المائية الحيوية (Bioponics):

دمج الكائنات الحية الدقيقة في أنظمة الزراعة المائية لتحسين امتصاص العناصر الغذائية وتقوية مناعة النباتات و إنشاء بيئة حيوية متوازنة في المحاليل المغذية وتقليل الحاجة إلى الأسمدة والمبيدات الكيميائية.

استخدام الفطريات الجذرية (Mycorrhizae):

تطعيم جذور النباتات بالفطريات الجذرية لزيادة امتصاص العناصر الغذائية والمياه لتحسين مقاومة النباتات للأمراض والجفاف وتعزيز التنوع البيولوجي في التربة.

٢. التكنولوجيا النانوية في الزراعة:

استخدام الأسمدة النانوية:

توصيل العناصر الغذائية إلى النباتات باستخدام جزيئات نانوية لزيادة الكفاءة وتقليل الفاقد كذلك تحسين امتصاص العناصر الغذائية وتقليل التلوث البيئي.

استخدام أجهزة الاستشعار النانوية:

تطوير أجهزة استشعار نانوية لمراقبة صحة النباتات والكشف عن الأمراض في مراحلها المبكرة كذلك توفير بيانات دقيقة ومفصلة حول حالة النباتات.

استخدام المواد النانوية في مكافحة الآفات:

تطوير مواد نانوية لمكافحة الآفات والأمراض بشكل آمن وفعال وتوصيل المواد الفعالة إلى الآفات بشكل مباشر وتقليل الأضرار الجانبية وكذلك أستخدام مواد طبيعية و تجنب المبيدات.

٣. الجانب التعليمي والبحثي المتقدم:

إنشاء بنك للبذور النادرة:

إنشاء بنك للبذور للحفاظ على النباتات النادرة والمهددة بالانقراض حيث تكون متاحة للباحثين والمزارعين.

إجراء دراسات جينية:

إجراء دراسات جينية على النباتات الطبية والعطرية لتحديد

المركبات الفعالة وتحسين الإنتاجية و تطوير سلالات نباتية جديدة ذات خصائص علاجية محسنة عن طريقة معامل زراعة الانسجة و التكنولوجيا الحيوية.

إنشاء منصة للبيانات المفتوحة:

إنشاء منصة للبيانات المفتوحة لمشاركة المعلومات والبيانات المتعلقة بالنباتات الطبية والعطرية و من ثم تعزيز التعاون بين الباحثين والمزارعين والمهتمين.

المزيد من الأفكار المبتكرة التي يمكن أن ترفع من مستوى اسلوب الزراعة الذكية للنباتات الطبية والعطرية:

١. التركيز على الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية:

- إنشاء تعاونيات زراعية:
- تشكيل تعاونيات زراعية محلية لتمكين المزارعين الصغار من زراعة وتسويق النباتات الطبية والعطرية و توفير الدعم الفني والمالي للمزارعين.
- برامج التدريب المهني:
- تنظيم برامج تدريب مهني لتعليم الشباب والنساء مهارات زراعة النباتات الطبية والعطرية وتصنيع المنتجات و خلق فرص عمل جديدة في القطاع الزراعي.

- **التجارة العادلة:**

- **اعتماد مبادئ التجارة العادلة في تسويق المنتجات لضمان حصول المزارعين على أسعار عادلة و تعزيز الشفافية في سلسلة التوريد.**

السياحة الزراعية المستدامة:

تطوير برامج سياحية زراعية مستدامة لتعريف الزوار بالزراعة المحلية والنباتات الطبية والعطرية و توفير فرص للمزارعين لبيع منتجاتهم مباشرة للزوار.

٢. دمج التكنولوجيا الحيوية المتقدمة:

التحرير الجيني للنباتات:

استخدام تقنيات التحرير الجيني لتحسين خصائص النباتات الطبية والعطرية، مثل زيادة إنتاج المركبات الفعالة وتطوير نباتات مقاومة للأمراض والآفات.

الزراعة الخلوية (Tissue Culture):

استخدام تقنيات زراعة الأنسجة لإنتاج المركبات الفعالة من النباتات في المختبر دون الحاجة إلى زراعة النباتات و كذلك توفير بديل مستدام لإنتاج المركبات الطبية والعطرية.

الاستشعار الحيوي (Biosensing):
تطوير أجهزة استشعار حيوية لمراقبة جودة النباتات والمنتجات المصنعة منها وضمان سلامة وفعالية المنتجات.

٣. تعزيز الوعي الصحي والتغذية:
برامج التغذية الصحية:
تنظيم برامج توعية حول أهمية النباتات الطبية والعطرية في التغذية الصحية، تقديم وصفات صحية باستخدام النباتات المحلية.

الطب الوقائي:
التركيز على استخدام النباتات الطبية والعطرية في الطب الوقائي لتعزيز الصحة العامة، تنظيم حملات توعية حول أهمية الوقاية من الأمراض.

التعاون مع المدارس:
التعاون مع المدارس لتضمين النباتات الطبية والعطرية في المناهج الدراسية، تنظيم فعاليات تعليمية للطلاب حول الزراعة الصحية.

٤. التركيز على الابتكار في تصميم المنتجات:
- تطوير مواد تغليف مستدامة:

- تطوير مواد تغليف قابلة للتحلل الحيوي مصنوعة من النباتات.
- تقليل استخدام المواد البلاستيكية الضارة بالبيئة.
- تصميم منتجات متعددة الوظائف:
- تصميم منتجات تجمع بين الفوائد الصحية والجمالية، مثل مستحضرات التجميل العلاجية لتلبية احتياجات المستهلكين المتنوعة.

٥. تعزيز التعاون الدولي:

تبادل الخبرات والمعرفة:

التعاون مع المؤسسات الدولية لتبادل الخبرات والمعرفة حول الزراعة المستدامة والنباتات الطبية والعطرية وتنظيم ورش عمل ومؤتمرات دولية.

المشاريع البحثية المشتركة:

إطلاق مشاريع بحثية مشتركة مع الجامعات ومراكز البحوث الدولية، تطوير تقنيات زراعية مبتكرة وحلول مستدامة.

التسويق الدولي:

توسيع نطاق التسويق ليشمل الأسواق الدولية و الترويج للمنتجات المحلية في المعارض والفعاليات الدولية.

الممارسات الزراعية الجيدة (GAP) للنباتات الطبية والعطرية

١. اختيار الموقع والإنشاء والتخطيط

الموقع: بعيداً عن مصادر التلوث (مصانع، مكبات نفايات).
التربة: جيدة الصرف والتهوية، خالية من الملوحة والحشائش الضارة وبقايا المبيدات.
درجة الحموضة (pH): تتراوح بين ٦ ٧.
مياه الري: لا تزيد ملوحتها عن ٢٠٠٠ جزء في المليون.
الدورة الزراعية: تطبيق دورة زراعية ثلاثية (زراعة المحصول مرة كل ٣ سنوات).

٢. إدارة التربة والتسميد

- تجهيز الأرض: حرث الأرض جيداً، وإضافة السوبر فوسفات والسماد العضوي المتحلل، والتزحيف والتخطيط.
- الخدمة:
- الخف: في الموعد المناسب للمحاصيل التي تزرع بالبذرة مباشرة.
- العزيق: دوري لمقاومة الحشائش والترديم حول النباتات.
- الترقيع: باستخدام شتلات أو بذور من نفس المصدر.
- التسميد:
- الأسس: الالتزام بالمعدلات السمادية الموصى بها بناء على تحليل التربة.

- المصادر: استخدام الأسمدة العضوية (كمبوست) وتفضيل سلفات أو نترات النشادر على اليوريا.
- العناصر الصغرى: التسميد بها وفقاً للتوصيات البحثية.

٣. إدارة المياه والري

- الطريقة: يفضل الري بالتنقيط (خاصة في النعناع والريحان) لتوفير الماء.
- الجودة: استخدام مياه مطابقة للمواصفات.
- التوقيت: ضبط الري حسب احتياجات النبات، وعدم ترك فترات جفاف طويلة خاصة للينسون.
- إيقاف الري: قبل الحصاد بمدة مناسبة ثم الري بعده مباشرة.

٤. وقاية النبات وإدارة المبيدات

- المنهج: اعتماد المكافحة المتكاملة (IPM) والحد من استخدام المبيدات الكيميائية.
- الوقاية: الحرث الجيد، استخدام سماد عضوي معالج، فحص المناطق المجاورة.
- المكافحة الحيوية: استخدام الأعداء الطبيعية (مثل أسد المن).
- المكافحة الطبيعية: استخدام الطعوم، المصايد الصفراء، محاليل صابون البوتاسيوم، زيت النيم، بيكربونات الصوديوم.
- التسجيل: توثيق جميع عمليات المكافحة.

٥. إدارة المحصول والحصاد

- إعداد التقاوي وأجزاء التكاثر:
- المصادر: استخدام تقاوي وأجزاء تكاثر عالية الجودة من

مصـادر موثوقـة.

- الصفات: خالية من الأمراض والملوثات وبذور الحشائش.
- المعـدلات: الالتـزام بمعـدلات التقـاوي الموصـى بهـا (مثـال: الكراويـة ٥ - ٦ كجم/فـدان، الينسـون ٣ - ٥ كجم/فـدان).
- التكاثر الخضري: (مثل النعناع) استخدام أجزاء سليمة وخالية مـن الإصابات.
- ميعاد الزراعة:
- الكراوية والينسون: أكتوبر ونوفمبر.
- الريحـان: يُـزرع فـي المشـتل فبرايـر، وينقـل لـلأرض المسـتديمة بعد ٤٥ يومـاً.
- النعناع: فبراير (عروة صيفية)، سبتمبر (عروة شتوية).
- الحصاد:
- التوقيت: اختيار الميعاد المناسب لكل محصول.
- الظـروف: تجنـب الحصـاد أثنـاء النـدى أو الأمطـار أو الرطوبـة العاليـة.
- الأدوات: استخدام أدوات حادة ونظيفة ومعقمة.

- **التداول: وضع المحصول في أماكن نظيفة وجافة، وعدم رص العبوات بشكل يسبب التلف.**

٦. ممارسات ما بعد الحصاد

- **الفرز والفحص: فرز النباتات وفحصها للتأكد من خلوهما من التلوث.**
- **التجفيف: تجفيف النباتات لتقليل المحتوى المائي ومنع نمو الميكروبات.**
- **التعبئة: استخدام عبوات مناسبة ونظيفة، مع تسجيل بيانات الجودة على البطاقة.**
- **التخزين: في أماكن جيدة التهوية، نظيفة، وجافة وبعيدة عن مصادر التلوث.**

ممارسات الزراعة الذكية مناخياً لإنتاج النباتات الطبية والعطرية في مصر

تجهيز الأرض وإدارة التربة

الممارسة: قبل الزراعة، قم بإجراء تحليل شامل للتربة (الخواص الفيزيائية والكيميائية ومستويات الملوحة) لتوجيه عمليات التحسين. أضف ١٥-٢٠ م³/فدان من الكمبوست العضوي كامل التحلل أو الفيرميكمبوست (كمبوست ديدان الأرض) لتحسين بنية التربة وخصوبتها وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، خاصة في الأراضي الرملية أو الفقيرة. بعد الزراعة، ضع طبقة من الغطاء العضوي (مثل قش الأرز) حول النباتات للحفاظ على رطوبة التربة، وتنظيم درجة حرارتها، وكبح نمو الحشائش.

الأثر من منظور الزراعة الذكية مناخياً:

تعزز هذه الممارسة الإنتاجية بشكل مباشر من خلال خلق بيئة تربة خصبة وجيدة البناء تعزز النمو القوي للنباتات وتركيزاً أعلى للمركبات الفعالة القيمة. من منظور التكيف، تحسن إضافة الكمبوست والغطاء العضوي بشكل كبير قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، مما يجعل المحصول أكثر صموداً أمام الجفاف ويقلل من احتياجات الري. الفائدة المشتركة في التخفيف كبيرة، حيث يعزل هذا النهج الكربون في التربة ويقلل الاعتماد على الأسمدة النيتروجينية المصنعة، التي لها بصمة كربونية عالية.

اختيار الأصناف ونظم الزراعة

الممارسة: استخدم بذوراً وشتلات معتمدة وخالية من الأمراض من مصادر موثوقة لضمان الجودة العالية والنقاء الوراثي. اختر الأصناف المتأقلمة جيداً مع الظروف المناخية والتربة المحلية (على سبيل المثال، أصناف معينة من البابونج في بني سويف، والبردقوش في المنيا). مارس الدورة الزراعية والزراعة البينية (التحميل) مع أنواع متوافقة (مثل المحاصيل البقولية) لتحسين صحة التربة، وكسر دورات حياة الآفات، وتعزيز التنوع البيولوجي.

الأثر من منظور الزراعة الذكية مناخياً:

الأثر ثلاثي الأبعاد. بالنسبة للإنتاجية، تضمن زراعة الأصناف عالية الجودة والمتأقلمة محاصيل أعلى وتركيباً كيميائياً فائقاً، مما يحقق أسعاراً أفضل في السوق. وهذه أيضاً استراتيجية تكيف أساسية، حيث إن الأصناف التي تتمتع بقدرة كامنة على تحمل الحرارة أو الجفاف أو الملوحة تبني قدرة المزرعة على الصمود في وجه الصدمات المناخية وتضمن إنتاجاً مستقراً. وبالتالي، يساهم هذا في التخفيف، حيث تعمل هذه الأصناف عالية الكفاءة على الاستخدام الأمثل للمياه والمغذيات، مما يقلل من انبعاثات غازات الدفيئة لكل كيلوجرام من المنتج المحصود.

الإدارة الفعالة للمياه والمغذيات

الممارسة:

الري: انتقل من الري السطحي غير الفعال إلى أنظمة عالية الكفاءة مثل الري بالتنقيط الذي يعمل بالطاقة الشمسية. هذا أمر بالغ الأهمية بشكل خاص للنباتات الطبية والعطرية، حيث يمكن أن يؤدي التحكم في تطبيق المياه إلى تحسين الجودة. بالنسبة للبابونج، يمكن لهذا التحول أن يقلل من استهلاك المياه من ١٥٠٠ م^3/فدان إلى ١١٢٥ م^3/فدان.

التسميد: ضع برنامج تسميد بناءً على تحليل التربة. طبّق العناصر الغذائية من خلال نظام الري بالتنقيط (التسميد مع مياه الري) لتوصيلها بدقة. ادمج الأسمدة الحيوية (التي تحتوي على بكتيريا مثبتة للنيتروجين، وفطريات المايكورايزا) والأسمدة السائلة العضوية لتعزيز توافر العناصر الغذائية، وتحسين بيولوجيا التربة، وتقليل الحاجة إلى المدخلات الكيميائية.

الأثر من منظور الزراعة الذكية مناخياً:

تأثير هذه الممارسة كبير عبر جميع ركائز الزراعة الذكية مناخياً

الثلاث. فهي تعزز الإنتاجية عن طريق زيادة امتصاص العناصر الغذائية إلى أقصى حد من خلال التوصيل الدقيق إلى منطقة الجذور، مما يؤدي إلى نباتات أكثر صحة وزيادة في المحصول بنسبة ٢٠-٢٥٪ في محاصيل مثل البابونج. كأداة للتكيف، يعد الري بالتنقيط الفعال أمراً حاسماً لإدارة ندرة المياه، وهو تهديد مناخي أساسي في مصر، مع جعل النباتات أكثر صموداً في مواجهة إجهاد الحرارة والآفات. بالنسبة للتخفيف، يلغي استخدام المضخات التي تعمل بالطاقة الشمسية استهلاك الوقود الأحفوري للري، كما أن الجمع بين التسميد الدقيق والأسمدة الحيوية يقلل بشكل كبير من انبعاثات أكسيد النيتروز (N_2O) المرتبطة باستخدام الأسمدة المصنعة.

الحصاد المستدام وإدارة المخلفات

الممارسة: احصد النباتات في الوقت الأمثل من اليوم وفي مرحلة النضج المثلى لضمان أعلى تركيز ممكن من المركبات الفعالة والزيوت العطرية. استخدم أساليب معاملات ما بعد الحصاد المناسبة، بما في ذلك طرق التجفيف الفعالة والنظيفة (مثل المناطق المظللة جيدة التهوية) لمنع العفن وتدهور الجودة. بدلاً من الحرق، قم بفرم جميع بقايا النباتات والسيقان وتحويلها إلى كمبوست، لإعادة تدوير المواد العضوية والمغذيات القيمة إلى التربة مرة أخرى.

الأثر من منظور الزراعة الذكية مناخياً:

تعزز هذه الممارسة الإنتاجية عن طريق تقليل خسائر ما بعد الحصاد، والحفاظ على الجودة العالية المطلوبة للأسعار المتميزة، وإنشاء مُحسِّن تربة قيّم ومجاني من المخلفات المعاد تدويرها، مما يقلل من نفقات الأسمدة. إنها تقوي قدرة المزرعة على التكيف من خلال تأمين قيمة المحصول، مما يعزز الصمود الاقتصادي، ومن خلال تحسين صحة التربة، مما يجعل النظام بأكمله أكثر قوة في مواجهة الضغوط المناخية المستقبلية. تأثير التخفيف مباشر وكبير، حيث إنه يتجنب تماماً انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن الحرق في العراء ويحول مجرى النفايات إلى أداة لعزل الكربون.

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي
Arab Republic Of Egypt
MALR
Ministry Of Agriculture and Land Reclamation

مع تحيات
قطاع الإرشاد الزراعي