植物工場運営超入門

Shohei Imamura

PFBoost

تشغيل المزرعة العمودية: دليل المبتدئين

جدول المحتويات

مقدمة

الإضاءة - ما نقاط اختيار المحصول الأنسب للمزرعة العمودية؟ الفصل 2: أساسيات إدارة المحاصيل - إدارة الحرارة - نظام الزراعة المائية - الضوء - استخدام

والزراعة النهائية - إنتاج الشتلات - البذر - وضع خطة الإنتاج الفصل 3: ممارسة إدارة العمليات الميدانية الصحية - إدارة الموظفين وتعليمهم - الأعمال بعد الحصاد - الحصاد وتشذيب ما بعد الحصاد - نقل الشتلات وراء المعرفة الأساسية: طريقة بناء المزرعة العمودية التي تحقق أرباحا - تحليل البيانات - ترسيخ إدارة النظافة - نحو مزيد من النمو - «الممارسة» التي تأتي بعد المعرفة الأساسية - ما

مقدمة

في «طريقة تحريك الميدان». المزرعة العمودية ليست نشاطا تجاريا يمكن الفوز فيه بمجرد تجهيز المعدات. سنوات، وفي المقابل هناك مزارع عمودية ثبتت أرباحها عبر تراكم تحسينات هادئة. الفارق يكاد يتلخص كله رأيت أكثر من 10 مواقع، كبيرة وصغيرة. هناك حالات انسحبت فيها شركات كبرى ذات قدرة مالية خلال بضع منذ دخلت هذا القطاع في عام 2011،

العمودية: دليل المبتدئين» دليل تمهيدي يهدف إلى أن تلتقط هذا الإحساس الميداني في وقت قصير. «تشغيل المزرعة

تستوعب الأساسيات اللازمة للمدير بشكل عام - دخلت المزرعة العمودية للتو، ولا ترى الصورة الكاملة للعمل - تريد قاعدة تساعدك على اتخاذ القرارات في الميدان، حتى لو كانت خبرتك محدودة - تريد أولا أن

المزرعة العمودية في 3 ساعات». بشكل واسع وسطحي، ولكن بصيغة قابلة للاستخدام فعليا في الميدان. لهؤلاء، رتبت فقط المعارف الضرورية، على أساس أن «تفهم أساسيات

ومقالات متخصصة في الربحية، فاطلع عليها بعد أن تنتهي من «تشغيل المزرعة العمودية: دليل المبتدئين». أعددت قوالب إدارة العمليات الميدانية، وأدوات إعداد برنامج التسميد،

المحتوى الذي يتعمق في الربحية، فأعالجه بشكل منفصل على الموقع .:. لأنه موجه للمبتدئين، فالكلام العميق المخصص للمتمرسين قليل نسبيا. أما

طريقة استخدام هذا الكتاب

سأكون ممتنا إذا استخدم هذا الكتاب كمادة تمهيدية تعطى لمن دخل الميدان حديثا مع عبارة: «اقرأ هذا أولا». حقوق النشر، لذلك أرجو عدم تعديل المحتوى. القارئ المفترض هو الشخص الذي دخل المزرعة العمودية للتو. لا مانع من النسخ أو إعادة التوزيع بحرية. ولكنني لم أتنازل عن

المؤلف

إطلاق وتشغيل أكثر من 10 مزارع عمودية، كبيرة وصغيرة. كما شارك في تدريب أكثر من 600 موظف إجمالا.
متخصصا. دخل قطاع المزرعة العمودية في عام 2011. عمل كعامل ميداني ومدير لفريق الدعم، وشارك في
يعمل حاليا بشكل مستقل، ويقدم للمزارع العمودية استشارات لتحسين الربحية، ودعما، ومحتوى
ما يحدد أرباح المزرعة العمودية ليس المعدات أو الأنظمة، بل مهارات ومعرفة الأشخاص الذين يستخدمونها.
ومن هذه الخبرة، صار مقتنعا بأن

الفصل 1: مستقبل المزرعة العمودية وآفاقها

تعريف «واقع» المزرعة العمودية الآن

المستقبل». دخلت قطاع المزرعة العمودية في عام 2011، في فترة ما يسمى «طفرة المزرعة العمودية». الكبرى تباعا، وبنيت مزارع عمودية جديدة في مناطق مختلفة، وكانت وسائل الإعلام تتناولها بوصفها «زراعة دخلت الشركات

الأخيرة، انخفض إنشاء المزارع العمودية الجديدة بدرجة كبيرة. ولكن التطورات بعد ذلك لم تسر كما كان متوقعا. التجارية توالت حالات انسحابها خلال بضع سنوات. لم يكن إدخال أحدث المعدات يعني النجاح. وفي السنوات حتى الشركات الكبرى ذات القدرة المالية وقوة العلامة

ما لم يتغير وما تغير

وتحسنت كفاءة الأنظمة. التقدم التقني موجود بثبات. خلال أكثر من 10 سنوات، هناك أشياء تغيرت بلا شك. الميدان، كانت هناك مزارع عمودية لا تزال تستخدم مصابيح الفلورسنت. كما تطورت إدارة بيانات الزراعة تحسن أداء الإضاءة بدرجة كبيرة. حين دخلت

بالذكاء الاصطناعي، يعمل «حدس» المخضرمين. المزرعة العمودية مكان من هذا النوع. وهناك أشياء لم تتغير. يشغلونها. بجانب أحدث مستشعرات ، يفحص العاملون حالة الأوراق بأيديهم. وبجانب التحكم البيئي في هذا القطاع هو أن ما يحدد ربحية المزرعة العمودية ليس المعدات أو الأنظمة، بل «الأشخاص» الذين ما أشعر به بقوة بعد أكثر من 10 سنوات

الإمكانات، لكن ما زالت المزرعة العمودية

أرباحا. ما يجمع بينها هو أنها تعرف «طريقة تحريك الميدان». بصراحة، لا أرى أن الوضع يسمح بالتفاؤل السهل. عمودية تغيرت كثيرا بسبب تحسين صغير جدا. ولكن حتى في بيئة قاسية، هناك بلا شك مزارع عمودية تحقق بل إلى أي درجة يفهم العاملون في الميدان الزراعة، ويستطيعون تراكم القرارات اليومية. رأيت مرارا مزارع استخدام المبيدات بدرجة كبيرة. هذه نقاط قوة لها قيمة في أي منطقة من العالم. ليس الأمر جودة المعدات، باعتبارها صورة عامة. الإنتاج المستقر غير المتأثر بالطقس، والإنتاجية العالية في مساحة محدودة، وخفض في «تشغيل المزرعة العمودية: دليل المبتدئين»، سأعرض المعارف الأساسية التي تقوم عليها هذه القوة،

لماذا تقع المزرعة العمودية في الخسارة؟

كلف أكثر مما ينبغي» رغم أن هناك إمكانات، فإن الواقع أن كثيرا من المزارع العمودية تجبر على إدارة صعبة. من الخسارة؟ - «تمكنا من الإنتاج، لكن لا نستطيع البيع» - «الخضروات لا تنمو كما نريد» - «استثمار المعدات هذه أصوات أسمعها كثيرا في الميدان. لماذا تعاني كل هذه المزارع العمودية

تانايبلا هنع ثدحتت يذلا يساقلا عقاولا

المزرعة العمودية ليست قضية خاصة باليابان وحدها. تسجل تحديات مشابهة في مناطق مختلفة من العالم. والفشل معا. دروسها تنطبق على أي منطقة ستدخل مجال المزارع العمودية من الآن فصاعدا. مشكلة ربحية سوق سباقة. منذ حوالى عام 2010، دخلت شركات كثيرة في اليابان مجال المزرعة العمودية، وخاضت النجاح كلما زاد المحصول لدى المشغل، ارتفعت نسبة تحقيق الربح. هنا سننظر إلى بيانات مسحية من اليابان، وهي ، عند تصنيف المشغلين بحسب المحصول لكل وحدة مساحة، يظهر اتجاه واضح:

- البيوت المحمية، محصول مرتفع: ربح 46، خسارة 31 في مسح

محصول مرتفع: ربح 27، خسارة 27 - البيوت المحمية، محصول منخفض: ربح 25، خسارة 58

نفسها يؤثر بقوة في الأرباح. - المزرعة العمودية، محصول منخفض: ربح 6، خسارة 83 - المزرعة العمودية، المزرعة العمودية ذوي المحصول المنخفض إلى 83. مقدار ما يمكن إنتاجه من الخضروات من المساحة وبالأخص، تصل نسبة الخسارة لدى مشغلي

فيلاكتلا لكيه

11-10، الماء والكهرباء والمرافق 12-16، المواد 15-16 لننظر أيضا إلى هيكل التكاليف من المسح نفسه.

17-14، الماء والكهرباء والمرافق 29-31، المواد 7-9 - البيوت المحمية: تكاليف العمالة 34-37، الإهلاك العمودية، بل تحد مشترك في الزراعة حول العالم. - المزرعة العمودية: تكاليف العمالة 29-34، الإهلاك

كلا شكلي الزراعة، تشكل تكاليف العمالة النسبة الأكبر من إجمالي التكلفة. هذا ليس تحديا يقتصر على المزرعة كما لا يمكن تجاهل تكلفة التكييف اللازمة للحفاظ على درجة الحرارة والرطوبة ثابتتين في مساحة مغلقة. في أيضا. في المزرعة العمودية، تبلغ تكاليف الماء والكهرباء والمرافق حوالى 30، أي نحو ضعف البيوت المحمية. لتقليل تكاليف الماء والكهرباء والمرافق. هذه الأشياء أشبه بالوقود للمحصول؛ إذا خفضتها، انخفض المحصول من واقع خبرتي، هناك حد

ةراسخلا يف عوقولا بابسأ

في الخسارة ليست التكاليف وحدها. الأسباب المشتركة التي تظهر في المزارع العمودية حول العالم هي الآتية. أسباب وقوع المزرعة العمودية

ةعارزلا تايئاقت صقن

في درجة الحرارة والرطوبة والضوء وتركيز ثاني أكسيد الكربون وغيرها، مما يؤدي إلى ضعف النمو أو المرض. مناسبة، مما يؤدي إلى ضعف النمو أو تراجع الجودة. - فشل التحكم البيئي: عدم القدرة على التحكم المناسب

- أخطاء ضبط المحلول المغذي: في الزراعة المائية، لا تكون إدارة تركيز المحلول المغذي ومكوناته

في إدارة النظافة الصحية: عدم القدرة على الوقاية من ظهور الآفات والأمراض، مما يؤدي إلى أضرار جسيمة. - عدم الإحكام

عيبلا ةيجيتارتسا ءاطخأ

على تأمين ربح كاف. - نقص تطوير قنوات البيع: عدم العثور على جهات بيع مستقرة، مما يجعل البيع صعبا. الانجرار إلى منافسة الأسعار: الدخول في منافسة مع خضروات الزراعة المكشوفة منخفضة السعر، وعدم القدرة - عدم تطابق العرض والطلب: عدم فهم طلب السوق، مما يؤدي إلى بقاء فائض غير مباع. -

لغيشتلا فيلكتو يلوألا رامثتسالا طغض

منها بشكل كاف. - فشل الاستثمار في المعدات: إدخال معدات تفوق الحاجة، مما يضخم التكلفة الأولية. والمناطق توجد إعانات وأنظمة دعم مخصصة للمزرعة العمودية، لكن ليست قليلة الحالات التي لا تستفيد - نقص التمويل: في كثير من الدول

ةيرشبلا دراوملا صقن

الكفاءات: هناك حاجة إلى أشخاص لديهم معرفة وتقنيات متخصصة، لكن تأمين ذوي الخبرة ليس سهلا. تدريب الموظفين غير كاف، فلا تترسخ التقنية والمعرفة، ولا ترتفع الإنتاجية أو الجودة. - صعوبة تأمين - نقص تنمية الكفاءات:

تتشابك هذه العوامل بصورة معقدة، فتقع الإدارة في الخسارة.

ًاحابرأ قققحت يتلا ةيدومعلا ةعرزملا عقاو

والمزرعة العمودية التي تربح؟ رأينا الواقع القاسي، ولكن حتى وسطه هناك بلا شك مزارع عمودية تحقق أرباحا. أين يقع الفرق بين المزرعة العمودية الخاسرة

ًالماشًالح سيل مجحلا

بفضل وفورات الحجم، وتحسن قوة البيع بفضل الإمداد المستقر. «الحجم» أحد العناصر التي تؤثر في الربحية. المساحة والربحية في مسح ياباني، تظهر نتيجة غير متوقعة. في المنشآت الكبيرة، يمكن توقع خفض التكاليف خسارة 50 - البيوت المحمية، مساحة صغيرة: ربح 50، خسارة 23 لكن عند النظر إلى العلاقة بين اتساع 50 - المزرعة العمودية، مساحة صغيرة: ربح 6، خسارة 78 - البيوت المحمية، مساحة كبيرة: ربح 41، العمالة والماء والكهرباء والمرافق تؤثر بقوة في الربحية. - المزرعة العمودية، مساحة كبيرة: ربح 19، خسارة كبر الحجم، زاد أيضا عبء الاستثمار الأولي وإدارة الموارد البشرية. كيفية ضبط التكاليف الثابتة مثل تكاليف الربح أعلى بالأحرى عندما تكون المساحة أصغر. لا يمكن القول إن الحجم الكبير يعني دائما ربحية عالية. كلما توسيع الحجم ليس إلا وسيلة واحدة لتحسين الربحية. في البيوت المحمية، تكون نسبة

ًاحابرأ قققحت يتلا ةيدومعلا ةعرزملا هيف كرتشت ام

كبيرة وصغيرة، ما أشعر به هو أن ما تشترك فيه المزارع العمودية التي تربح ليس حداثة المعدات ولا الحجم. أساسيات الزراعة، وتراكم يوميا إدارة ظروف النمو والتحكم البيئي بثبات من خلال عملي مع مواقع متعددة،

شيئا فشيئا - لديها شخص يستطيع، عند حدوث مشكلة، تتبع السبب من البيانات والملاحظة معا - تفهم - تكتشف الهدر في العمل، وتواصل التحسين

سببها إلى هذه النقطة. بكلمة واحدة، هل يوجد شخص يستطيع تحريك الميدان أم لا. هذا هو الفارق الأكبر. الربح ما لم يكن هناك أشخاص يستطيعون استخدامها بمهارة. كثير من حالات انسحاب الشركات الكبرى يعود حتى لو أدخلت أحدث المعدات، فلن يؤدي ذلك إلى

المزرعة العمودية: ما الفرق الحاسم بينها وبين الزراعة المكشوفة والزراعة المحمية؟

أين تختلف المزرعة العمودية عن أنواع الزراعة الأخرى؟ لنوضح ذلك من منظور عملي ميداني.

التحكم البيئي: من الاعتماد على الطبيعة إلى التحكم الكامل

تتأثر بسهولة بالطقس، وتبقى معرضة لمخاطر الأعاصير والجفاف. بيئة تربية المحصول تختلف بدرجة كبيرة. قوى الطبيعة مثل المطر والرياح وضوء الشمس. تحتاج إلى أرض واسعة، وأعمال شاقة مثل إدارة التربة والري. المكشوفة. لكنها تتطلب تكاليف إنشاء المنشأة وصيانتها والوقود وغيرها. - الزراعة المكشوفة: تعتمد على من الطقس إلى حد ما. يمكن تعديل درجة الحرارة والرطوبة، وتستطيع تحقيق إنتاج أكثر استقرارا من الزراعة تقنية ومعرفة عاليتين. - الزراعة المحمية: تستخدم البيوت البلاستيكية أو البيوت الزجاجية، وتحمي المحصول ويمكنها الإنتاج المستقر طوال العام. لكنها تتطلب استثمارا في المعدات وتكلفة كهرباء، كما تحتاج إلى درجة الحرارة والرطوبة والضوء وتركيز ثاني أكسيد الكربون وغيرها، وتصنع بيئة مثلى للنمو. لا تتأثر بالطقس، - المزرعة العمودية: تزرع في مساحة داخلية مغلقة. تتحكم اصطناعيا في

نصنع البيئة بأيدي البشر. يضبط المدير درجة الحرارة والرطوبة والضوء و2 وغيرها، ويتحكم في نمو النباتات. في المزرعة العمودية، لا نستعير قوة الطبيعة، بل

تانايبلا ىلع ينبملا رارقلا إلى ةربخلاو سدحلا نم :لمعلا ىوتحم

الأعمال الشاقة كثيرة، كما أن موجات الذروة الموسمية كبيرة. تختلف أيضا طريقة الزراعة ومحتوى العمل. وتعديلا متكررين. - الزراعة المكشوفة: من إعداد التربة حتى الحصاد، تكون الكلمة للخبرة الطويلة والحدس. تحتاج إلى تقنيات التحكم في البيئة داخل المنشأة. إدارة درجة الحرارة والتهوية والري وغيرها تتطلب ملاحظة بأكملها، من خطة الإنتاج حتى إدارة عمليات الشحن. - الزراعة المحمية: إلى جانب خبرة الزراعة المكشوفة، القدرة على التحليل ومهارات تقنية المعلومات. كما تصبح هناك حاجة إلى منظور إداري يرى المزرعة العمودية والأعمال الشاقة أقل من الزراعة التقليدية. المحور هو التحكم البيئي وإدارة النمو بناء على البيانات، وتطلب - المزرعة العمودية: تقدمت الأتمتة بالتحكم الحاسوبي،

معرفة بنمو النبات، وتقنيات التحكم البيئي، والقدرة على تحليل البيانات، وكذلك قدرة إدارية تجمع الفريق. كهذا؟ في المزرعة العمودية، نفهم حالة النمو من البيانات، وإذا ظهرت مشكلة نتعامل معها بسرعة. تطلب إذن، ما الأدوار المطلوبة من المدير الذي يقود ميدانا

ةيدومعلا ةعرزملا ريدم لةثلاثلا راوداً

الأدوار المطلوبة من مدير المزرعة العمودية تنقسم عموما إلى ثلاثة.

1. حايةالإ تانئاجلا مستلمقرلاو جولدة

2، وغيرها. ولأن هذه العناصر يؤثر بعضها في بعض، فإن تغيير عنصر واحد ينتقل أثره إلى عناصر أخرى. الأهم للمدير. في المزرعة العمودية، تدار كل العناصر البيئية بأيدي البشر: درجة الحرارة، الرطوبة، الضوء، تركيز وسط هذه البيئة المعقدة، الاستمرار في شحن خضروات ذات جودة مستقرة كل يوم. هذا هو الدور الأساسي

2. حيوت دلفلا قيرفي

بأنفسهم. المزرعة العمودية لا تدور بشخص واحد. معظم العمل اليومي يتحرك بأيدي العاملين في الميدان. ذلك أيضا نقل معرفة التحكم البيئي والزراعة إلى العاملين، وزيادة عدد الأشخاص القادرين على اتخاذ القرار مهمة المدير هي إبراز قدرات كل فرد من العاملين، وتحريك العمل اليومي. ويشمل

3. حابرألا نيمأت

خطة الإنتاج، وإدارة التكاليف، وبناء استراتيجية البيع. قراءة احتياجات السوق، ومواصلة خوض تحديات جديدة. المزرعة العمودية لا تستمر بالأحلام والمثل وحدها. إذا لم يمكن تأمين الأرباح، فلن يستمر الميدان أيضا. وضع

1 لصفلا صخلم

العمودية بيئة قاسية، لكن المزارع العمودية التي لديها أشخاص يستطيعون تحريك الميدان تحقق أرباحا الرئيسية للخسارة هي نقص تقنيات الزراعة، وأخطاء استراتيجية البيع، ونقص الموارد البشرية - المزرعة

- المزرعة العمودية تختلف عن الزراعة التقليدية، وتتطلب قدرة على تحليل البيانات وقدرة إدارية - الأسباب «قوة الأشخاص» هي ما يحدد الربحية - أدوار المدير ثلاثة: «الإنتاج المستقر»، و«بناء الفريق»، و«تأمين الأرباح» - أكثر من المعدات،

في الفصل التالي، سننظر إلى أساسيات تقنيات الزراعة اللازمة في الميدان.

الفصل 2: أساسيات إدارة المحاصيل

ما نطاق اختيار المحصول الأنسب للمزرعة العمودية؟

في الميدان، فإن المحاصيل التي يمكن اختيارها تضيق. من هنا ندخل في الخبرات العملية لزراعة الخضروات. التحكم في البيئة اصطناعيا، فمن الناحية النظرية يمكن زراعة أي محصول. ولكن إذا أردنا تحقيق ربح فعلي بما أن المزرعة العمودية تستطيع

1. احتياجات السوق والربحية

«المزرعة العمودية نشاط تجاري». وربما تكون هذه هي النقطة التي تسبب أكبر قدر من المعاناة أثناء التشغيل. المطلوبة؟ يجب تحديد المحصول الذي ستزرعه بعد قراءة احتياجات السوق. أول ما يجب تثبيته هو أن - بأي سعر يمكن بيعها؟ - ما تفضيلات المستهلكين واتجاهاتهم؟ - ما نوع الخضروات

أجر بحثا سوقيا مسبقا، واختر المحصول مع النظر إلى الربحية.

المحاصيل التي تزرع كثيراً

البقدونس، النعناع، الكزبرة وغيرها - الخضراوات الورقية: الخس، الخس الكوري، الكوماتسونا، السبانخ وغيرها خليط من الأوراق الفتية لمختلف الخضروات. وهي رائجة بسبب ألوانها وقيمتها الغذائية - الأعشاب: الريحان، أو منتجات عززت فيها المكونات الوظيفية، أو منتجات عالية الملاءمة للاستخدام وغيرها - الأوراق الصغيرة: - الخضروات عالية القيمة: أصناف نادرة،

هذه المحاصيل تناسب المزرعة العمودية لأن فترة زراعتها قصيرة ومعدل دورانها مرتفع.

2. النقطة الرئيسية

الربحية حتى لو كان بالإمكان التحكم في البيئة اصطناعيا، فهذا لا يعني أن أي محصول يمكن تربيته بسهولة. والرطوبة والضوء وغيرها تختلف بحسب المحصول - فترة الزراعة: كلما قصرت ارتفع معدل الدوران وزادت حتى مع الأصناف السهلة، تبقى الحاجة إلى الحد الأدنى من المعرفة والتقنية - بيئة النمو: القيم المثلى للحرارة - تقنية الزراعة:

الحديث عن المزرعة العمودية، فالغالب هو الخضراوات الورقية، وخصوصا أن كثيرا من المنشآت تزرع الخس. عندما تكون الخبرة محدودة، أوصي بالبدء بمحاصيل ذات فترة زراعة قصيرة، ويسهل نسبيا ضبط بيئتها. وعند

3. النقاط المتعارضات

ارتفاع المعدات «ما تريد تربيته» و«ما تستطيع تربيته» لا يتطابقان دائما. يجب التأكد أولا من قيود المعدات.

نوع ، وبذلك تختلف المحاصيل المناسبة - ارتفاع المعدات: المحاصيل الطويلة تحتاج إلى هامش كاف في محاصيل تتحمل تغير الحرارة - الإضاءة: تختلف شدة الضوء والأطوال الموجية التي يمكن إصدارها بحسب

- إدارة الحرارة: إذا كانت إدارة الحرارة المناسبة صعبة، فاختر

تستخدم معدات متخصصة في المحاصيل الورقية. ولرفع كفاءة الإنتاج، يجب التخصص في أصناف محددة. كثير من المنشآت التي تنتج الخضراوات الورقية

عاونأ ةثالث

كثير من المحاصيل، مثل الورقيات ومحاصيل الثمار. يمكن تقسيم المزرعة العمودية عموما إلى ثلاثة أنواع. يستخدم ضوء الشمس إلى أقصى حد. يمكن خفض التكلفة الأولية، لكنه يتأثر بسهولة بالطقس. يمكن زراعة يمكن زراعة كثير من المحاصيل، مثل الورقيات ومحاصيل الثمار. - النوع المعتمد على ضوء الشمس: الاصطناعي: يستخدم الاثنين معا. يمكن السعي إلى الجمع بين الإنتاج المستقر وخفض تكاليف التشغيل. تركز على الورقيات، ويمكن أيضا زراعة بعض محاصيل الثمار. - النوع المختلط بين ضوء الشمس والضوء تزرع بالضوء الاصطناعي فقط. يمكنها الإنتاج المستقر غير المتأثر بالطقس، لكن تكاليف التشغيل ترتفع. - النوع المعتمد كليا على الضوء الاصطناعي:

الزراعة»، و«التوافق مع المعدات». تتغير المحاصيل الممكنة بحسب نوع المنشأة والمعدات التي أدخلتها. اختيار المحصول يتحدد بتوازن ثلاثة عناصر: «الربحية»، و«سهولة

من هنا سننظر واحدا واحدا في التقنيات والمعدات المستخدمة في زراعة المزرعة العمودية.

استرادم الإضاءة

على ضوء الشمس، أما في المزرعة العمودية فيمكن صنع بيئة ضوئية مثلى للنمو اصطناعيا باستخدام . العمودية رمزية هي إضاءة المصطفة في صفوف. في الزراعة التقليدية لم يكن هناك خيار إلا الاعتماد أكثر معدات المزرعة

يومعلا عرزمل الإضاءة امدقت ايازم ثالث

ةقاطلا ريفوت لضفب ةفلكتلا ضفخ .1

المزرعة العمودية. وبما أن الإضاءة ممتازة في توفير الطاقة، يمكن توقع خفض كبير في فاتورة الكهرباء. تكلفة الكهرباء عبء لا يمكن تجاهله في

ةنايصلا دهج ليقلتو ليوط رمع .2

الاستبدال. في المزرعة العمودية التي تستخدم عددا كبيرا من المصابيح، يكون هذا الفرق في التكلفة كبيرا. تحتاج إلى استبدال دوري، وفي كل مرة تظهر تكلفة وجهد. أما فعمرها أطول بكثير، ويمكن تقليل تكرار مصابيح الفلورسنت

تابنلا بسحب ءوضلا نول رايتخا .3

بأطوال موجية مختلفة، مثل الأحمر والأزرق والأبيض، ويمكن اختيارها بحسب المحصول المزروع. الشمس. تختلف الأطوال الموجية للضوء التي تحتاجها النباتات بحسب النوع ومرحلة النمو. توجد منتجات تجمع بين الضوء الأحمر والضوء الأزرق، لكن في السنوات الأخيرة انتشرت أيضا البيضاء القريبة من ضوء في المزارع العمودية التقليدية، كان التيار الرئيسي هو الإضاءة التي

ليغشتلاو بيكرتلا يف راكفأ

للاستفادة الكاملة من أثر إضاءة ، تبقى التفاصيل مثل طريقة التركيب ومدة الإضاءة مهمة أيضا. المحدودة، من الشائع تكديس رفوف الزراعة في طبقات متعددة فيما يسمى «الزراعة متعددة الطبقات». زاوية إضاءة والمسافة بينها وبين النباتات. - الزراعة متعددة الطبقات: للاستفادة الفعالة من المساحة تقوم فيها بالتنفس وانتقال المغذيات. - زاوية الإضاءة والمسافة: يمكن رفع كفاءة التمثيل الضوئي عبر ضبط - مدة الإضاءة: تنمو النباتات بتكرار «الفترة الضوئية» التي تقوم فيها بالتمثيل الضوئي، و«الفترة المظلمة» التي

ءوضلا

أداة لصنع البيئة الضوئية. المهم هو كيف يتلقى النبات ذلك الضوء. هنا سنثبت أساسيات الضوء نفسه .ليس إلا

لضفأامئاد ىوقألا نأ رمألا سيل :ءوضلا ةدش

تناسب المحصول المزروع. الضوء لا غنى عنه لنمو النبات، لكنه إذا كان قويا أكثر من اللازم تحول إلى ضرر. نسبيا. وهذا أحد أسباب تفضيل الخضروات الورقية في المزرعة العمودية. الأساس هو تركيب بشدة محاصيل الثمار وغيرها تحتاج إلى ضوء قوي، أما الخضروات الورقية فيمكن زراعتها حتى بضوء أضعف

اهلضفت ناولأ تاتابنلل :ةجومل لوط

وتكوين الثمار يختلف لون الضوء بحسب طول الموجة، وتستخدم النباتات كل طول موجي لغرض مختلف.
700-600: أحد أكثر الأطوال الموجية فعالية في التمثيل الضوئي. يعزز النمو، وله أيضا أثر في تحفيز الإزهار في التمثيل الضوئي، ويعزز تطور البلاستيدات الخضراء، وله أيضا أثر في زيادة سماكة الساق - الضوء الأحمر، الضوئي قليلة، لكنه يعد مرتبطا بتكوين شكل النبات واستجابته للإجهاد - الضوء الأزرق، 400-500: فعال - الضوء الأخضر، 500-600: مساهمته في التمثيل

أو الأنواع القريبة من ضوء الشمس، تعطي نموا أفضل من الأنواع التي تعتمد على الأحمر والأزرق فقط.
الضوء الأخضر والضوء الأبيض. استخدمت بدوري أنواعا كثيرة من ، وأرى أن الأنواع التي تضيف الأخضر، في السنوات الأخيرة ظهرت أنواع مختلفة من الإضاءة ، مثل

لي‌ص‌احملا لك ىلإ ًاديج ءوضلا لاصيإ :ءوضلا سناجت مدع

التفاوت. في الزراعة متعددة الطبقات، تظهر حتما أماكن يصعب وصول الضوء إليها، فتحدث فروق في النمو. وإيصال الضوء أيضا إلى الأماكن التي يصعب أن يصلها هناك أفكار يمكن تنفيذها في الميدان لمنع هذا الألمنيوم: عند تركيب عاكس الألمنيوم على رفوف الزراعة، يمكن منع تسرب الضوء إلى جهة الممر وضياعه، تركيب عدة وحدات من الإضاءة أو ضبط زاوية الإشعاع لتوزيع الضوء بشكل متجانس - تركيب عاكس وصول الضوء إلى كل محصول. انتبه إلى الإفراط في التكديس بدافع ملاحقة الإنتاجية - تحسين توزيع الإضاءة: - عدم زيادة عدد المحاصيل أكثر من اللازم: إذا أصبحت الزراعة كثيفة جدا، يصعب

ةيئام ا الزراعة ا ماظن

إلى جانب الإضاءة، من أبرز سمات المزرعة العمودية الزراعة المائية.

؟ةيئام ا الزراعة ا ةيدومع ا ةعرزملا رات خت اذام ل

حتى في المدن أو المناطق ذات شروط الأرض الصعبة أكبر ميزة للزراعة المائية هي أنها لا تستخدم التربة. سريعا ويؤدي إلى زيادة كمية الحصاد - تقليل المساحة وحرية الموقع: لأن التربة غير ضرورية، يمكن الزراعة عبر التربة بدرجة كبيرة - رفع سرعة النمو: لأن الجذور تستطيع دائما امتصاص الماء والمغذيات، يكون النمو وكميته، فيمكن توفيره آليا - تقليل مخاطر الآفات والأمراض: يمكن خفض مخاطر الآفات والأمراض المنقولة ترتفع حرارة الماء وينخفض بسهولة - سهولة الري: لا حاجة إلى الري يوميا. إذا أدير تركيز المحلول المغذي طازج. لكن إذا نقص فالأمر مختلف، ويحدث تعفن الجذور حتى في الزراعة المائية، خصوصا عندما إذا حوفظ على الأكسجين الذائب، ، في المحلول المغذي بما يكفي، تستطيع الجذور دائما أخذ أكسجين - انخفاض خطر تعفن الجذور:

ةيئامل ةعارزل ماظن ةيسيئر عاونأ

النوعان الآتيان هما الأكثر استخداما في المزرعة العمودية.

1. ، ةعارزل ةيئامل باغشل ءارقر ةيقي

على خفض التكلفة طريقة تثبت فيها النباتات في قناة زراعة مائية مائلة، ويدور المحلول المغذي بمضخة. بسهولة بتغير درجة حرارة المحلول المغذي - الميزة: تحتاج إلى كمية قليلة من المحلول المغذي، مما يساعد - العيب: تتأثر

2. ، ةعارزل ةيئامل باحرم لولح ل ةيعم

طريقة تملأ فيها أحواض الزراعة، الشبيهة بخزانات الماء، بالمحلول المغذي، وتزرع النباتات وهي عائمة فيه. المعدات أكبر حجما - الميزة: لأن كمية المحلول المغذي كبيرة، فهي قوية أمام تغير الحرارة وتتيح زراعة مستقرة - العيب: كمية المحلول المغذي أكبر من ، وتصبح

.نظامان من «الزراعة المائية الدائرية» المستخدمة كثيرا في المزرعة العمودية و

ةعارزل ةيئامل ةيقبو لتحكم لبيئي

تكمل الصورة وحدها. يجب التحكم اصطناعيا أيضا في عناصر البيئة مثل الحرارة والرطوبة والضوء وتركيز 2. الحرارة: تختلف الحرارة المثلى للنباتات بحسب النوع الزراعة المائية إحدى سمات المزرعة العمودية، لكنها لا الضوئي ويتسارع النمو - إدارة الرطوبة: تؤثر الرطوبة بقوة في النمو، وترتبط أيضا بحدوث الأمراض - إدارة - إضافة 2: تمتص النباتات 2 في التمثيل الضوئي. إذا رفع التركيز، يتعزز التمثيل

في المزرعة العمودية، ستدير عدة عناصر بيئية معا. سننظر بالتفصيل في كل عنصر من الأقسام التالية.

ةرارحل ةرادإ

إدارة الحرارة واحدة من أهم البنود التي تؤثر بقوة في نجاح المزرعة العمودية.

؟ةمهم ةرارحلا ةرادإ اذامل

الشديدة يجف النبات ويموت للنباتات نطاق حراري مناسب للنمو. إذا خرجت عنه، يظهر أثر على النمو. والفراولة، قد تتكون ثمار سيئة الشكل - ضعف النمو: يصبح النمو بطيئا، ويسوء لون الأوراق، وفي الحالات قوة النبات، تضعف مقاومته للأمراض والآفات - ظهور ثمار مشوهة: في محاصيل الثمار مثل الطماطم - زيادة مخاطر الآفات والأمراض: مع انخفاض

لوصحلما بسحب ةبسانملا ةرارحلا

قليلة التأثر بالهواء الخارجي، ويمكنها الحفاظ على الحرارة والرطوبة ثابتتين. وهذه مؤشرات بحسب المحصول.

- الخضراوات الورقية مثل الخس: تفضل بيئة باردة نسبيا، والمثلى حوالى 15-25 المزرعة العمودية قوية أمام الحرارة المنخفضة - محاصيل الثمار مثل الطماطم: تفضل بيئة دافئة، والمثلى حوالى 20-30
- الأعشاب مثل الريحان: المثلى حوالى 20-25. لكن هناك أنواعا تفضل الحرارة العالية وأخرى

إدارة الحرارة بما يناسب نوع الخضروات المزروعة ومرحلة نموها هي أساس الإنتاج المستقر.

،لي‌للاو راهنلا نيب ةرارحلا قرف مادختسا

إطفاء الإضاءة، أي الفترة المظلمة. ويطلق على فرق الحرارة بين الفترة الضوئية والفترة المظلمة اسم «». النمو عبر ضبط فرق الحرارة. «النهار» هنا يعني فترة تشغيل الإضاءة، أي الفترة الضوئية، و«الليل» يعني فترة العمودية، يمكن صنع فترات النهار والليل اصطناعيا باستخدام الإضاءة ، لذلك توجد طريقة للتحكم في استطالة الساق - حرارة الفترة الضوئية أكبر من حرارة الفترة المظلمة، موجب: تطول الساق في المزرعة - حرارة الفترة الضوئية أقل من حرارة الفترة المظلمة، سالب: يكبح

الجودة. إذا استخدم السالب بمهارة، يمكن منع استطالة الساق المفرطة في الشتلات ورفع كفاءة الإنتاج. المعدات. في الخضراوات الورقية مثل الخس، إذا طالت الساق أكثر من اللازم صغرت الأوراق أو انخفضت لكن تحقيق نتائج باستخدام يحتاج إلى تعود وخبرة، وما يمكن فعله يتغير بحسب

ةرارحلا ةرادإ لشف ىلع ةلثمأ

فيصلا ي ف ةرارحلا ةرادإ

القيمة المقاسة فعليا بين الفصول حتى مع نفس درجة الضبط في منتصف الصيف تميل الحرارة إلى الارتفاع. العزل للحد من أثر حرارة الهواء الخارجي - اضبط درجة التبريد بشكل مناسب. بحسب المعدات، قد تتغير - استخدم ستائر التظليل ومواد

ةرارحلا تاوفت

من الشائع أن يكون الخس في أحد الجانبين كبيرا، وفي الجانب المقابل صغيرا، رغم أنه زرع في اليوم نفسه. - ركب عدة حساسات حرارة لفهم توزيع الحرارة - استخدم مراوح تدوير الهواء لتدوير الهواء داخل المنشأة

- حسن ترتيب الأدوات والرفوف بحيث يجري الهواء بسلاسة

لوصحملا ةلاح وه ةرارحلا طبض رارق رايعم

هو في النهاية «حالة المحصول». نحن الذين نضبط الحرارة مطالبون بقدرة ملاحظة تفهم حالة النبات بدقة. عند التفكير في حرارة غرفة الزراعة، فإن معيار الحكم على قيمة الضبط

ةبوطرلا ةرادإ

وتضبط بذلك حرارتها. تؤثر الرطوبة مباشرة في هذا النتح. إلى جانب الحرارة، الرطوبة عنصر لا غنى عن إدارته. تطلق النباتات الماء من الأوراق فيما يسمى «النتح»،

؟ةمهم ةبوطرلا ةرادإ اذامل

المزرعة العمودية قليلة التأثر بالبيئة الخارجية، لكن لها خاصية أن الرطوبة ترتفع بسهولة لأنها مساحة مغلقة.

فثاكتلا رطخ

التي يحدث فيها التكاثف تصبح بيئة مثالية لنموه في نظام زراعي مغلق، يجب الانتباه خصوصا إلى التكاثف. تكاثر مسببات المرض وترتفع مخاطر المرض - بيئة حاضنة للعفن: يحب العفن الأماكن عالية الرطوبة، والأماكن الكهربائية وتآكلا في الأجزاء المعدنية - انتشار المرض: عندما تلتصق قطرات الماء المتكاثفة بالأوراق، يسهل - تعطل المعدات: يسبب التكاثف قصرا في الأنظمة

قلغم يعارز مظان لخاد ةبوطرلا يف مكحتلا

في نظام زراعي مغلق، يصعب ضبط الرطوبة بالتهوية، لذلك يجب تثبيت النقاط الآتية.

ةيلاعفب ةبوطرلا ليزم مادختسا .1

حدوث التكاثف فيها - اختيار مزيل الرطوبة: اختر جهازا بقدرة تناسب مساحة المنشأة ونوع النباتات المزروعة - مكان التركيب: من الفعال تركيبه في الأماكن التي يسهل

ةعارزلا ةئيب ةعجارم .2

مع مراقبة حالة النمو من المهم أيضا عدم الاعتماد على مزيل الرطوبة وحده، بل مراجعة بيئة الزراعة نفسها. زادت الكثافة أكثر من اللازم، تسوء حركة الهواء وترتفع الرطوبة حول النباتات بسهولة. اضبط الكثافة المناسبة تغيرت حرارة الغرفة بسرعة، يسهل حدوث التكاثف، لذلك يجب تنفيذ إدارة الحرارة بعناية - كثافة النبات: إذا - إدارة الحرارة: الحرارة والرطوبة مرتبطتان بقوة. إذا

تاتابنلا ةلاح ةظحالم .3

النمو، فقد تكون الرطوبة هي السبب. لا تنظر إلى أرقام مقياس الرطوبة فقط، بل انظر أيضا إلى حالة النباتات. إذا ظهرت أعراض مثل ذبول الأوراق، أو ظهور بقع على الأوراق، أو بطء

قاروألا فارطأ قارتحاب قمعم ةطبترم ةبوطرلا

الأوراق كما تنخفض معها فعالية الجذور وسنعالج احتراق أطراف الأوراق في النصف الأخير من هذا الفصل. مباشرة في النمو. الرطوبة مرتبطة ارتباطا وثيقا باحتراق أطراف الأوراق، لأن الرطوبة العالية تكبح النتح من إدارة الرطوبة ليست سهلة في المساحات المغلقة، لكنها إذا أهملت أثرت

2 مادختسا

؟2 زيكرت عفر دنع ةيوي ح رثكأ تانبلا حبصي اذامل

لا مقدار الزيادة. تمتص النباتات 2 من الهواء في التمثيل الضوئي، وتصنع مغذيات مثل السكريات وتنمو. 1,000، يتعزز التمثيل الضوئي ويتسارع النمو. و«حتى 1,000» هنا تعني التركيز النهائي المستهدف، الهواء العادي حوالى 400، لكن في المزرعة العمودية، من خلال رفع التركيز النهائي داخل الغرفة إلى حوالى تركيز 2 في

2 زيكرت عفر ايازم

- يمكن حصاد خضروات أكثر من المساحة نفسها - ترتفع سرعة النمو، ويمكن تقصير الفترة حتى الحصاد
- يمكن تربية خضروات أفضل مذاقا ورائحة، وأعلى قيمة غذائية

2 ةفاضإ ةقيرط

في المزرعة العمودية، تستخدم عموما «إضافة 2» كطريقة لرفع تركيز 2. وهناك ثلاث طرق رئيسية.

إدخالها بتكلفة منخفضة نسبيا 1. أسطوانة غاز ثاني أكسيد الكربون: تناسب المزرعة العمودية الصغيرة نسبيا - العيب: تظهر أعمال تبديل الأسطوانات، وتحتاج أيضا إلى مساحة تخزين - الميزة: يمكن

الميزة: يمكن توفير كمية كبيرة من 2 2. ثاني أكسيد الكربون السائل: مناسب للمنشآت المتوسطة والكبيرة - العيب: تحتاج إلى تكلفة إدخال -

تكلفة التشغيل منخفضة نسبيا 3. جهاز توليد 2 بالاحتراق: يولد 2 عبر حرق الكيروسين أو الغاز الطبيعي مع الحرارة الناتجة وارتفاع الرطوبة وغازات الاحتراق، وشروط تطبيقه تختلف عن البيوت المحمية - الميزة:

الاحتراق الجانبية في الوقت نفسه مع 2، فإن المنشآت المغلقة ذات الضوء الاصطناعي تحتاج إلى التعامل - العيب: لأنه يولد الحرارة وبخار الماء ونواتج

تختلف الطريقة الأنسب بحسب الحجم والميزانية والمحصول المزروع وغيرها.

2 زيكرت ةرادإ

في إضافة 2، تعد إدارة التركيز مهمة. ومن الشائع استخدام نظام يجمع بين حساس 2 وجهاز تحكم.

2 تلقائيا بناء على القيمة المقاسة - حساس 2: يقيس تركيز 2 داخل غرفة الزراعة في الوقت الفعلي - جهاز التحكم: يضبط كمية إمداد

2 ةفاضإ رثأو ةفلكت

ينمو النبات إذا لم يوجد 2 .2 أحد العناصر الأساسية للمزرعة العمودية، إلى جانب الضوء والماء والحرارة. إضافة 2 تحتاج إلى استثمار أولي وتكلفة تشغيل. ومع ذلك، مهما ضبطت الضوء والحرارة، لن

ءاوهلاو فييكتلا ةرادإ

إلى جانب الحرارة والرطوبة و2، يجب تثبيت تدفق الهواء.

ةقلغملا تاحاسملا يف دوكرلا ىلإ ليمي ءاوهلا

الخارجية، لكنها في المقابل تميل إلى ركود تدفق الهواء، وإذا لم تدر بشكل مناسب فستظهر مشكلات مختلفة. المزرعة العمودية قليلة التأثر بالبيئة

قلغم يعارز ماظن يف ءاوهلا رود

رفع تركيز 2، فلن ينتشر بالتساوي دون تدفق الهواء، وتنخفض كفاءة التمثيل الضوئي للهواء الأدوار الآتية.

يسهل ظهور فرق حرارة بين الطبقات العليا والسفلى من رفوف الزراعة 1. رفع كفاءة إمداد 2: حتى إذا الحرارة والرطوبة: بسبب أثر الإضاءة والتكييف، تظهر فروق في الحرارة والرطوبة بحسب المكان. وبالأخص، من الهواء تسمى «الطبقة الحدية الورقية»، وإذا كانت سميكة تعيق تبادل 2 وبخار الماء 2. إزالة تفاوت الهواء مهما أيضا لكبح تكاثر العفن والبكتيريا 3. كسر الطبقة الحدية الورقية: على سطح الورقة طبقة دقيقة

4. كبح خطر حدوث المرض: في المساحات المغلقة التي تميل إلى ارتفاع الرطوبة، يكون تدفق

ءاوهلا ةكرح عنص قرط

في نظام زراعي مغلق، تستخدم أساسا «مراوح دفع الهواء» و«معدات التكييف» لصنع حركة الهواء.

دفع الهواء: إيصال الهواء إلى نقطة محددة. مروحة دفع الهواء فعالة عندما تريد إرسال الهواء إلى موضع محدد.

تفاوت الحرارة فيها، وجعلها أكثر تجانسا - تدوير 2 الذي يميل إلى التجمع في أسفل رفوف الزراعة 1. مروحة - خفض الرطوبة في منطقة محددة - إرسال الهواء إلى الأماكن التي يسهل ظهور

في المنشأة كلها. التكييف لا يملك وظيفة ضبط الحرارة والرطوبة فقط، بل يملك أيضا وظيفة إرسال الهواء.

2. وظيفة دفع الهواء في معدات التكييف: تدوير الهواء

بفعالية. يجب التفكير في صنع اتجاه هواء موحد على مستوى المنشأة كلها حتى لا تلغي التيارات بعضها بعضا.

عند الجمع بين مراوح دفع الهواء ووظيفة دفع الهواء في معدات التكييف، يمكن التحكم في بيئة الهواء

ههاجتاو ءاوهلا ةعرس

قوية أكثر من اللازم، تجهد النبات وتعيق النمو عند صنع حركة الهواء، انتبه أيضا إلى سرعة الهواء واتجاهه.

لتسهيل تدوير الهواء 2. اتجاه الهواء: يمكن رفع كفاءة تدوير الهواء بتغيير الاتجاه 1. سرعة الهواء: إذا كانت

- إرساله بمحاذاة رفوف الزراعة لتوزيع 2 بكفاءة - توجيه الهواء نحو الجدار

ةبوطرلاو ةرارحلا لالخ نم ءاوهلا قفدت مهف

مكانا تظهر فيه فروق، فعدل طريقة توجيه الهواء وحسنه. إدارة التكييف والهواء بسيطة إذا ثبتت الأساسيات.

يمكن فهم المناطق التي يميل الهواء إلى الركود فيها عبر قياس الحرارة والرطوبة. وإذا وجدت

ةدمسألا عم لماعتلا

في الزراعة المائية، الأسمدة مهمة إلى جانب المحلول المغذي.

ةيدومعلا ةعرزملا يف ةبولطملا ةدمسألا طورش

الامتصاص النقاط التي يجب أن تكون أساسا عند اختيار الأسمدة المستخدمة في المزرعة العمودية هي الآتية. في الزراعة المائية، تزود النباتات بالأسمدة وهي مذابة في الماء. يجب أن تكون سهلة الذوبان في الماء وسهلة النقاوة قليلة الشوائب، يستقر توازن مكونات المحلول المغذي وينخفض خطر إعاقة النمو - الذوبانية في الماء: تكون الأسمدة سريعة الأثر التي يستطيع النبات امتصاصها فورا مناسبة - النقاوة: عند استخدام أسمدة عالية - سرعة الأثر: لأن الهدف هو الحصاد خلال فترة قصيرة،

بكرملا دامسلاو ةيداحألا ةدمسألا

مسبقا. هناك نوعان من الأسمدة المستخدمة في المزرعة العمودية: «الأسمدة الأحادية» و«السماد المركب». مثل النيتروجين أو الفوسفات أو البوتاسيوم. أما «السماد المركب» فهو سماد خلطت فيه المغذيات اللازمة يتغير بحسب الوضع وسياسة الزراعة. «الأسمدة الأحادية» هي أسمدة تحتوي على عنصر غذائي محدد فقط، اختيار أيهما تستخدم

ةيداحألا ةدمسألا مادختسا ايازم

مغذيات محددة: بناء على نتائج تحليل المحلول المغذي، يمكن تعويض المغذيات الناقصة بالأسمدة الأحادية الجمع بين عدة أسمدة أحادية - خفض التكلفة: الأسمدة الأحادية عموما أرخص من السماد المركب - تعويض - تركيبة أصلية: يمكن صنع تركيبة خاصة عبر

بكرملا دامسلا مادختسا ايازم

الورقية ومنتجات لمحاصيل الثمار - سهولة: المغذيات اللازمة مخلوطة مسبقا، فيقل جهد التحضير والإدارة - منتجات بحسب الهدف: توجد منتجات تناسب المحصول ومرحلة النمو، مثل منتجات للخضراوات

مادختسالا رايعم

التي تكون قد بدأت فيها الزراعة للتو ولا تعرف أي سماد تستخدم، أوصي أولا باستخدام السماد المركب. في المرحلة

ةدمسألا بيكرت

في المزرعة العمودية. يحتاج إلى الخبرة والبيانات معا، وستحتاج في النهاية إلى اكتساب مهارة التركيب. بمجرد إدخال المعلومات اللازمة، يمكن حساب كميات تركيب الأسمدة. تركيب الأسمدة أحد الأعمال المهمة

أقدم هنا ورقة برنامج التسميد المجانية التي صنعتها بناء على خبرتي الميدانية، وهي «».

--.: كمرجع،

يذغملا لولحملا طبض

نصنعه بإذابة الأسمدة في الماء. في المزرعة العمودية، المحلول المغذي هو خط الحياة الذي يحدد نمو النبات. المحلول المغذي هو ما

يذغملا لولحملا يف ةدوجوملا يذغملا ت

وهو ماء مخلوط بالأسمدة، بدلا من التربة. المغذيات الرئيسية الموجودة في المحلول المغذي هي الآتية. غنى عنه لتخليق البروتين والكلوروفيل. إذا نقص تصفر الأوراق في الزراعة المائية، نستخدم المحلول المغذي، والثمار، ويرتبط بأيض الطاقة. إذا نقص يضعف نمو الجذور - النيتروجين، : يعزز نمو الأوراق والسيقان، ولا أيضا بضبط الماء داخل الخلايا. إذا نقص تجف حواف الأوراق - الفوسفور، : يعزز تطور الجذور وتكوين الأزهار الأوراق الجديدة أو تتعفن أطراف الثمار - البوتاسيوم، : يعزز التمثيل الضوئي ويرفع مقاومة المرض. ويرتبط إذا نقص يصفر ما بين عروق الأوراق - الكالسيوم، : يقوي جدران الخلايا ويثبت النمو. إذا نقص تتشوه إذا نقص تصفر الأوراق كلها - المغنيسيوم، : مكون من مكونات الكلوروفيل ولا غنى عنه للتمثيل الضوئي. - الكبريت، : مكون من مكونات البروتين ويرتبط أيضا بتنشيط الإنزيمات.

العناصر الكبرى، ولا ينمو النبات إذا فقد أيا منها. وهناك أيضا مغذيات تسمى العناصر الصغرى، وهي مهمة. تسمى هذه

أساسي طبض المحلول المغذي: و

المؤشران المهمان خصوصا في ضبط المحلول المغذي هما «» و«».

التوصيل الكهربائي ،

في الماء يصبح مرور الكهرباء أسهل، لذلك يمكن من خلال ، اختصار لـ المغذي بصورة غير مباشرة أي التوصيل الكهربائي، ويعبر عن سهولة مرور الكهرباء. عندما تذوب الأسمدة .معرفة تركيز الأسمدة المذابة في المحلول

- مرتفع: المحلول المغذي مركز
- منخفض: المحلول المغذي مخفف

وموته. ضبط تركيز المناسب بحسب نوع النبات ومرحلة نموه هو أهم نقطة في ضبط المحلول المغذي. إذا كان مرتفعا أكثر من اللازم، لا يستطيع النبات امتصاص الماء، وقد يصل الأمر إلى جفاف النبات

الرقم الهيدروجيني أو زيادة ،

عموما تنمو النباتات أفضل ما يكون قرب الحموضة الضعيفة ، اختصار لـ الآتية. .5.5-6.5 ،أي تركيز أيون الهيدروجين، ويشير إلى درجة حموضة أو قلوية المحلول المغذي. الموجودة في المحلول المغذي صعبة الامتصاص إذا خرج عن النطاق المناسب، تحدث المشكلات - اضطرابات النمو: يسوء نمو الجذور أو يسوء لون الأوراق - إعاقة امتصاص المغذيات: تصبح المغذيات وغيرهما صعبا، مما يؤدي إلى ضعف النمو - تلف الجذور: تتضرر الجذور، فيتعطل امتصاص الماء والمغذيات - نقص امتصاص العناصر النادرة: يصبح امتصاص الحديد والمنغنيز

يؤثر أيضا في ذوبانية المغذيات داخل المحلول المغذي، فمن المهم الحفاظ عليه ضمن النطاق المناسب. بما أن

صنع المحلول المغذي

جانبا أو باستخدام ثيوسلفات الصوديوم وغيرها لصنع المحلول المغذي، تخلط الماء والأسمدة بنسبة مناسبة. الصنبور هو الأكثر شيوعا. عند استخدام أسمدة تحتوي على نيتروجين أمونيومي، أزل الكلور المتبقي بترك الماء مرة قبل التخفيف 1. تحضير الماء: يمكن استخدام ماء الصنبور أو ماء البئر أو الماء المرشح وغيرها، لكن ماء أو جهاز إمداد آلي لصنع المحلول المغذي النهائي. هذا ليس «محلول تخفيف 100 مرة»، بل محلول مركز 100 المحلول الأم، أي محلول مخزون بتركيز يقارب 100 ضعف المحلول المغذي النهائي، ثم تخفيفه بجهاز حقن أذب الكمية المناسبة في الماء وفق تعليمات المنتج. وإذا كنت تستخدم نظاما دائريا، فمن الكفؤ تحضير

التخفيف، فيتعايش الكالسيوم مع الفوسفات والكبريتات 2. تحضير الأسمدة: عند استخدام السماد المركب، التركيز، توجد أنواع تحضر بتقسيم خزانات المحلول الأم إلى خزانين و. أما في المحلول المغذي النهائي بعد تدريجيا مع التحريك الجيد. لأن الكالسيوم يترسب مع الفوسفات والكبريتات داخل المحاليل الأصلية عالية ضبط و: قس باستخدام مقياس ومقياس ، واضبط إذا لزم الأمر 3. الخلط: أذب الأسمدة في الماء مادة خفض - قيمة : إذا كانت أقل من الهدف أضف السماد، وإذا كانت أعلى أضف الماء لتخفيفها 4. الهدف، أي مائلة إلى الحموضة، أضف مادة رفع . وإذا كانت أعلى من الهدف، أي مائلة إلى القلوية، أضف - قيمة : إذا كانت أقل من

يذغملا لولحملا ةرادإ

في البيئات الكبيرة توجد حدود للقياس اليدوي أثناء الزراعة، لا يبقى المحلول المغذي دائما على حالة ثابتة. الأقل، لأن تقليل التكرار يؤخر فهم التغير. إذا وحدت توقيت القياس كل يوم، يسهل مقارنة التغيرات اليومية. عند حدوث مشكلة. لا فرق بين دفتر وبرنامج جداول 1. القياس: قس قيمة وقيمة مرة واحدة يوميا على فاضبطها 2. التسجيل: سجل القيم المقاسة دائما. يمكنك فهم التغيرات، كما يفيد ذلك في تقصي السبب ضروري، وعندما تهبط القيمة عن الإعداد تنفذ التسميد الإضافي تلقائيا 3. الضبط: إذا خرجت القيم عن الهدف أضف السماد، وإذا كانت مرتفعة أضف الماء لتخفيفها. في المزارع العمودية الكبيرة، نظام الإمداد الآلي انتبه، فإضافة كمية كبيرة دفعة واحدة قد تؤدي إلى ترسب مكونات السماد - قيمة : إذا كانت منخفضة - قيمة : أضف معدل الرقم الهيدروجيني بكميات صغيرة، وقربه من القيمة المستهدفة مع التحريك الجيد. دوريا. يختلف التكرار بحسب المحصول والموسم، لكن المؤشر العام هو مرة كل شهرين إلى ثلاثة أشهر. السماد أو تتراكم مكونات غير لازمة. لذلك نجري «تحديث المحلول المغذي» باستبدال المحلول المغذي 4. تحديث المحلول المغذي: عندما تستمر الزراعة فترة، يختل توازن مكونات

المغذي كخيار أخير هي أيضا طريقة. القدرة على اختيار هذا عند الحيرة هي إحدى نقاط قوة الزراعة المائية تتراكم الخبرة يمكن توقع السبب، لكن الأمر ليس كذلك في البداية. في هذه الحالة، تجربة تحديث المحلول في المحلول المغذي كثيرا ما يحدث وضع مثل: «لا أعرف السبب، لكن النمو ليس جيدا بطريقة ما». عندما حالة النبات جيدا أيضا. إذا ظهرت تغيرات في لون الأوراق أو شكلها أو حالة النمو، فقد تكون هناك مشكلة 5. الملاحظة: لا تراقب قيم و فقط، بل راقب

يذغملا لولحملا طبض يف هابتنالا طاقن

الساق المفرطة. وعلى العكس، إذا كان منخفضا أكثر من اللازم يحدث ضعف نمو بسبب نقص السماد أكثر من اللازم، يعيق فائض السماد النمو. وبالأخص، فائض النيتروجين يجعل الأوراق سهلة التعرض لاستطالة يتغير بسرعة ويجهد النبات. اضبطه ببطء وبكميات صغيرة 1. زيادة الأسمدة أو نقصها: إذا رفعت حرارة الهواء الخارجي 2. التغير الحاد في : إذا أضفت كمية كبيرة من معدل الرقم الهيدروجيني دفعة واحدة، حدوثا. من حيث الأساس، لا مشكلة إذا كانت قريبة من حرارة غرفة الزراعة، والحديث هنا عن حرارة الغرفة لا

النمو. وإذا كانت مرتفعة أكثر من اللازم، ينخفض الأكسجين الذائب، ، وتتضرر الجذور أو يصبح المرض أكثر الماء المناسبة حوالى 20. إذا كانت حرارة الماء منخفضة أكثر من اللازم، يسوء امتصاص المغذيات ويتباطأ المحلول المغذي: تؤثر حرارة المحلول المغذي في ذوبانية السماد ونشاط الجذور والنمو. عموما تكون حرارة الطحالب أو الشوائب والرواسب بدرجة مفرطة، يسهل تكاثر مسببات المرض. 3. حرارة الماء، درجة حرارة 4. إدارة النظافة الصحية: نظف خزان المحلول المغذي والأنابيب دوريا. إذا تراكمت

لكنها شيء يظهر مهما فعلت. لا مشكلة في اتخاذ موقف إداري يقوم على منعها من الزيادة أكثر من اللازم كثيرون يقلقون من الطحالب التي تظهر في المحلول المغذي. صحيح أن منظرها سيئ وغير نظيف،

تانايبلا مادختسا بابسأ ةقدلا عفر

وافهم العلاقة بين حالة المحلول المغذي والنمو باستخدام البيانات، ترتفع دقة ضبط المحلول المغذي أكثر.

تحقيق إدارة أكثر ملاءمة - سجلات الزراعة: سجل قيم و وحرارة الماء ونوع السماد وكميته وحالة النمو، يمكنك معرفة تركيز كل مكون داخل المحلول المغذي بدقة. وعند ضبط التركيبة بناء على نتائج التحليل، يمكن ترتفع دقة التحكم البيئي وضبط المحلول المغذي - تحليل المحلول المغذي: إذا طلبته من جهة متخصصة،

بيانات البيئة: إذا حللت بيانات البيئة مثل الحرارة والرطوبة وتركيز 2 وربطتها بقيم و وحالة النمو، - استخدام

قاروألا فارطأ قارتحا

«كان الخس ينمو بسلاسة بعد كل هذا الجهد، ثم بدأت أطراف الأوراق تجف وتتحول إلى البني قرب الحصاد». عند العمل في المزرعة العمودية، احتراق أطراف الأوراق اضطراب نمو لا يمكن تجنبه.

؟قاروألا فارطأ قارتحا ام

لا يتجاوز الأمر تغيرا طفيفا في لون طرف الورقة، لكن إذا تقدم، تتوسع الأجزاء الجافة وقد تجف الورقة كلها. أطراف الأوراق اضطراب فسيولوجي تجف فيه أطراف الأوراق أو حوافها وتتحول إلى البني. في المرحلة الأولى إذا شعرت أن «طرف الورقة صار أسود قليلا»، فقد تكون هذه علامة على بدء احتراق أطراف الأوراق. احتراق

قاروألا فارطأ قارتحا ثودح بابسأ

احتراق أطراف الأوراق ليس مشكلة بسيطة تحل بحل واحد منفرد. العوامل الرئيسية هي الآتية.

مويسلاكلا صقن .1 ةطقنلا

- انخفاض تركيز الكالسيوم في المحلول المغذي أحد أكبر الأسباب هو نقص الكالسيوم داخل جسم النبات. الكالسيوم داخل جسم النبات حتى أطراف الأوراق - إعاقة امتصاص الكالسيوم بسبب تراجع وظيفة الجذور - عدم انتقال

ويكون السبب الحقيقي أن داخل جسم النبات لا ينتقل إلى أطراف الأوراق لسبب ما، أي نقص انتقال . الكالسيوم نفسه في المحلول المغذي ناقصا نادرة. في كثير من الحالات يكون في المحلول المغذي كافيا، الأثر، مثل ارتفاع والترسب والتضاد مع أيونات أخرى. من واقع خبرتي، الحالات التي يكون فيها تركيز ولكن ما لم يكن تركيز في المحلول المغذي هو السبب، فإن زيادة سماد تميل إلى أن تكون عكسية يوجد أحيانا من يفكر بشكل متسرع: «إذا كان الكالسيوم ناقصا، فلنزد سماد ».

ةعفترم ةبوطرلا .2 ةطقنلا

نشاط الجذور قد يبدو أن النبات سينمو بحيوية إذا كانت الرطوبة عالية، لكن الأمر ليس كذلك بالضرورة.

- انخفاض نشاط الجذور: عندما تكون الرطوبة عالية، لا تعود هناك حاجة إلى امتصاص الماء بالقوة، فينخفض
- كبح النتح: عندما يكبح النتح، يتعطل انتقال الكالسيوم إلى الأوراق

عيرسلا ومنلا .3 ةطقنلا

المغذيات بسرعة النمو، يسهل خصوصا حدوث نقص الكالسيوم، ويصبح احتراق أطراف الأوراق أسهل حدوثا. سرعة النمو أمر مفرح، لكن النمو السريع يحتاج إلى مغذيات كثيرة. إذا لم يلحق امتصاص

ىرخأ لماوع .4 ةطقنلا

هناك أصناف يسهل فيها حدوث احتراق أطراف الأوراق إلى جانب ما سبق، ترتبط العوامل الآتية أيضا.

ضوئية سيئة الكفاءة في التمثيل الضوئي - الحرارة: إجهاد حراري مثل الحرارة العالية أو المنخفضة - الصنف:
- الهواء: إذا كانت حركة الهواء سيئة، يسهل ارتفاع الرطوبة - الضوء: ضوء قوي أكثر من اللازم أو بيئة

بما أن العوامل تتشابك بصورة معقدة، قد يصعب تحديد السبب أحيانا.

قاروألا فارطأ قارتحا عم لماعتلا ريبادت

في اتجاه خفضها، أي اتجاه كبح النمو. لا نزيدها هنا، بل نخفضها، لأن تسريع النمو أكثر سيزيد الأعراض سوءا.

عبر إدارة الرطوبة، وإذا كان النمو سريعا أكثر من اللازم، فراجع شروط البيئة مثل كمية الضوء والحرارة و2 الأوراق. الكلمتان المفتاحيتان عند التفكير في التدابير هما «النتح» و«سرعة النمو». حافظ على النتح مناسبا أكثر من اللازم، تصبح تدابير كبح النمو ضرورية أيضا. هذا التوازن هو أيضا صعوبة التعامل مع احتراق أطراف ومع ذلك، فإن سرعة نمو المحصول نفسها أمر مفيد للمنتج. إذا كانت تسبب حدوث احتراق أطراف الأوراق

قاروألا فارطأ قارتحا نم تيناعًاضيأ انأ

البيئي الدقيق. كتبت عن الآلية والتدابير، لكن احتراق أطراف الأوراق لا يحل بسهولة. أنا أيضا عانيت منه كثيرا. يجب فهم احتراق أطراف الأوراق والتعايش معه بمهارة. كتبت بالتفصيل في المحتوى التالي عن أسرار الضبط لرفع ربحية المزرعة العمودية،

من 10 سنوات ----.:

172 نصيحة لرفع ربحية المزرعة العمودية - خبرات صقلت في الميدان لأكثر

ةطرفملا قاسلا ةلاطتسا

اللازم بحثا عن الضوء. يمكنك تخيل نباتات الزينة قرب النافذة وهي تتمدد نحيلة باتجاه الضوء، فالصورة قريبة. شائع آخر هو «استطالة الساق المفرطة». استطالة الساق المفرطة هي ظاهرة يمد فيها النبات ساقه أكثر من إلى جانب احتراق أطراف الأوراق، هناك اضطراب نمو

وحدها، وتصغر الأوراق الأهم. عندما تحدث استطالة الساق المفرطة في المزرعة العمودية، تظهر الآثار الآتية. انخفاض الجودة: تصبح الأنسجة رخوة، وينخفض العمر التخزيني والطعم. - انخفاض المحصول: تمتد السيقان - انخفاض كفاءة العمل: يسهل سقوط النباتات، وتزداد مشقة الحصاد وأعمال الإدارة. -

لاستطالة الساق المفرطة في المرحلة المبكرة من النمو لا تتعافى تماما حتى لو ضبطت البيئة بعد ذلك. النقطة المزعجة هي أن الأوراق التي تعرضت

ةطرفملا قاسلا ةلاطتسا ثودح بابسأ

ضوء الإضاءة كافية، يمد النبات ساقه بحثا عن الضوء. الأسباب الرئيسية لاستطالة الساق المفرطة ثلاثة. والضوء الأحمر البعيد، تصبح استطالة الساق المفرطة أسهل حدوثا. - نقص كمية الضوء: إذا لم تكن كمية عكسيا. - اختلال الطيف الضوئي: ليس الأحمر والأزرق فقط، بل إذا اختل توازن الأطوال الموجية مثل الأخضر النباتات على الضوء. أفهم الرغبة في استغلال المساحة المحدودة، لكن الإفراط في التكديس يعطي أثرا - الزراعة الكثيفة: إذا كانت الكثافة عالية أكثر من اللازم، تتنافس

ةطرفملا قاسلا ةلاطتسا عم لماعتلا ريبادت

المناسبة بحسب المحصول المزروع ومرحلة النمو. إذا كان ممكنا، فادرس إضافة إضاءة. مراجعة البيئة الضوئية الطيف الضوئي: اختر الإضاءة ذات توازن جيد في الأطوال الموجية. - رفع كمية الضوء: تأمين كمية الضوء كمية الضوء. - توزيع الإضاءة: عند الإضاءة من الجوانب أيضا، لا من الأعلى فقط، يقل تفاوت الضوء. - ضبط - استخدام عاكس الألمنيوم: لأنه يساعد على استخدام الضوء بكفاءة، يصبح دعما عند نقص

كثافة تناسب المحصول ومرحلة النمو. وبالأخص، يجب تحديد توقيت نقل الشتلات بدقة. ضبط كثافة النبات - حافظ على

الحرارة مرتفعة أكثر من اللازم، تسهل استطالة الساق المفرطة. نفذ إدارة حرارة مناسبة. عوامل بيئية أخرى الرطوبة المرتفعة أكثر من اللازم تعزز أيضا استطالة الساق المفرطة. اضبطها بالتهوية وإزالة الرطوبة. - إذا كانت -

الساق المفرطة لا يمكن إعادتها إلى ما كانت عليه بعد حدوثها، فإن الاكتشاف المبكر والاستجابة هما الأهم. لأن استطالة

لمزيد من رفع مستوى إدارة المحاصيل

لكن عند الخروج إلى الميدان تظهر لحظات تحتار فيها: «حتى لو كانت لدي المعرفة، فمن أين أبدأ عمليا؟». شرحنا حتى هنا أساسيات إدارة المحاصيل. إنها معلومات مهمة من الناحية المعرفية،

كمساندة لذلك، أعرف هنا «قالب إدارة العمليات الميدانية» الذي أعددته.

عكسيا من كمية الحصاد المستهدفة. ويمكن أيضا إجراء محاكاة بتغيير عدد مرات نقل الشتلات وأيام التشغيل. للتكرار. - قالب لتصميم عملية الزراعة: أداة تحسب عدد الأحواض المطلوب، ونوع الألواح، وأيام النمو، بالرجوع اللازمة. إنها تحول جزءا يسهل أن يعتمد على أشخاص محددين بين أصحاب الخبرة في الميدان إلى شكل قابل يمكن حساب تصميم السماد، الذي يجمع بين السماد المركب والأسمدة الأحادية، بمجرد إدخال المعلومات العاملين بناء على عملية الزراعة. ويفيد في منع زيادة أو نقص العاملين وترتيب التوزيع. - أداة برنامج التسميد: - قالب جدول العمل: يستخرج محتوى العمل اليومي والعدد اللازم من

ومن بنية القالب نفسها، يفترض أن تستطيع قراءة مواضع إدارة العمليات الميدانية التي يجب تثبيتها. في الميدان يحتاج إلى تخصيص. لكنها مفيدة كأول مدخل إلى «تحويل المعرفة إلى إجراءات فعلية». هذه الأدوات ليست شاملة لكل شيء. كما أن استخدامها

:.

2 لصفلا صخلم

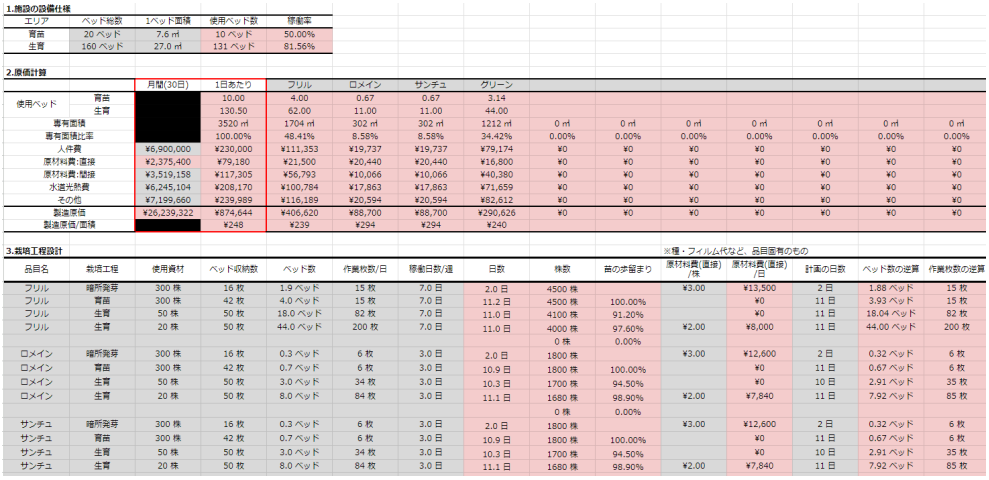
- اختيار المحصول يحكم بثلاثة عناصر: «احتياجات السوق»، و«سهولة الزراعة»، و«التوافق مع المعدات» المائية بالمحلول العميق - للإضاءة ثلاث مزايا: توفير الطاقة، وطول العمر، واختيار الأطوال الموجية فيها بصورة شاملة - التيار الرئيسي في الزراعة المائية هو ، الزراعة المائية بالغشاء الرقيق، و، الزراعة المؤشران الأهم هما و - إدارة الحرارة والرطوبة و2 والهواء تؤثر بعضها في بعض، لذلك يجب التفكير واستطالة الساق المفرطة هما أكثر اضطرابات النمو حدوثا في المزرعة العمودية - في ضبط المحلول المغذي، - احتراق أطراف الأوراق

الأرقام الأكثر تحديدا لكل موضوع، فقد شرحتها بالتفصيل في «172 نصيحة لرفع ربحية المزرعة العمودية». أما طرق التحسين ومعايير

الفصل 3: ممارسة إدارة العمليات الميدانية

وضع خطة الإنتاج

من هنا سننظر في مهام الإدارة في المزرعة العمودية. الموضوع الأول هو خطة الإنتاج.



1.施設の設備仕様

エリア	ベッド総数	1ベッド面積	使用ベッド数	稼働率
育苗	20 ベッド	7.6 ㎡	10 ベッド	50.00%
生育	160 ベッド	27.0 ㎡	131 ベッド	81.56%

2.原価計算

		月間(30日)	1日あたり	フリル	ロメイン	サンチュ	グリーン							
使用ベッド	育苗		10.00	4.00	0.67	0.67	3.14							
	生育		130.50	62.00	11.00	11.00	44.00							
専有面積			3520 ㎡	1704 ㎡	302 ㎡	302 ㎡	1212 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	0 ㎡
専有面積比率			100.00%	48.41%	8.58%	8.58%	34.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
人件費		¥6,900,000	¥230,000	¥111,353	¥19,737	¥19,737	¥79,174	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
原材料費:直接		¥2,375,400	¥79,180	¥21,500	¥20,440	¥20,440	¥16,800	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
原材料費:間接		¥3,519,158	¥117,305	¥56,793	¥10,066	¥10,066	¥40,380	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
水道光熱費		¥6,245,104	¥208,170	¥100,784	¥17,863	¥17,863	¥71,659	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
その他		¥7,199,660	¥239,989	¥116,189	¥20,594	¥20,594	¥82,612	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
製造原価		¥26,239,322	¥874,644	¥406,620	¥88,700	¥88,700	¥290,626	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
製造原価/面積			¥248	¥239	¥294	¥294	¥240							

3.栽培工程設計

※種・フィルム代など、品目固有のもの

品目名	栽培工程	使用資材	ベッド収納数	ベット数	作業枚数/日	稼働日数/週	日数	株数	苗の歩留まり	原材料費(直接)/株	原材料費(直接)/日	計画の日数	ベッド数の逆算	作業枚数の逆算
フリル	暗所発芽	300 株	16 枚	1.9 ベッド	15 枚	7.0 日	2.0 日	4500 株		¥3.00	¥13,500	2 日	1.88 ベッド	15 枚
フリル	育苗	300 株	42 枚	4.0 ベッド	15 枚	7.0 日	11.2 日	4500 株	100.00%		¥0	11 日	3.93 ベッド	15 枚
フリル	生育	50 株	50 枚	18.0 ベッド	82 枚	7.0 日	11.0 日	4100 株	91.20%		¥0	11 日	18.04 ベッド	82 枚
フリル	生育	20 株	50 枚	44.0 ベッド	200 枚	7.0 日	11.0 日	4000 株	97.60%	¥2.00	¥8,000	11 日	44.00 ベッド	200 枚
								0 株	0.00%					
ロメイン	暗所発芽	300 株	16 枚	0.3 ベッド	6 枚	3.0 日	2.0 日	1800 株		¥3.00	¥12,600	2 日	0.32 ベッド	6 枚
ロメイン	育苗	300 株	42 枚	0.7 ベッド	6 枚	3.0 日	10.9 日	1800 株	100.00%		¥0	11 日	0.67 ベッド	6 枚
ロメイン	生育	50 株	50 枚	3.0 ベッド	34 枚	3.0 日	10.3 日	1700 株	94.50%		¥0	10 日	2.91 ベッド	35 枚
ロメイン	生育	20 株	50 枚	8.0 ベッド	84 枚	3.0 日	11.1 日	1680 株	98.90%	¥2.00	¥7,840	11 日	7.92 ベッド	85 枚
								0 株	0.00%					
サンチュ	暗所発芽	300 株	16 枚	0.3 ベッド	6 枚	3.0 日	2.0 日	1800 株		¥3.00	¥12,600	2 日	0.32 ベッド	6 枚
サンチュ	育苗	300 株	42 枚	0.7 ベッド	6 枚	3.0 日	10.9 日	1800 株	100.00%		¥0	11 日	0.67 ベッド	6 枚
サンチュ	生育	50 株	50 枚	3.0 ベッド	34 枚	3.0 日	10.3 日	1700 株	94.50%		¥0	10 日	2.91 ベッド	35 枚
サンチュ	生育	20 株	50 枚	8.0 ベッド	84 枚	3.0 日	11.1 日	1680 株	98.90%	¥2.00	¥7,840	11 日	7.92 ベッド	85 枚

لماذا نحتاج إلى خطة الإنتاج؟

العمودية. في المقابل، لأننا نستطيع صنع البيئة بأنفسنا، يجب أن نقرر مسبقا ماذا سننتج، ومتى، وبأي كمية. أسلوب العمل الذي يتأثر بالموسم والطقس كما في الزراعة التقليدية لا يصلح في المزرعة

إذا أدرت الزراعة من دون وضع خطة الإنتاج، تظهر المشكلات الآتية.

المخططة. 1. عدم تطابق الطلب والعرض: إنتاج محاصيل أو كميات لا تناسب طلب السوق، فتتبقى بلا بيع. خصوصا أن تكاليف المواد والعمالة أمور تجهز قبل الزراعة. إذا لم توجد رؤية مسبقة، تتضخم المصروفات غير الناتجة. 2. فشل إدارة التكاليف: تدفع تكاليف الكهرباء والماء والعمالة والأسمدة وغيرها مسبقا، ولا يبقى ربح. 3. تفاوت الجودة: تصبح إدارة شروط البيئة والعمل ارتجالية، ولا يتوحد مستوى الخضروات

ثلاث خطوات في خطة الإنتاج

ما الخضروات التي سننتجها، ومتى، وبأي كمية؟ ننظم ذلك في ثلاث خطوات.

1. خطوة التخطيط للطلب

نبدأ أولا ببحث السوق. نفهم أي خضروات مطلوبة، ومتى، وبأي كمية.

يمكن البيع في كل سوق؟ - السوق المستهدف: المتاجر الكبرى، المطاعم، المستهلكون الأفراد، أين سنبيع؟ الأخرى التي تنتج المحصول نفسه - تغير الطلب بحسب الموسم: تغير الطلب تبعا للموسم - سعر البيع: بكم - المنافسون: وضع الشركات

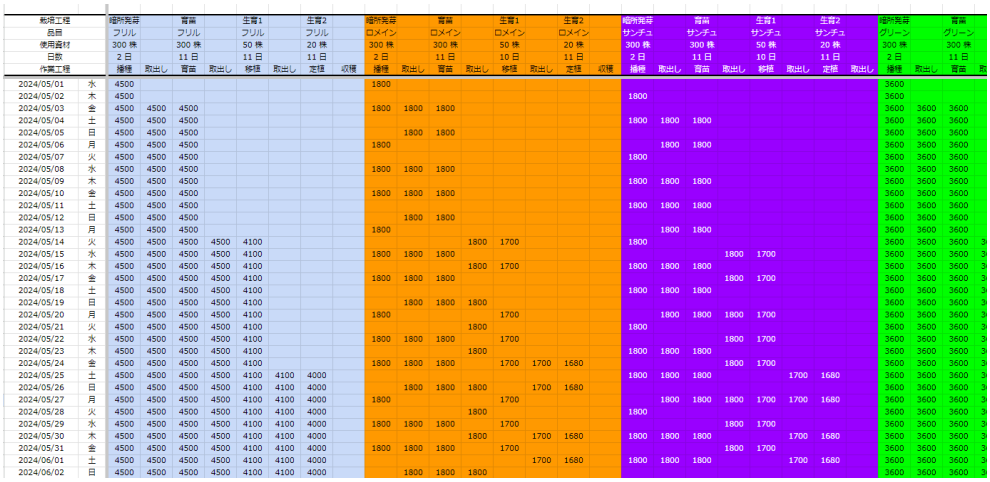
السوق، لكن لا أحد يعرف جوابا من نوع «إذا صنعت هذا فسيباع حتما». الأمر في النهاية عمل لصياغة فرضية. نضع التوقع بالاستناد إلى بيانات المبيعات السابقة واتجاهات

جاتنإلإا ةطخ ةغايص .2 ةوطخلا

نحول توقع الطلب إلى خطة ملموسة.

وقنوات البيع. - المحصول الذي سنزرعه: يحكم عليه من ثلاث نقاط، احتياجات السوق، وفترة الزراعة، والربحية. بالعكس. - كمية الإنتاج المستهدفة: نحدد كمية واقعية انطلاقا من حجم المنشأة، وقدرة المعدات، والعمالة، والأفراد، والكهرباء، والماء. - جدول الزراعة: نطابق توقيت الحصاد مع طلب السوق، ونحسب فترة الزراعة - الموارد اللازمة: تقدير الشتلات والبذور، والأسمدة، والمواد،

من المهم النظر إلى هذه العناصر مجتمعة، وبناء خطة بلا مبالغة.



栽培工種		暗所発芽		育苗		生育1		生育2		暗所発芽		育苗		生育1		生育2		暗所発芽		育苗		生育1		生育2		暗所発芽		育苗	
品目		フリル		フリル		フリル		フリル		ロメイン		ロメイン		ロメイン		ロメイン		サンチュ		サンチュ		サンチュ		サンチュ		グリーン		グリーン	
使用資材		300 株		300 株		50 株		20 株		300 株		300 株		50 株		20 株		300 株		300 株		50 株		20 株		300 株		300 株	
日数		2 日		11 日		11 日		11 日		2 日		11 日		10 日		11 日		2 日		11 日		10 日		11 日		2 日		11 日	
作業工種		播種	取出し	育苗	取出し	移植	取出し	定植	収穫	播種	取出し	育苗	取出し	移植	取出し	定植	収穫	播種	取出し	育苗	取出し	移植	取出し	定植	取出し	播種	取出し	育苗	取出し
2024/05/01	水	4500								1800																3600			
2024/05/02	木	4500																1800								3600			
2024/05/03	金	4500	4500	4500						1800	1800	1800														3600	3600	3600	
2024/05/04	土	4500	4500	4500														1800	1800	1800						3600	3600	3600	
2024/05/05	日	4500	4500	4500							1800	1800														3600	3600	3600	
2024/05/06	月	4500	4500	4500						1800									1800	1800						3600	3600	3600	
2024/05/07	火	4500	4500	4500														1800								3600	3600	3600	
2024/05/08	水	4500	4500	4500						1800	1800	1800														3600	3600	3600	
2024/05/09	木	4500	4500	4500														1800	1800	1800						3600	3600	3600	
2024/05/10	金	4500	4500	4500						1800	1800	1800														3600	3600	3600	
2024/05/11	土	4500	4500	4500														1800	1800	1800						3600	3600	3600	
2024/05/12	日	4500	4500	4500							1800	1800														3600	3600	3600	
2024/05/13	月	4500	4500	4500						1800									1800	1800						3600	3600	3600	
2024/05/14	火	4500	4500	4500	4500	4100							1800	1700				1800								3600	3600	3600	3
2024/05/15	水	4500	4500	4500	4500	4100				1800	1800	1800									1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/05/16	木	4500	4500	4500	4500	4100							1800	1700				1800	1800	1800						3600	3600	3600	3
2024/05/17	金	4500	4500	4500	4500	4100				1800	1800	1800									1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/05/18	土	4500	4500	4500	4500	4100												1800	1800	1800						3600	3600	3600	3
2024/05/19	日	4500	4500	4500	4500	4100					1800	1800	1800													3600	3600	3600	3
2024/05/20	月	4500	4500	4500	4500	4100				1800				1700					1800	1800	1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/05/21	火	4500	4500	4500	4500	4100							1800					1800								3600	3600	3600	3
2024/05/22	水	4500	4500	4500	4500	4100				1800	1800	1800		1700							1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/05/23	木	4500	4500	4500	4500	4100							1800					1800	1800	1800						3600	3600	3600	3
2024/05/24	金	4500	4500	4500	4500	4100				1800	1800	1800		1700	1700	1680					1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/05/25	土	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000										1800	1800	1800			1700	1680		3600	3600	3600	3
2024/05/26	日	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000			1800	1800	1800		1700	1680										3600	3600	3600	3
2024/05/27	月	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000		1800				1700					1800	1800	1800	1700	1700	1680		3600	3600	3600	3
2024/05/28	火	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000					1800					1800								3600	3600	3600	3
2024/05/29	水	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000		1800	1800	1800		1700							1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/05/30	木	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000					1800		1700	1680		1800	1800	1800			1700	1680		3600	3600	3600	3
2024/05/31	金	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000		1800	1800	1800		1700							1800	1700				3600	3600	3600	3
2024/06/01	土	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000							1700	1680		1800	1800	1800			1700	1680		3600	3600	3600	3
2024/06/02	日	4500	4500	4500	4500	4100	4100	4000			1800	1800	1800													3600	3600	3600	3

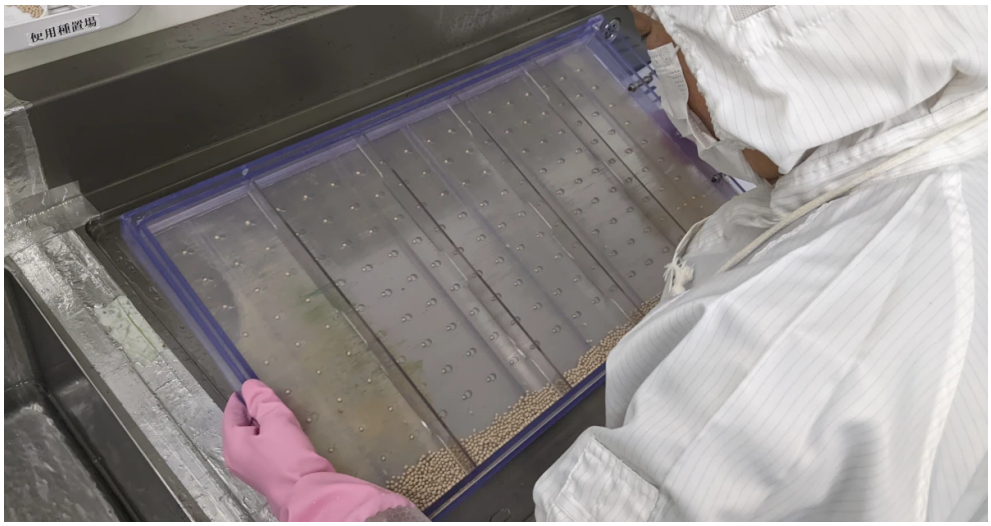
ةعجارملاو مدقتلا ةرادإ .3 ةوطخلا

الخطة لا تنتهي بمجرد وضعها. بل نراجعها ونعدلها أثناء التنفيذ.

- التأكد من حالة البيع: هل تباع كما خطط؟ وهل المخزون مناسب؟ - مراقبة حالة النمو: نلاحظ ونسجل بانتظام. - مراجعة الخطة: نعدل الجدول أو كمية الإنتاج عند الحاجة. - فهم نقاط المشكلة: إذا ظهر انحراف، نحلل سببه.

خطة الإنتاج هي الجزء الذي يصبح محور تشغيل المزرعة العمودية.

رذبلا



من هنا سننظر في الجوانب العملية للأعمال الميدانية الخاصة بزراعة الخضروات فعليا.

؟رذبلا ام

«البذر» هو نثر البذور. في المزرعة العمودية لا تستخدم التربة، لذلك تختلف الطريقة عن الزراعة التقليدية.

ةيدومعلا ةعرزملا يف رذبلا ةقيرط

البذر في الزراعة المائية يقوم على افتراضات مختلفة عن الزراعة في التربة.

- الزراعة المائية: نثر البذور في وسط زراعي - الزراعة في التربة: نثر البذور مباشرة في التربة

الوسط الزراعي هو مادة تدعم جذور النبات بدلا من التربة، وتوفر الماء والمغذيات.

رذبلا تاوطخ

تسلسل البذر في الزراعة المائية هو كما يلي.

1. تجهيز الوسط الزراعي: نضع الوسط الزراعي في صينية مخصصة، وننقعه في الماء حتى يبتل جيدا. كثافة البذر بحسب المحصول. 2. البذر: ننثر البذور في الوسط الزراعي باستخدام ملقط أو آلة بذر مخصصة. أو ما شابه. - بعد البذر، نحافظ على الرطوبة، مثل تغطية الوعاء بغطاء، لمنع الجفاف أو انجراف البذور. - تختلف ندير الحرارة والرطوبة والضوء بشكل مناسب، وننتظر الإنبات. 3. الري الرذاذي: نسقي برفق باستخدام بخاخ 4. الانتظار حتى الإنبات:

تابنإلا لدعم عفر طاقن

عندما لا ينجح الإنبات، نتحقق من النقاط الخمس الآتية.

النوع. - جودة البذور: اختر بذورا طازجة وذات معدل إنبات مرتفع. تؤثر أيضا الحرارة والرطوبة أثناء التخزين. نقص الماء سببا رئيسيا لفشل الإنبات بسهولة. - اختيار الوسط الزراعي: يتغير معدل الإنبات والنمو بحسب

- امتصاص الماء: اجعل الوسط يحتوي على كمية كافية من الماء. خصوصا في وسط اليوريثان، يصبح الإنبات. اسق برفق وبشكل متجانس. - إدارة الحرارة: تختلف الحرارة المناسبة للإنبات بحسب المحصول. - الري الرذاذي المتجانس: إذا كان ضغط الماء قويا جدا أو غير متجانس، تنجرف البذور أو يتفاوت

البذر هو الخطوة الأولى في إدارة المحاصيل. الانحراف هنا يؤثر في كل العمليات التي تأتي بعده.

تالشتلا جاتنإ

تشير إلى الفترة التي نربي فيها الشتلات المنبتة حتى تصل إلى مرحلة تصبح فيها قادرة على نقل الشتلات. العملية التي تأتي بعد البذر هي «إنتاج الشتلات». وهي

لماذا إنتاج الشتلات مهم؟

حتى حجم معين «فترة إنتاج الشتلات». في المزرعة العمودية، قد تخصص غرفة أو رفوف لإنتاج الشتلات. بعد البذر، تسمى الفترة التي تنمو فيها الشتلات

جودة مرحلة إنتاج الشتلات ترتبط مباشرة بنتائج الزراعة اللاحقة.

عند نقل الشتلات أو الزراعة النهائية، تنتشر الجذور بسهولة، وتتكيف الشتلات مع البيئة الجديدة بسهولة. النمو: الشتلات القوية تنمو بعد ذلك بسلاسة، وتقصر الفترة حتى الحصاد. - تحسين تجذر الشتلات بعد النقل: النهائي إلى الأعلى. - رفع الجودة: الشتلات ذات الحالة الغذائية الجيدة قوية أمام الأمراض. - رفع سرعة - رفع المحصول: تربية شتلات سليمة تدفع المحصول

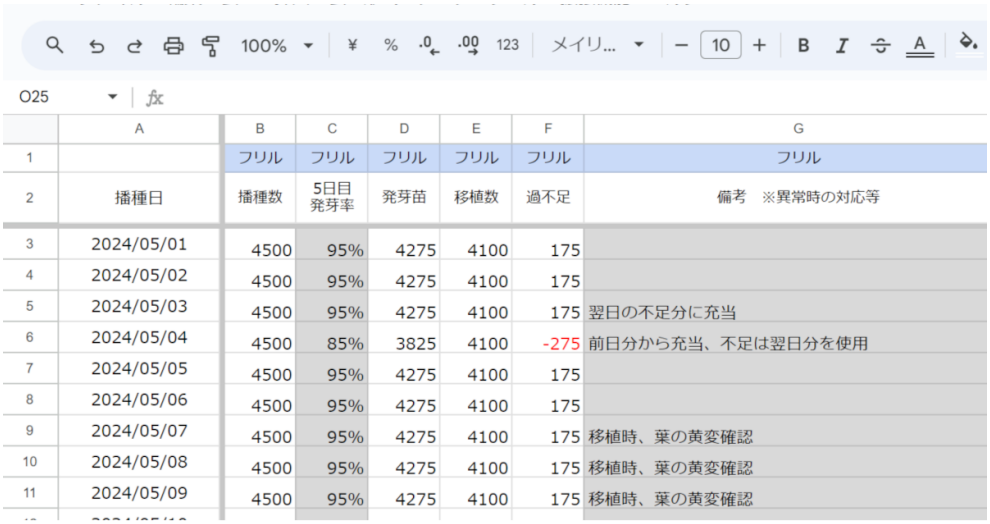
تالشتلا جاتنإ تاوطخ

تجهيز بيئة إنتاج الشتلات في الزراعة المائية يكون كما يلي.

حول 25. الشتلات الصغيرة ضعيفة أمام الحرارة المنخفضة، لذلك انتبه إلى عدم خفضها أكثر من اللازم. في الخس، من الشائع إدارة حرارة غرفة إنتاج الشتلات، أي درجة حرارة هواء الغرفة، وليس درجة حرارة الماء،

بالأمراض. المؤشر هو رطوبة نسبية، ، بنحو 60-70. - الحرارة: تضبط بحسب المحصول ومرحلة النمو. يسبب استطالة الساق المفرطة والشتلات الضعيفة. - الرطوبة: إذا كانت مرتفعة أكثر من اللازم، تسهل الإصابة لا يسلط الضوء أثناء فترة الإنبات، فانتبه إلى عدم تأخر بدء الإضاءة بعد انبساط الفلقتين، لأن تأخر بدء الإضاءة بعد الإنبات، عندما تنبسط الفلقتان وتبدأان التمثيل الضوئي، يجب تأمين كمية ضوء مناسبة. إذا كان التشغيل ثابتا عند قيمة منخفضة إلى متوسطة. - الضوء: كثير من الأصناف لا يحتاج إلى الضوء للإنبات نفسه، لكن لا يسبب مشكلة عملية. هذا لا يعني تثبيته على عال كما في منطقة الزراعة الرئيسية. المقصود تشغيله لكن من واقع خبرتي، إذا كانت الإدارة صعبة، فإن تشغيل المضبوط على مستوى منخفض بشكل ثابت صغيرة، من الشائع ضبط ، أي تركيز المحلول المغذي، على مستوى منخفض، ثم رفعه بحسب النمو. - المحلول المغذي: عندما تكون الشتلات

علامة على أن وقت نقل الشتلات قد حان. إذا تركت كما هي، لن يصل الضوء جيدا، وسيعاق النمو الطبيعي. هو توقيت نقل الشتلات. عندما تكبر الشتلات وتبدأ أوراقها بالتداخل مع أوراق الشتلات المجاورة، فهذه المهم في الإدارة بعد الإنبات



	A	B	C	D	E	F	G
1		フリル	フリル	フリル	フリル	フリル	フリル
2	播種日	播種数	5日目 発芽率	発芽苗	移植数	過不足	備考　※異常時の対応等
3	2024/05/01	4500	95%	4275	4100	175	
4	2024/05/02	4500	95%	4275	4100	175	
5	2024/05/03	4500	95%	4275	4100	175	翌日の不足分に充当
6	2024/05/04	4500	85%	3825	4100	-275	前日分から充当、不足は翌日分を使用
7	2024/05/05	4500	95%	4275	4100	175	
8	2024/05/06	4500	95%	4275	4100	175	
9	2024/05/07	4500	95%	4275	4100	175	移植時、葉の黄変確認
10	2024/05/08	4500	95%	4275	4100	175	移植時、葉の黄変確認
11	2024/05/09	4500	95%	4275	4100	175	移植時、葉の黄変確認

تالتشلا جاتنإ ليجست

الشتلات يصبح نقطة البداية لفترة الزراعة اللاحقة. إذا حدث خطأ أو مشكلة هنا، يبقى أثرها السيئ لمدة طويلة. إنتاج

بتسجيل بيانات البيئة أثناء فترة إنتاج الشتلات وحالة نمو الشتلات، تحصل على الفوائد الآتية.

السجلات وتحديد السبب. - الاكتشاف المبكر للمشكلات: يمكن التقاط علامات ضعف النمو أو المرض مبكرا. الشتلات بالاستناد إلى السجلات السابقة. - تحديد السبب: عند حدوث مشكلة، يصبح من السهل الرجوع إلى على البيانات: يمكن إدارتها بالأرقام، لا بالخبرة والحدس فقط. - تراكم الخبرة العملية: يمكن تحسين طريقة إنتاج - الإدارة القائمة

مزعجة في البداية. لكن التراكم يغير دقة الزراعة بدرجة كبيرة. يكفي أن تبدأ من النطاق الذي تستطيع تنفيذه.
قد تبدو السجلات

نقل الشتلات والزراعة النهائية

الشتلات التي أنهت إنتاج الشتلات ننقلها إلى مساحة أوسع.

نقل الشتلات

الشتلات هو عملية نقل الشتلات إلى مساحة أوسع. إذا بقيت الجذور والأوراق مكتظة، تظهر المشكلات الآتية.
نقل

الضوء لكل نبات. - نقص التغذية: لا تستطيع الجذور امتصاص المغذيات بما يكفي، فيحدث ضعف في النمو.
وتصبح الشتلات أكثر عرضة للإصابة بالأمراض. - نقص الضوء: تعيق الأوراق المجاورة بعضها، فتقل كمية
- زيادة مخاطر المرض: تنخفض المقاومة،

عندما تكبر الشتلات، فإن نقلها إلى مساحة واسعة يتيح لها امتصاص المغذيات بما يكفي، ويتسارع النمو.

الزراعة النهائية

قبل الوصول إلى مرحلة الحصاد. من خلال تكرار نقل الشتلات على مراحل، نرفع كلا من كمية الحصاد والجودة.
الزراعة النهائية هي آخر نقل للشتلات يجرى

مشكلة ضيق تباعد النبات هي كما ذكرنا سابقا، لكن إذا كان واسعا أكثر من اللازم، يحدث الآتي.

تقل كمية الحصاد لكل وحدة مساحة. - هدر المساحة: لا يمكن الاستفادة من مساحة الزراعة المحدودة.
- انخفاض كمية الحصاد:

المساحة بالكامل، لكن إذا حشرنا النباتات أكثر من اللازم يتضرر النمو. تحقيق هذين الأمرين معا هو المهم.
المزرعة العمودية نظام يرفع كفاءة الإنتاج عبر تكديس قنوات الزراعة المائية عموديا. نريد استخدام

النباتات المزروعة إلى الحد الأقصى. هذا جزء يصقل في الميدان بحسب كل مزيج من المحصول والمعدات.
هي العثور على «تباعد النبات الأمثل» الذي يسمح للمحصول بالنمو بلا إجهاد، وفي الوقت نفسه يزيد عدد
نقطة الحسم في الزراعة النهائية

الحصاد وتشذيب ما بعد الحصاد

فيها البذور التي بذرتها بنفسك إلى خضروات جاهزة، لكنها في الوقت نفسه بداية مرحلة جديدة مرتبطة بالبيع.
العملية النهائية في الزراعة هي الحصاد وتشذيب ما بعد الحصاد. إنها لحظة تتحول

الطريقة التقدمية لحصاد الخس في المزرعة العمودية

الحصاد في المزرعة العمودية مختلف كثيرا عن الزراعة المكشوفة. الأساس هو تقسيم العمل في خط متتابع.
عمل

المحصودة إلى منطقة تشذيب ما بعد الحصاد. - الحصاد: حصاد الخضروات من قناة الزراعة المائية.
- تشذيب ما بعد الحصاد: إزالة الأوراق غير الصالحة للبيع. - النقل: نقل الخضروات

الصورة قريبة من عمل الخط في المنتجات الصناعية، وتقسيم العمل يؤثر بدرجة كبيرة في الكفاءة.

لماذا يعد تشذيب ما بعد الحصاد؟

الحصاد هو عمل ترتيب الخضروات بعد حصادها. هذا ليس مجرد مسألة مظهر، بل يرتبط بقيمة المنتج نفسها.
تشذيب ما بعد

الخضروات التي يكون شكلها مرتبا ومشذبة بعناية بعد الحصاد لها آثار مثل:

- تعطي انطباعا بجودة عالية - تعطي إحساسا بالاطمئنان - تبدو طازجة ولذيذة

أساسيات تشذيب ما بعد الحصاد

ما يجب الانتباه إليه في تشذيب ما بعد الحصاد هو النقاط الثلاث الآتية.

- مطابقة المواصفة - ترتيب الشكل - إزالة الأوراق التالفة أو المتغيرة اللون

معايير عدد الأوراق والطول والوزن والشكل وغيرها محددة بالتفصيل بحسب المزرعة العمودية أو جهة البيع.

في الخضراوات الورقية، نزيل عدة أوراق تالفة من الخارج، ونبقي الأوراق النظيفة في الوسط. قد تكون

حرب من قطع الخشن في تشذيب ما بعد الحصاد

إذا أجري تشذيب ما بعد الحصاد بشكل خشن، فإنه يؤثر مباشرة في الربح كما يلي.

أو مزقت، تنخفض قيمة المنتج. - انخفاض المحصول: إزالة أوراق أكثر من اللازم تقلل الكمية التي يمكن بيعها.

العمل: العمل الخشن يسبب إعادة العمل، وفي النهاية يستغرق وقتا. - انخفاض الجودة: إذا خدشت الأوراق

- انخفاض كفاءة

تشذيب ما بعد الحصاد عملية ترتبط مباشرة بكل من المحصول، والجودة، وكفاءة العمل.

قراءة الخاصة بما بعد الحصاد وتشذيب ما بعد الحصاد

معا. مهما كانت إدارة المحاصيل حتى هذه النقطة دقيقة، فإن التشطيب الأخير إذا كان خشنا يفسد كل شيء.

الحصاد وتشذيب ما بعد الحصاد هما الجزء الذي يمثل التشطيب في الميدان. نحتاج إلى السرعة والدقة

الأعمال بعد الحصاد

الخضروات التي حصدت لا يكفي تركها كما هي. سلسلة الأعمال حتى التوزيع هي التي تحدد الجودة.

ةجازطلا ىلع ظافحلل نمزلا عم قباس

الخضروات تبدأ بفقدان طزاجتها منذ لحظة حصادها. عندما تنخفض الطزاجة، تحدث تغيرات مثل الآتية.

الفيتامينات والمعادن. - الطعم: تنخفض النكهة، وتزداد المرارة والطعم القابض. - المظهر: تفقد النضارة وتذبل.

- السلامة: يصبح تكاثر البكتيريا أسهل، وترتفع مخاطر التسمم الغذائي. - القيمة الغذائية: تنخفض

للحفاظ على الطزاجة، يجب تنفيذ المعالجة بعد الحصاد بشكل مناسب.

داصحلا دعب تايلمعلا عبرأ

تنقسم الأعمال بعد الحصاد عموما إلى أربع عمليات.

الحفاظ على حرارة مناسبة حتى أثناء الإخراج. 1. النقل: نقل الخضروات من منطقة الزراعة إلى منطقة العمل.

- إجراءات مقاومة الصدمات: استخدام الحاويات والعربات لامتصاص الصدمات. - إدارة الحرارة:

جهة البيع. تزال الخضروات الخارجة عن المواصفة. يمكن تنفيذ ذلك يدويا، لكن إدخال آلة فرز آلية يرفع الكفاءة.

السعي إلى توحيد الجودة. تختلف المواصفات مثل الحجم، والشكل، والوزن بحسب المزرعة العمودية أو

2. الوزن والفرز:

التغليف من التنفس وتبخر الماء بشكل معتدل. 3. التعبئة والتغليف: وضع الخضروات في أكياس أو عبوات.
المعلومات أيضا عبر مواد التغليف. - الحماية: يحمي من الصدمات والجروح أثناء النقل. - حفظ الطزاجة: يحد
الفيلم، والصواني، والشبك وغيرها بحسب المحصول وطريقة البيع. - رفع قيمة المنتج: يرتب المظهر، وينقل
- مواد التغليف: نختار

- الحفاظ على الطزاجة: خفض التنفس بالحرارة المنخفضة. 4. التخزين: التخزين عند حرارة ورطوبة مناسبتين.
حرارة ورطوبة تناسب المحصول وفترة الحفظ. - منع تدهور الجودة: منع الجفاف والفساد عبر إدارة الرطوبة.
- مكان التخزين: استخدام ثلاجة أو مخزن مبرد بدرجة

نقاط إدارة الجودة

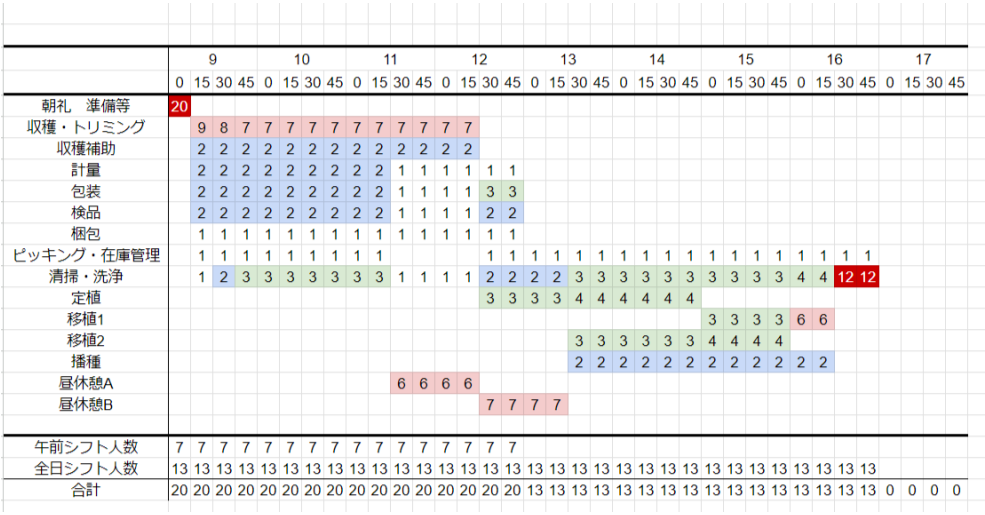
النقاط التي تربط الأعمال بعد الحصاد بالجودة هي أربع.

وخارجه وعلى سطح الخضروات، وتتسارع سرعة التلف بشكل حاد. هذه نقطة يسهل إغفالها في الميدان.
التوزيع. خصوصا عند إدخال المنتجات إلى الثلاجة وإخراجها منها مرات كثيرة، يحدث التكاثف داخل التغليف
الصحية: التشديد على نظافة مكان العمل والأدوات. - إدارة الحرارة: الحفاظ على الحرارة من الحصاد حتى
السجلات: بتسجيل عدد المخزون وتاريخ ووقت الحصاد، يمكن تتبع السبب عند حدوث مشكلة. - إدارة النظافة
- نظام الفحص: التأكد من الحالة قبل التوزيع، والتحقق مما إذا كانت تلبي معايير الجودة. -

2024/5/11																														
	品目	フリル	フリル	フリル	フリル	フリル	フリル	フリル	フリル	ロメイン	ロメイン	ロメイン	ロメイン	ロメイン	ロメイン	サンチュ	サンチュ	サンチュ	サンチュ	サンチュ	サンチュ	グリーン	グリーン	グリーン	グリーン	グリーン	グリーン	グリーン	グリーン	グリーン
	製品規格	L	M	M	S	PB	5kg株	1kg株	500g株	L	M	M	S	PB	1kg株	L	M	M	S	PB	1kg株	L	M	M	S	PB	5kg株	1kg株	500g株	200g株
	ケース入数	10	1	12	12	12	1	1	1	10	1	12	12	12	1	10	1	12	12	12	1	10	1	12	12	12	1	1	1	1
	基準単価(¥)	110	90	75	80	80	6500	1300	600	110	90	90	75	80	1300	110	90	90	75	80	1300	110	90	75	80	80	6500	1300	600	300
		ル,L,10,	リル,M,1,	リル,M,12	リル,S,12	ル,PB,12	,5kg株,1	,1kg株,1	,500g株,	イン,L,10	イン,M,1	イン,M,1	イン,S,1	イン,PB,1	ン,1kg株,	チュ,L,10	チュ,M,1	チュ,M,1	チュ,S,1	チュ,PB,1	ュ,1kg株,	ーン,L,10	ーン,M,1	ーン,M,1	ーン,S,1	ーン,PB,1	ン,5kg株,	ン,1kg株,	ン,500g株	ン,200g株
454	1.製品数				8	92	2			8				8				8	92							8	92	5	2	
454	2.出荷数						2																							
454	3.在庫数			6	12	92			8	66	29	8	58	37	3	4		8	100	58	29	3	11			16	92	5		
454	4.廃棄数										2			2							2		5							
出荷前在庫	5月11日																													
	5月10日				1					42	5		42	5	3	4				42	5	2	2							42
	5月9日			6	3				8	16	12	8	16	12					8	16	12		4			8			8	16
	5月8日																					1								
	5月7日										10			10							10		1							
	5月6日										2			2							2		5							
	合計	0	0	6	4	0	0	0	8	58	29	8	58	29	3	4	0	0	8	58	29	3	11	0	0	8	0	0		
出荷1便	A社																													
	B社						2																							
	C社																													
	D社																													

الأعمال بعد الحصاد هي العملية الأخيرة لإيصال جودة الزراعة بوصفها جودة المنتج.

إدارة الموظفين وتعليمهم



	9				10				11				12				13				14				15				16				17			
	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45
朝礼　準備等	20																																			
収穫・トリミング		9	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7																						
収穫補助		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																						
計量		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																					
包装		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3																					
検品		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2																					
梱包		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
ピッキング・在庫管理		1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
清掃・洗浄		1	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	12	12					
定植														3	3	3	3	4	4	4	4	4	4													
移植1																								3	3	3	3	6	6							
移植2																	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4										
播種																	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
昼休憩A									6	6	6	6																								
昼休憩B													7	7	7																					
午前シフト人数	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7																					
全日シフト人数	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13				
合計	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0	0	0	0

لكن المزرعة العمودية لا تعمل بالتقنية والمعدات وحدهما. لا غنى عن تأهيل الأشخاص الذين يشغلونها. حتى هنا نظرنا في معرفة إدارة المحاصيل وتقنياتها،

المعرفة والمهارات المطلوبة

المزرعة العمودية نرى كثيرا عبارة «نرحب بمن لا يملك خبرة»، لكن المعرفة المطلوبة في الميدان واسعة. في وظائف

النظافة الصحية، وإدارة الجودة، وتحليل البيانات، والقدرة على حل المشكلات، وغير ذلك من مجالات كثيرة. تشمل معرفة نمو النبات، وتقنيات الزراعة، وتشغيل المعدات وإدارتها، وإدارة

تركيزان في تعليم الموظفين

نفكر في التعليم على مرحلتين: الأساس والتخصص.

التعليم الأساسي: لجميع الموظفين

الموظفين الجدد ومن لا يملكون خبرة. نثبت المعرفة الأساسية بالمزرعة العمودية وإجراءات العمل الأساسية. يستهدف

والضوء، و2، والمحلول المغذي وغيرها - لمحة عامة عن المزرعة العمودية: الاختلاف عن أنواع الزراعة الأخرى - نظام الزراعة المائية: الآلية، والأنواع، والمزايا والعيوب - أساسيات إدارة المحاصيل: الحرارة، والرطوبة، والآفات - إجراءات العمل: كل عملية من البذر، وإنتاج الشتلات، ونقل الشتلات، والزراعة النهائية، والحصاد الجودة: طرق توريد خضروات عالية الجودة بشكل مستقر - إدارة النظافة الصحية: طرق منع حدوث الأمراض - إدارة السلامة: نقاط الانتباه المتعلقة بسلامة العمل - إدارة

إدارة النظافة الصحية وإدارة الجودة بتركيز. ما داموا سيشاركون في العمل، فالحد الأدنى من المعرفة ضروري. خصوصا مع الموظفين الجدد، أجعلهم يتعلمون

التعليم المتخصص: أساسا للمديرين

يستهدف الموظفين الذين أنهوا الأساس، فيكتسبون معرفة ومهارات متخصصة.

المائية، والإضاءة، ومعدات تكييف الهواء - تقنيات الزراعة: طريقة زراعة محاصيل محددة والتحكم البيئي بيانات الزراعة واستخدامها في اكتشاف المشكلات والتحسين - إدارة المعدات: إدارة وصيانة نظام الزراعة - إدارة الجودة: طرق أكثر تقدما لإدارة الجودة وتقنيات الفحص - تحليل البيانات: تحليل

كبيرة في نتائج المزرعة العمودية. قد يبدو أقل بروزا من الاستثمار في المعدات، لكنه في الواقع الأكثر تأثيرا. إدارة الموظفين وتعليمهم عنصر يؤثر بدرجة

ةيحصلا ةفاظنلا ةرادإ خيسرت

ميدان المزرعة العمودية لا ينفصل أبدا عن التعامل مع مسببات المرض والآفات.

؟ةمهم ةيحصلا ةفاظنلا ةرادإ اذامل

التي تحب الحرارة والرطوبة المرتفعتين، تكون المزرعة العمودية غير المضبوطة جيدا مكانا مثاليا للتكاثر. العمودية مساحة مغلقة، إذا ظهر مرض ما فقد ينتشر بسرعة في المكان كله. بالنسبة إلى العفن والبكتيريا لأن المزرعة

ةيحصلا ةفاظنلا ةرادإل زئاكر ثالث

1. الفصل بين المناطق، تحديد المنطقة النظيفة

هذه طريقة لتقسيم مناطق المنشأة بحسب درجة النظافة، وهي أساس إدارة النظافة الصحية.

عالية الخطورة: مناطق كثيرة الاتصال بالخارج، مثل خارج المنشأة، ومدخل المواد، وغرفة تبديل الملابس للدخول إلى منطقة الزراعة. فيها يتم تبديل الملابس إلى ملابس العمل، وغسل اليدين، والتطهير. - منطقة الحفاظ فيها على أعلى درجة نظافة، مثل منطقة الزراعة - منطقة شبه نظيفة: منطقة تجرى فيها الاستعدادات

- المنطقة النظيفة: مناطق يجب

فقط على أن الموظفين «ينتبهون»، فستختل البيئة الصحية بسرعة. المهم هو ترتيبها بالقواعد والآليات. لا ينبغي الدخول إلى المنطقة النظيفة إلا بعد المرور بالإجراءات المطلوبة في المنطقة شبه النظيفة. إذا اعتمدنا نظيفة، وإزالة مصادر التلوث هناك بتبديل الملابس وغسل اليدين والتطهير، ثم الدخول إلى المنطقة النظيفة. ثم منطقة شبه نظيفة ثم المنطقة النظيفة. وقبل دخول المنطقة النظيفة، يجب المرور دائما عبر منطقة شبه يثبت مسار الحركة في اتجاه واحد: منطقة عالية الخطورة

2. التنظيف والتطهير والتعقيم

رش المطهر مع بقاء المواد العضوية أو بقايا النبات، ينخفض الأثر بدرجة كبيرة، لذلك لا تبدل ترتيب العمليات. المبدأ هو تنفيذ التنظيف، أي الغسل الفيزيائي، أولا، ثم تنفيذ التطهير، أي القضاء على الجراثيم، بعد ذلك. إذا ننظف ونطهر ونعقم كل مكان وكل معدة داخل المنشأة بانتظام.

ومنطقة العمل، ومعدات الزراعة المائية، والأرضية، والجدران، ومصابيح الإضاءة، ومعدات تكييف الهواء. مطهر. - التنظيف، الغسل: إزالة الأوساخ وبقايا النبات فيزيائيا بالغسل. النطاق واسع، مثل منطقة الزراعة، - التطهير، القضاء على الجراثيم: بعد التنظيف، قتل مسببات المرض التي لا يمكن إزالتها بالغسل باستخدام أعط الأولوية للأماكن ذات الرطوبة العالية، والأماكن التي تتسخ بسهولة، والأماكن التي يلامسها الناس كثيرا. منع السهو وتحديد السبب. - طريقة التفكير في التكرار: تنظيف كل الأماكن كل يوم بشكل كامل ليس واقعيا. - السجلات: إذا ترك سجل بالمكان الذي نظف ووقته، فهو يفيد في

名前ボックス (Ctrl + J)	B	C	D	E	F	G	H	I
1	【日次・週次】栽培室							
2	清掃実施期間：	から　まで						
3	清掃箇所	詳細	清掃方法	月	火	水	木	金	土
4	栽培ラック	プラスチック部	ゴミ取り→ワイパー						
5	栽培ラック	金属部	アルコール拭き						
6	高所作業車	全般	ゴミ取り						
7	コンベア	全般	アルコール拭き						
8	計量器	全般	アルコール拭き						
9	計量台	全般	アルコール拭き						
10	脚立	全般	アルコール拭き						
11	床	全般	ほうきがけ→水洗い→ワイパー						
12	排水溝	全般	ゴミ取り→水洗い						
13	ゴミ箱	本体	ゴミ取り→水洗い						
14	除湿機	フィルター	水洗い						
15	除湿機	内部	アルコール拭き						
16	除湿機	外装	アルコール拭き						
17	高所作業車	全般	アルコール拭き						
18	スイッチ	全般	アルコール拭き						
19	清掃用具	全般	アルコール拭き						
20	清掃用具ラック	全般	アルコール拭き						
21									
22		清掃担当者							

كثيرة لا تغسل فيها بعد الحصاد، لذلك تصبح البيئة الصحية أثناء الزراعة هي نفسها الحالة الصحية للمنتج. في الخضراوات الورقية، هناك حالات

3. إدارة النظافة الصحية للموظفين

سلوك كل شخص يعمل في الميدان يحدد دخول مسببات المرض والآفات وانتشارها.

اليدين: التشديد عليه باستمرار، قبل دخول المنشأة، وقبل العمل وبعده، وبعد استخدام المرحاض وغيرها. وخذ راحة. - ارتداء ملابس مخصصة: ارتداء ملابس العمل والقبعة والكمامة والقفازات المخصصة. - غسل - إدارة الصحة: عند الزكام أو سوء الحالة الجسدية، لا تجبر نفسك

وعيا صحيا عاليا، يلزم وقت وتعليم. على المدى القصير، التفكير في ضمان ذلك بالآليات هو الأكثر واقعية. لكن حتى يمتلك الجميع

ةيحصلا ةفاظنلا ةرادإ يف زيكرتلا طاقن

الأماكن التي يجب الانتباه إليها خصوصا داخل المنشأة هي كما يلي.

دخول يمر منها الناس والأشياء كثيرا. نمنع دخول الحشرات والغبار باستخدام ستائر الهواء والمصائد اللاصقة. التنظيف والتطهير والتعقيم المنتظم، وضمان تصريف الماء، أمران مهمان. - المداخل والمخارج: مسارات انتبه إلى منع التكاثف والتجفيف. - الأرضية: تتجمع فيها الأوساخ وقطرات الماء بسهولة، وتصبح بؤرة. بسهولة، ويصعب تنظيفها. نظفها وطهرها وعقمها بوعي. - الجدران: يسهل ظهور العفن بسبب التكاثف. المغذي والأنابيب أماكن يسهل أن تتكاثر فيها مسببات المرض. وهي أماكن تتجمع فيها بقايا الأوراق والجذور كفاءة التكييف والأعطال. نظف الفلاتر وبدلها، ونظف الداخل بانتظام. - معدات الزراعة المائية: خزان المحلول نظفها وطهرها وعقمها دائما. - معدات تكييف الهواء: انسداد الفلاتر والأوساخ الداخلية يسببان انخفاض ومواد الزراعة: التصاق الأوساخ والبقايا يصبح مصدرا لتكاثر مسببات المرض وظهور الآفات. بعد الاستخدام، - طاولات العمل

إدارة النظافة الصحية عمل غير لافت، لكنها وظيفة تدعم جودة المزرعة العمودية وسلامتها من الأساس.

تحليل البيانات

الميدانية هي تحليل البيانات. عندما تسمع «تحليل»، قد تشعر بأنه أمر صعب، لكن الفكرة الأساسية بسيطة. الركيزة الأخرى في إدارة العمليات

لماذا تحليل البيانات مهم؟

العمودية، يمكن جمع بيانات متنوعة، مثل الحرارة، والرطوبة، والضوء، وتركيز 2، ومكونات المحلول المغذي. في المزرعة

الخبرة والحدس مهمان، لكن لهما حدود إذا اعتمدنا عليهما وحدهما. باستخدام البيانات، يصبح ما يلي ممكنا. كانت إدارة المحاصيل المعتمدة على الخبرة والحدس هي التيار الرئيسي. وفي المزرعة العمودية أيضا، في الزراعة التقليدية،

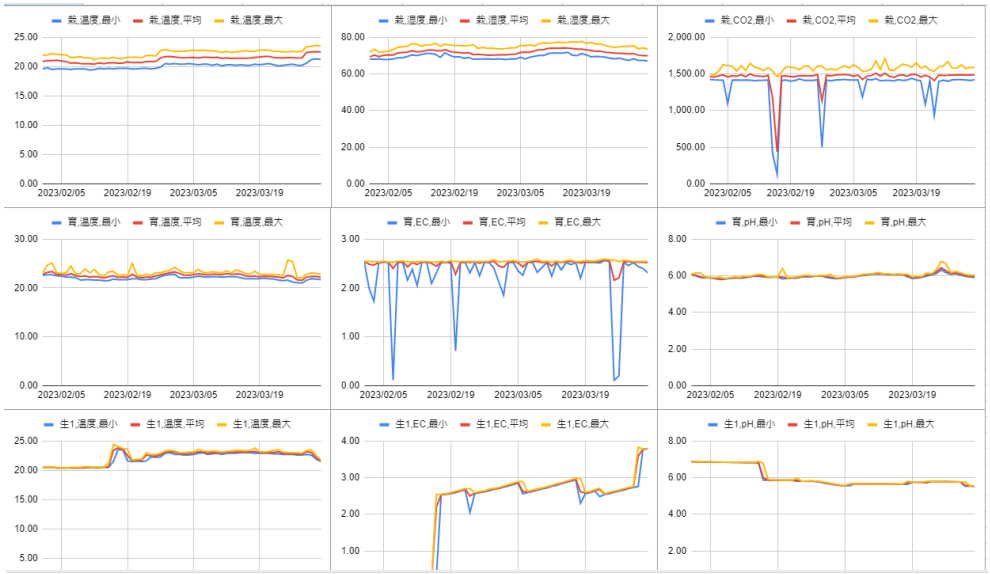
اعتمادا على البيانات. - الاكتشاف المبكر للمشكلات: يمكن التقاط علامات ضعف النمو أو المرض مبكرا. على البيانات يسهل أيضا التحقق من أثره. - تحديد السبب: عند حدوث مشكلة، يمكن تضييق نطاق الأسباب تراكم البيانات يصبح خبرة عملية خاصة بتلك المزرعة العمودية. - تنفيذ إجراءات التحسين: التحسين القائم - تراكم الخبرة العملية:

البيانات التي يجب جمعها في المزرعة العمودية

البيانات التي يجب جمعها أساسا ثلاثة أنواع.

النمو: تحويل نمو النبات وحالته إلى بيانات رقمية. 1. بيانات البيئة: تحويل ظروف بيئة المنشأة إلى أرقام. 3. بيانات العمل: سجلات محتوى الأعمال المتعلقة بإدارة المحاصيل. 2. بيانات

برنامج جداول مثل ، تتكون «بطاقة طبية» للمزرعة العمودية. ما سبق أمثلة ممثلة، وهناك غيرها كثير. بإدارة هذه البيانات في دفتر مخصص أو في



أساس تحليل البيانات: البدء بـ«جعلها مرئية»

جمع البيانات وحده لا معنى له. الخطوة الأولى هي جعلها مرئية في رسوم بيانية.

- الرسم العمودي: مناسب لمقارنة حجم عدة بيانات - الرسم الخطي: مناسب لرؤية التغير مع مرور الوقت - مخطط التبعثر: مناسب لفحص العلاقة بين نوعين من البيانات

لكن برامج الجداول مثل منخفضة التكلفة ويمكن لأي شخص استخدامها، لذلك يسهل البدء بها. لا يهم أي أداة تستخدم،

تانايبلا ليلحت ىلع يملع لاثم

قاروألا فارطأ قارتحا ثودح ةرثك دنع ريكفتلا ةقيرط
لنفترض أن احتراق أطراف الأوراق يحدث بكثرة في زراعة الخس.

ونقارنها زمنيا. عندئذ تظهر اتجاهات مثل «يتداخل الحدوث مع الفترة التي تكون فيها الرطوبة مرتفعة». نجمع بيانات البيئة في منطقة الحدوث وبيانات تحليل المحلول المغذي،

تركيب الرطوبة والكالسيوم، فهذا يقود إلى إجراءات ملموسة مثل إدخال مزيل رطوبة أو مراجعة إدارة الرطوبة. المراجع، نجد أن البيئة عالية الرطوبة تقلل النتح وتعيق إمداد الأوراق بالكالسيوم. إذا عرفنا أن السبب هو عند مراجعة

هذا هو التسلسل الكامل لتحليل البيانات. نمضي بالترتيب: فرضية ثم بيانات ثم تحقق ثم إجراء.

ةصالخ

منها إلى عالم الزراعة الذي كان يتحرك بالخبرة والحدس. ولا غنى عنه للاستفادة من قوة المزرعة العمودية. تحليل البيانات طريقة لإدخال إمكانية تكرار النتائج والتحقق

«قالب إدارة العمليات الميدانية» الذي أقدمه في موقعي هو أداة لجمع البيانات وتحليلها.

مجاني 13 نوعا من القوالب المستخدمة في إدارة العمليات الميدانية للمزرعة العمودية

:.

3 لصفلا ةصالخ

كل عملية في الجودة اللاحقة - تبنى خطة الإنتاج بثلاث خطوات: «توقع الطلب، صياغة الخطة، إدارة التقدم» آخر خط دفاع يحمي «الطزاجة» - من البذر إلى إنتاج الشتلات، ونقل الشتلات، والزراعة النهائية، والحصاد، تؤثر على ركيزتين: «التعليم الأساسي» و«التعليم المتخصص» - النقل والفرز والتعبئة والتخزين بعد الحصاد هي بين المناطق»، و«التنظيف والتطهير والتعقيم»، و«إدارة النظافة الصحية للموظفين» - تعليم الموظفين يتقدم يتيح الاكتشاف المبكر للمشكلات وتحديد أسبابها - إدارة النظافة الصحية تقوم على ثلاث ركائز: «الفصل - تحليل البيانات

قحت يتلا ةيدومعلا ةعرزملا ءانب ةقيرط :ةيساسألا ةفرعملا ءارو ام ًاحابرأ

الميداني في النهاية هو «الربحية». أي المؤشر الذي يبين مقدار الربح الذي يستطيع النشاط التجاري توليده. هنا شرحت المعرفة الأساسية لإدارة العمليات الميدانية. كل ما سبق مهم للعمل، لكن ما يسأل عنه المدير حتى

ةيحبرلاو ةيساسألا ةفرعملا نيب ةوجفلا

عندما تتعلم المعرفة الأساسية، يظهر السؤال التالي.

إدارة الحرارة» كإجراءات لمواجهة استطالة الساق المفرطة. لكن في الميدان الفعلي، تظهر أسئلة مثل: المزرعة العمودية: دليل المبتدئين» سياسات مثل «زيادة شدة الإضاءة»، و«تعديل كثافة النبات»، و«ترسيخ مثلا، شرحت في «تشغيل

- هل توجد طريقة لزيادة شدة الإضاءة مع خفض فاتورة الكهرباء؟ - تحديدا، ما شدة الإضاءة التي ينبغي ضبطها؟ - كيف نوازن بين ترسيخ إدارة الحرارة والتكلفة؟ - كيف نقرر تعديل كثافة النبات بالتوازن مع كمية الحصاد؟

لرفع الربحية، يجب حل هذه الأسئلة بما يناسب وضع مزرعتك العمودية.

وما يصبح موضوعا فعليا للنقاش يتنوع كثيرا، مثل:

- تعديل مكونات المحلول المغذي بدقة وخفض تكلفة الأسمدة - تصميم عملية الزراعة بدقة واستبعاد الهدر - بناء قنوات بيع خاصة والبيع بسعر مرتفع - إدخال أدوات وأنظمة ترفع كفاءة العمل

ةيلاتلا ةوطخلا ىلإ

دليل المبتدئين» النقاط وشرحها بهدف تثبيت المعرفة الأساسية كمدير للمزرعة العمودية في وقت قصير. اختار كتاب «تشغيل المزرعة العمودية:

وكخطوة تالية، لدي كتاب آخر جمع في كتاب واحد الخبرات العملية المتخصصة في الربحية.

172 تلميحا لرفع ربحية المزرعة العمودية - خبرات عملية صقلت في الميدان لأكثر من 10 سنوات -

:.---

الخاتمة

حتى هنا نظرنا في أساسيات المزرعة العمودية من البداية إلى النهاية. من أنهى القراءة لم يعد مبتدئا.

ةيساسألا ةفرعملا دعب يتأتي يتلا «ةسرامملا»

المزرعة العمودية: دليل المبتدئين» ليست إلا نقطة البداية. وهي وحدها لا تكفي لإنجاح المزرعة العمودية. لكن معرفة «تشغيل

بين خفض التكلفة ورفع الجودة - استخدام معرفة إدارة الحرارة لاكتشاف إعداد الحرارة الأمثل لكل محصول نظام صارم لإدارة النظافة الصحية - استخدام معرفة ضبط المحلول المغذي لتحسين تركيبة الأسمدة، والجمع - استخدام معرفة إدارة النظافة الصحية لبناء

بهذه الطريقة، تحويل المعرفة إلى مهارة عملية لديك عبر الممارسة هو أقصر طريق إلى النمو.

نحو مزيد من النمو

دليل المبتدئين» يقتصر على المحتوى الأساسي، فهو لا يتناول بالتفصيل كيفية إدارة العمل الميداني عمليا. المزرعة العمودية: دليل المبتدئين»، يفترض أن تبقى أجزاء كثيرة غير واضحة. ولأن «تشغيل المزرعة العمودية: حتى بعد أن تنهي قراءة «تشغيل

ما يرتبط مباشرة بالربح هو جزء الخبرات العملية الموجود بعد الأساس.

كنت تريد تعلم خبرات عملية أكثر، وتريد معرفة ما الذي يجب فعله تحديدا لرفع الربح، فزر موقعي الإلكتروني. إذا

بحسب طريقة الإدارة. رأيت في الميدان مرات كثيرة مواقف تؤدي فيها التحسينات الصغيرة إلى نتائج كبيرة. العمودية يقال عنها في بعض المواضع إنها «لا تحقق أرباحا»، فإنني أرى أن مجال التحسين لا يزال موجودا رغم أن المزرعة

:.