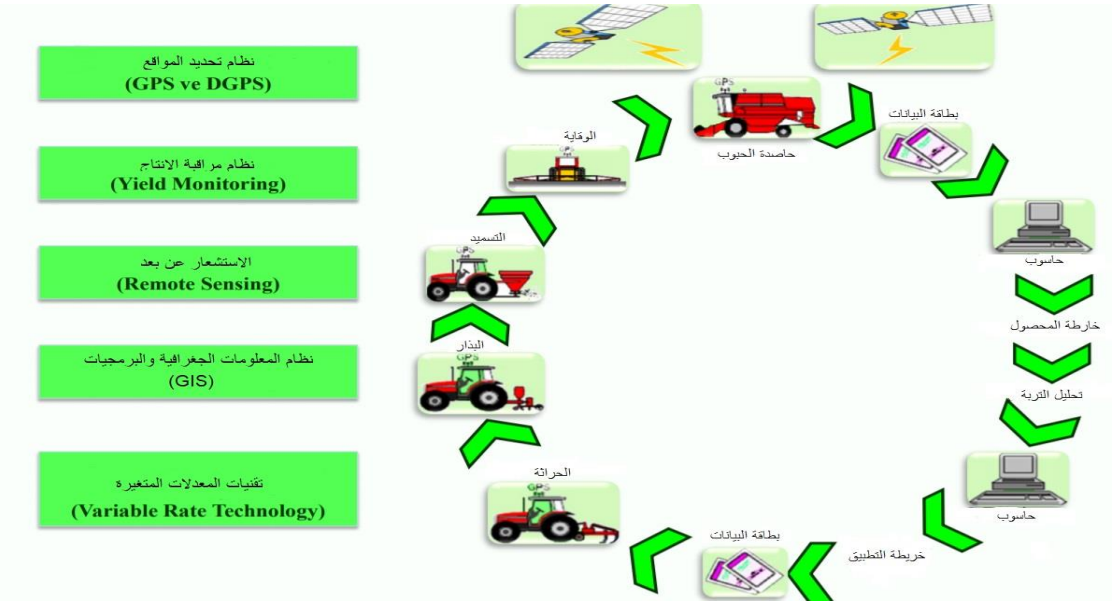
المدرس مصطفى احمد جلال
قسم المكائن والآلات الزراعية

الحصاد الدقيق

يشير الحصاد الدقيق إلى استخدام التقنيات المتقدمة لتحسين كفاءة ودقة عملية الحصاد. يتضمن ذلك استخدام المستشعرات ونظم تحديد المواقع العالمي GPS ورسم الخرائط بوساطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS وتحليل البيانات لتحديد الوقت والموقع الأمثل لحصاد المحاصيل. يمكن أن يساعد الحصاد الدقيق في تقليل الفاقد وتحسين الغلة وتقليل تكاليف العمالة.

تتمثل عملي الحصاد الدقيق بجمع البيانات حول نمو المحاصيل. ثم يتم استخدام هذه البيانات لإنشاء خريطة لحقل المحاصيل، والتي يمكن استخدامها لتحديد الوقت والموقع الأمثل للحصاد. يمكن أيضًا استخدام الخريطة لتحديد مناطق الحقل غير الجاهزة للحصاد، مما يسمح للمزارعين بتركيز جهودهم على المناطق الأكثر إنتاجية، وبالتالي ممكن معالجة الأراضي ذات الإنتاجية القليلة.

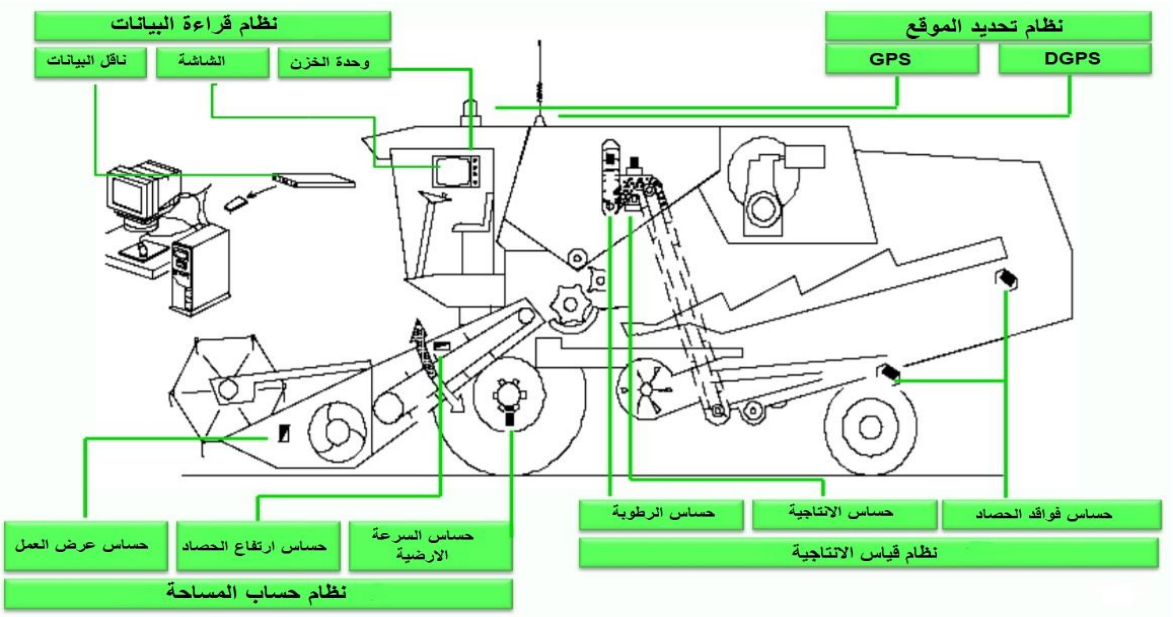
أحد الأمثلة على الحصاد الدقيق هو استخدام أجهزة مراقبة الغلة في الحصادات. تقيس هذه الشاشات إنتاجية المحاصيل أثناء حصادها وتستخدم خرائط GPS لإنشاء خريطة إنتاجية للحقل. يمكن استخدام هذه المعلومات لتعديل ممارسات الزراعة والحصاد في المواسم المستقبلية لتحسين غلة المحاصيل. بشكل عام، يعد الحصاد الدقيق أداة مهمة للمزارعين الذين يتطلعون إلى تحسين إنتاجية محاصيلهم وتقليل الفاقد. من خلال الاستفادة من التقنيات المتقدمة وتحليلات البيانات، يمكن للمزارعين اتخاذ قرارات أكثر استنارة حول متى وأين يتم حصاد محاصيلهم، مما يؤدي إلى زيادة الغلات وزيادة الربحية.



المدرس مصطفى احمد جلال
قسم المكائن والآلات الزراعية

انواع المستشعرات المستعملة في الحاصدة المركبة

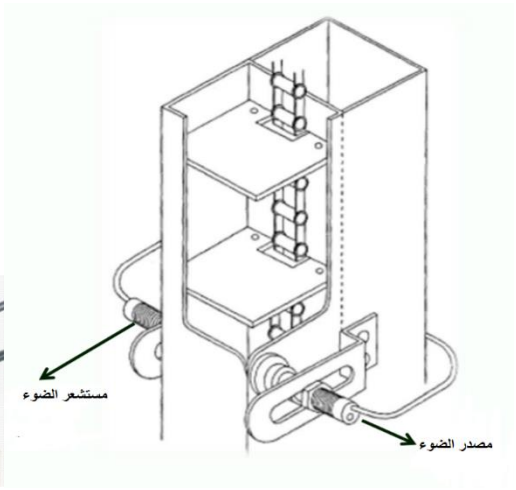
تستخدم الحاصدة المركبة لحصاد الحنطة والشعير. هناك عدة أنواع من أجهزة الاستشعار المستخدمة في الحصادات للمساعدة في تحسين عملية الحصاد وتحسين إنتاجية المحاصيل. يمثل الشكل الاتي مخطط لأنواع المستشعرات داخل الحاصدة المركبة.



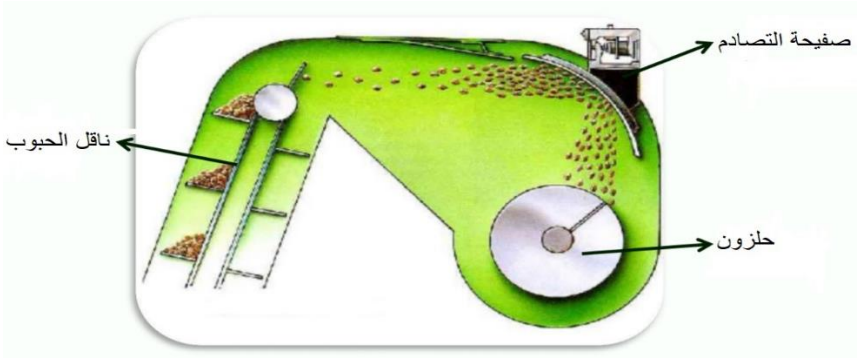
١. مستشعر الإنتاجية

تعتبر مستشعرات الإنتاجية في الحاصدة المركبة نوعًا مهمًا من أجهزة الاستشعار التي تقيس كمية الحبوب التي يتم حصادها. توجد هذه المستشعرات عادةً في خزان الحبوب الحصاد. تعمل مستشعرات الانتاجية باستخدام مزيج من قياسات الوزن والحجم لحساب انتاجية المحصول. يمكن أن تكون إما قائمة على التدفق أو قائمة على الكتلة، اعتمادًا على كيفية قياسها للمحصول. تقيس المستشعرات القائمة على التدفق حجم المحصول الذي يمر عبر نقطة معينة بمرور الوقت كما موضح في الشكل الاتي.

المدرس مصطفى احمد جلال
قسم المكائن والآلات الزراعية



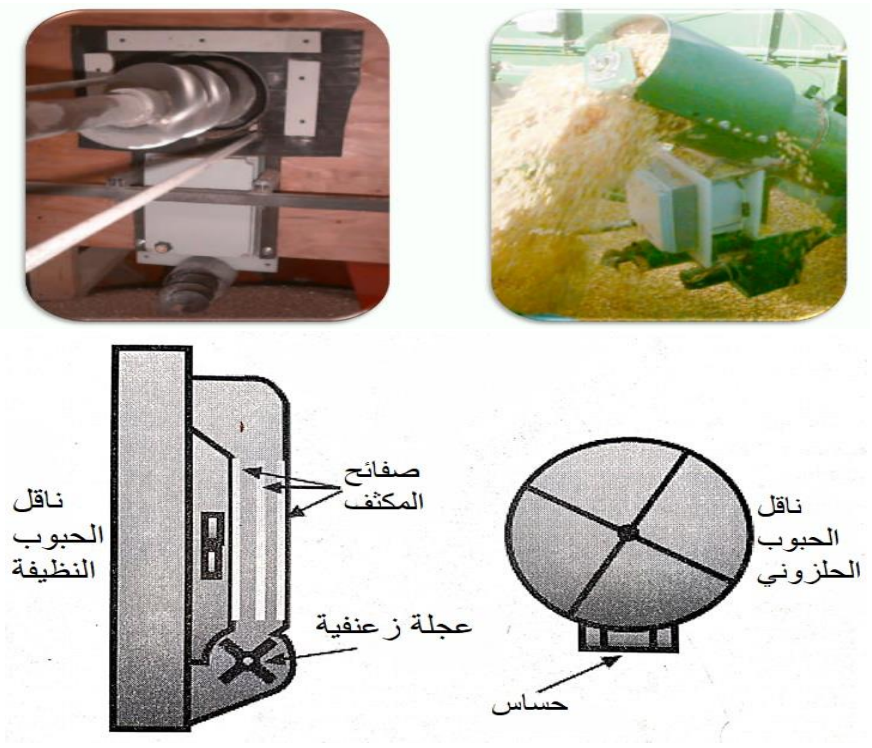
يكون أساس عمل المستشعر السابق بوجود مصدر للضوء ومستشعر مستقبل للضوء، يتغير مقدار الضوء المستقبل اعتمادا على حجم الحبوب. بينما تقيس المستشعرات القائمة على الكتلة وزن المحصول عند حصاده كما موضح في الشكل الاتي.



أساس عمل مستشعر الكتلة، هو تحويل القوة الميكانيكية الناتجة من تصادم الحبوب من صفيحة التصادم الى بيانات رقمية تعبر عن كتلة الحبوب. يتم توصيل مستشعرات الإنتاجية بشاشة عرض أو وحدة تحكم في كابينة ماكينة الحصادة، والتي تعرض بيانات الإنتاجية في الوقت الفعلي أثناء حصاد المحصول. يمكن استخدام هذه المعلومات لإنشاء خرائط إنتاجية تُظهر تباين العائد عبر الحقل. يمكن أن تساعد خرائط المحصول المزارعين على تحديد مناطق الحقل ذات الغلات العالية أو المنخفضة، والتي يمكن أن تساعدهم في اتخاذ قرارات بشأن ممارسات الزراعة والحصاد في المستقبل.

٢. مستشعرات الرطوبة

تستخدم مستشعرات الرطوبة لقياس محتوى الرطوبة في المحاصيل عند حصادها. هذه المعلومات مهمة لتحديد الوقت الأمثل للحصاد ولضمان تخزين المحصول بشكل صحيح. توجد مستشعرات الرطوبة عادةً في خزان الحبوب الحصاد أو على غرابيل التنظيف. وهي تعمل عن طريق قياس التوصيل الكهربائي للمحصول الذي يتم حصاده، والذي يتأثر بكمية الرطوبة في المحصول كما في الشكل الاتي.

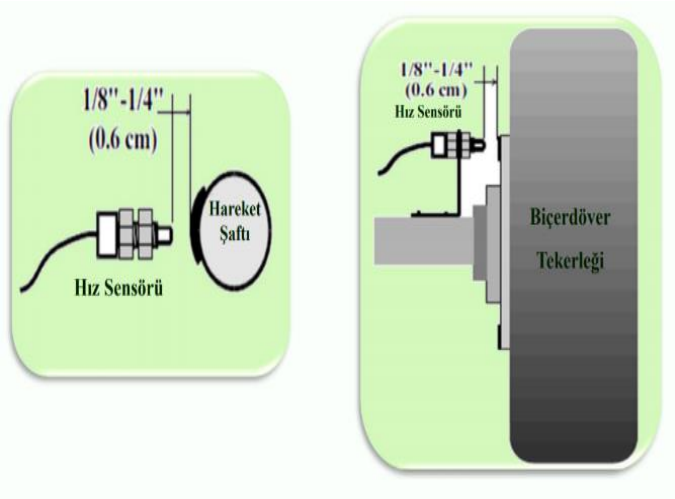


٣. مستشعرات GPS

تستخدم مستشعرات GPS لتتبع موقع الحصادة في الحقل. تُستخدم هذه المعلومات لإنشاء خرائط للحقل يمكن أن تساعد المزارعين على تحسين ممارسات الحصاد لديهم.

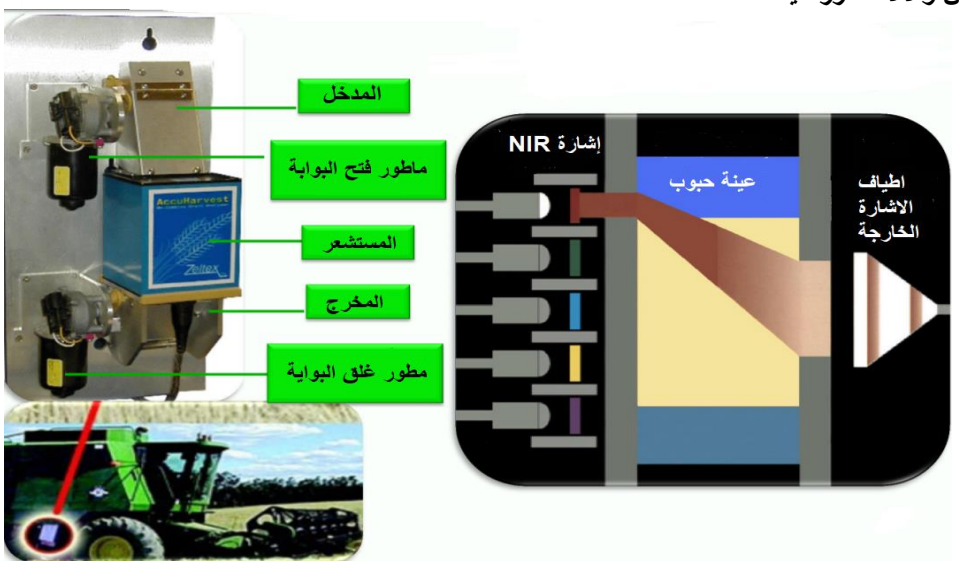
٤. مستشعرات السرعة

تستخدم مستشعرات السرعة لمراقبة سرعة الحاصدة المركبة أثناء تحركها عبر الحقل. هذه المعلومات مهمة لضمان أن آلة الحصاد تعمل بكفاءة وأمان.



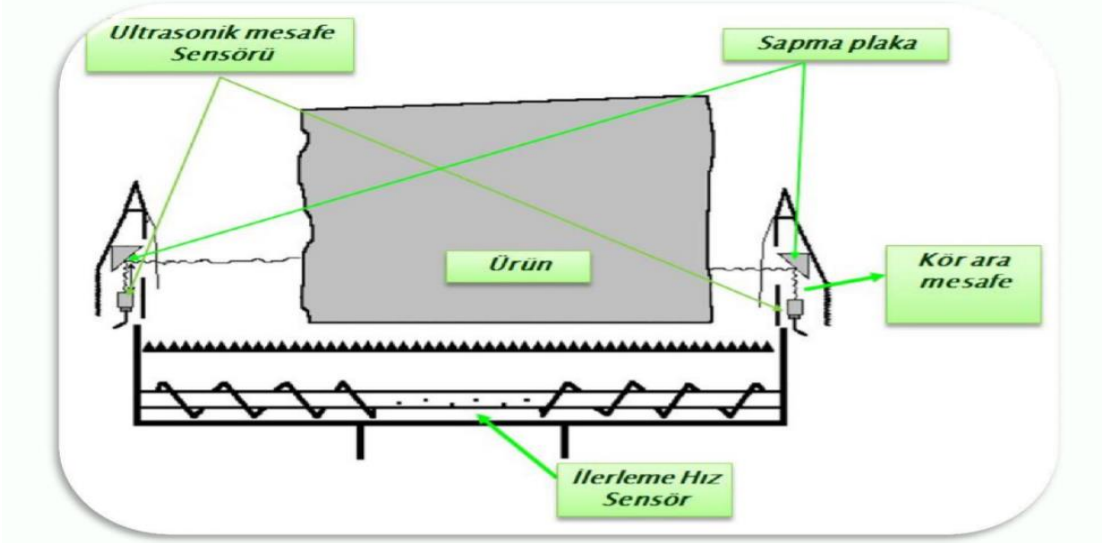
٥. مستشعرات جودة الحبوب

تستخدم مستشعرات جودة الحبوب لقياس جودة الحبوب المحصودة، بما في ذلك عوامل مثل محتوى الرطوبة ومحتوى البروتين وحجم النواة. يمكن أن تساعد هذه المعلومات المزارعين على اتخاذ قرارات حول كيفية تسويق محاصيلهم.



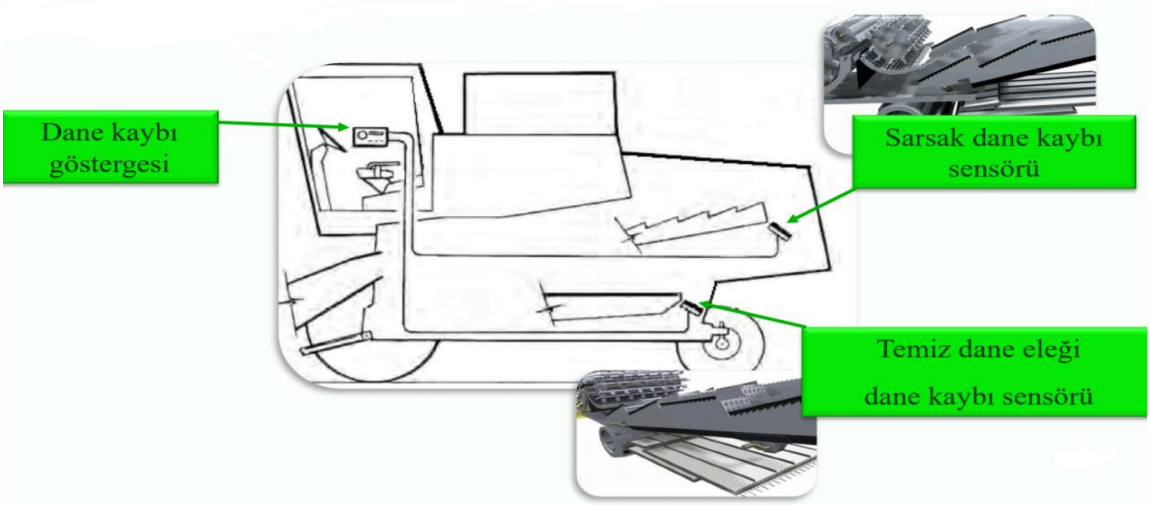
٦. مستشعر العرض الشغال

تكمن فائدة المستشعر في تحديد العرض الشغال الفعلي لوحدة القطع وبالتالي محاولة استغلال العرض الشغال الكامل لتقليل زمن الحصاد. يتكون من مستشعرين تعمل بالموجات الفوق الصوتية على كل جانب من وحدة القطع، يرسل المستشعر موجة تصطدم في المحصول وتعود للمستشعر مرة ثانية لقياس المسافة. ومن جمع المسافتين من الحساسين من كل جانب وطرحها من العرض الشغال للحاصدة يمكن معرفة العرض الشغال الفعلي للقطع.



٧. مستشعر فواقد الحبوب

يكون موقع المستشعر أسفل نهاية ممشى التبن وأيضا أسفل نهاية الغربال العلوي. أساس عمل مستشعر فواقد الحبوب، هو تحويل القوة الميكانيكية الناتجة من تصادم الحبوب الخارجة من ممشى التبن والغربال العلوي الى بيانات رقمية تعبر عن فاقد الحبوب الكلي من جهاز الحصاد.



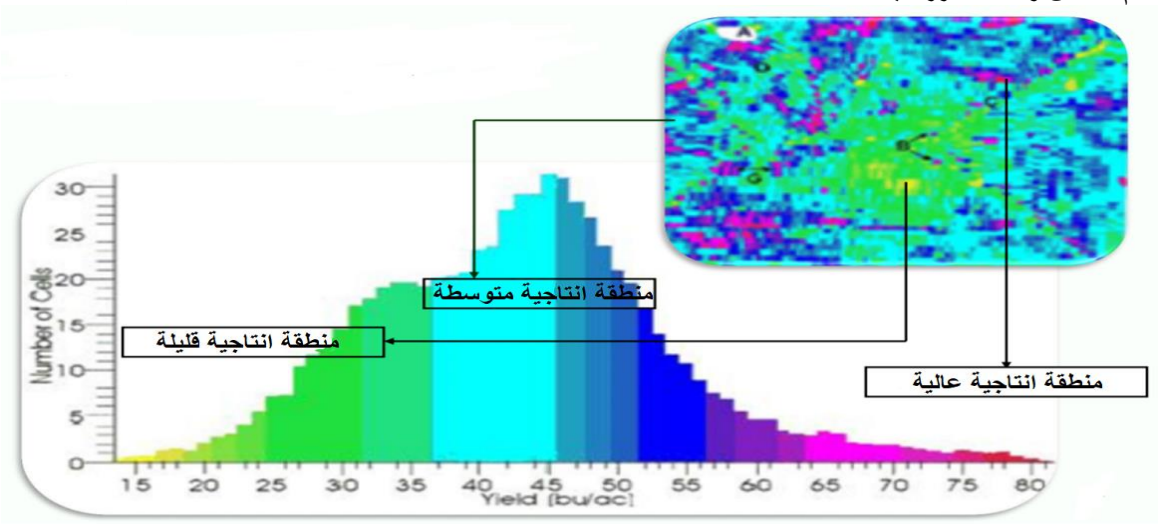
رسم خرائط الإنتاجية

خرائط الإنتاجية هي تقنية مستخدمة في الزراعة الدقيقة لإنشاء خرائط تفصيلية لإنتاج المحاصيل وجودتها وعوامل مهمة أخرى عبر الحقل. يمكن إجراء رسم خرائط الإنتاجية باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات، بما في ذلك أجهزة مراقبة الإنتاجية وGPS وبرامج نظم المعلومات الجغرافية GIS.

تبدأ عملية رسم خرائط الإنتاجية عادةً بجمع البيانات عن غلة المحاصيل والمتغيرات المهمة الأخرى، مثل محتوى الرطوبة ومستويات المغذيات وخصائص التربة. يمكن جمع هذه البيانات باستخدام أجهزة الاستشعار(المستشعرات). بمجرد أن يتم جمع البيانات، يتم دمج البيانات المتحصل عليها من المستشعرات وبيانات الموقع الجغرافي المقاس بواسطة GPS بواسطة الاحداثي XوY، يتم رسم خرائط الإنتاجية بواسطة برنامج GIS. يمكن استخدام هذه الخرائط لتحديد مناطق الحقل ذات الغلة

العالية أو المنخفضة، وكذلك المناطق التي تعاني من نقص المغذيات المحددة أو غيرها من القضايا التي قد تؤثر على نمو المحاصيل وإنتاجيتها.

المدرس مصطفى احمد جلال
قسم المكائن والآلات الزراعية



تقنيات الذكاء الاصطناعي

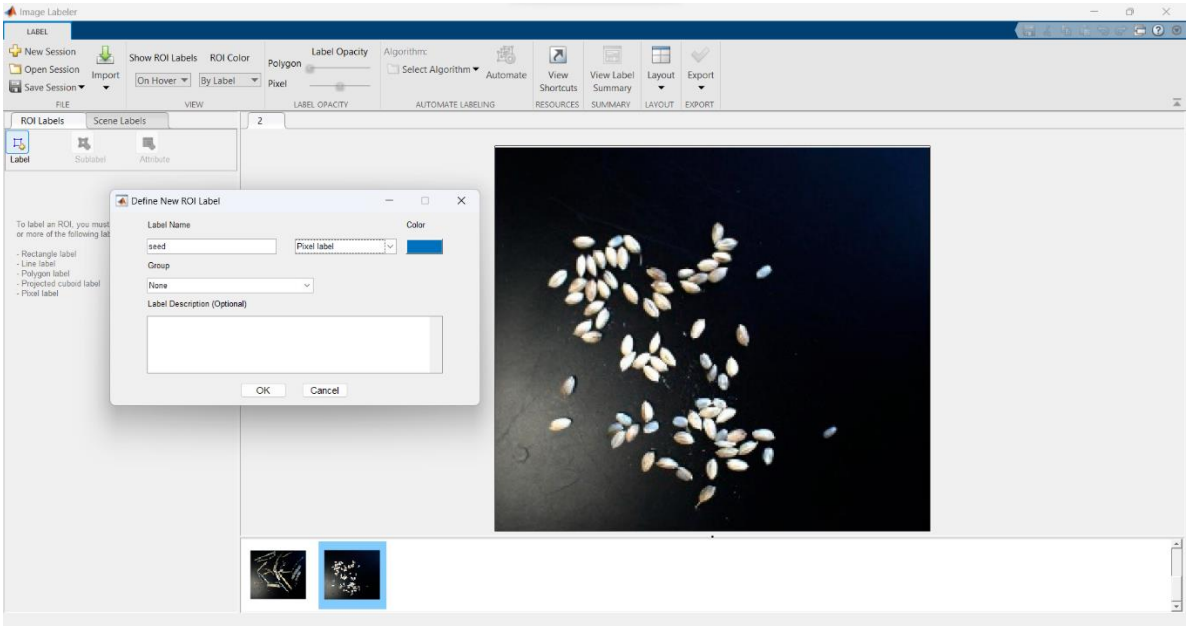
تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي بالاعتماد على تحليل الصور في تحديد وقياس كمية التبن الناعم والقش والحبوب المتكسرة داخل خزان الحبوب، وبالتالي إمكانية اجراء عملية المعايرة المباشرة للحصول على جودة عالية للحبوب.

تبين الخطوات الاتية مراحل تجهيز نظام تحديد الحبوب المتكسرة والقش والتبن

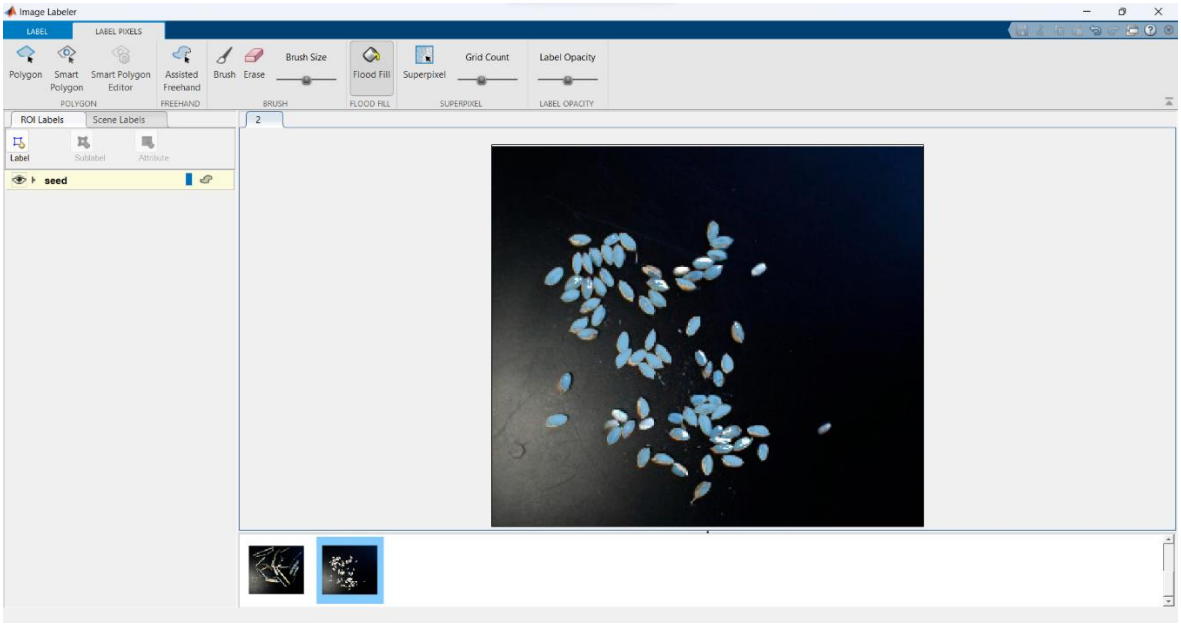
١. التقاط صور للحبوب والتبن في بيئة مسيطر عليها، يجب الانتباه الى اجراء عملية ضبط لشدة الإضاءة وأيضا زوايا التقاط الصور.

المدرس مصطفى احمد جلال
قسم المكائن والآلات الزراعية

٢. خزن صور الحبوب النظيف والمكسورة والتبن في مجموعات منفصلة، بعد ذلك تحميل الصور الى أحد برامج الذكاء الاصطناعي ومنها برنامج MATLAB.



٣. بعد تحميل الصور الى برنامج ال MATLAB، يتم تحديد الحبوب والتبن لفصلها عن خلفية الصور. تتم العملية من اجل عمل مجاميع للحبوب النظيفة وتسميتها وكذلك نفس الامر للحبوب المكسورة والتبن.



المدرس مصطفى احمد جلال
قسم المكائن والآلات الزراعية

٤. بعد عمل مجاميع للصور حسب نوعها، يتم عمل كود برمجي بلغة ال MATLAB يعمل على أساس خوارزميات تعمل على تحديد الحبوب والتبن داخل كل صورة ومن ثم تصنيفها اعتمادا على التصنيف الذي تم أجراءه في النقطة السابقة.

٥. في الخطوة الأخيرة، يتم رفع الكود البرمجي الى النظام المتكون من جهاز سيطرة وكاميرا. كما موضح في الصورة الاتية يتم تحديد الحبوب النظيفة والمنكسرة والتبن.