

Практична робота 12

ТЕМА: «Концепція побудови картограм урожайності культурних фітоценозів»

Мета роботи: засвоїти особливості побудови картограм урожайності культурних фітоценозів.

Матеріали та обладнання: підручники, електронні інформаційні ресурси, довідники.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Моніторинг врожайності є одним з найцінніших елементів інтерпретації місцевизначеної інформації, як результату роботи господарства протягом усього року, і дозволяє виробникам визначати відповідність врожайності типу ґрунту, рівню поживних речовин, популяції шкідників та захворюванням рослин. Дані з місцевизначеної врожайності дозволяють оцінити дохідність кожної ділянки поля, визначати управлінські рішення та рекомендації для наступного року. Якщо інформація про місцевизначену врожайність поля відповідає дійсній, то це гарантує максимальну ефективність використання картограм для управління агробіологічним потенціалом поля. І навпаки, при використанні картограм врожайності з помилковими даними, можна внести значну похибку у стратегію керування прибутковістю господарства. В більшості випадків, на початку використання технологій ТЗ, моніторинг врожайності стає початком застосування СТЗ.

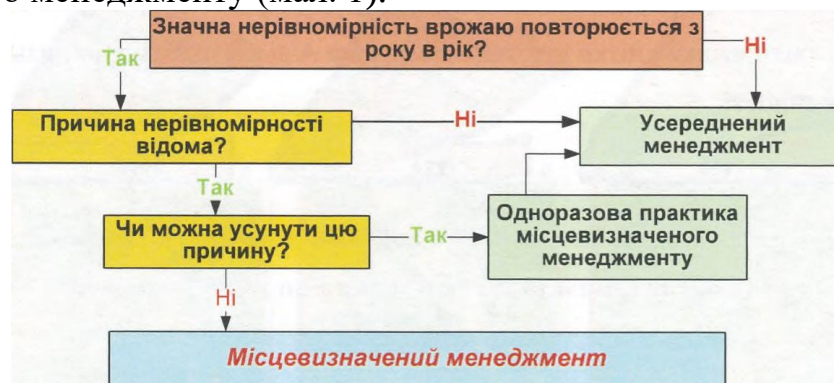
В загальному, перші кроки використання технологій моніторингу врожайності були зроблені на початку 1980-х років. Саме в ті роки компанія Массей Фергюсон розпочала впровадження широко відомої на сьогодні в технологіях ТЗ систему Field Star з розробки датчика урожайності. Він був встановлений на зерновому елеваторі комбайна Массей Фергюсон і давав можливість постійно слідкувати за урожайністю (в т/га) під час збирання. В 1984 р. компанія Массей Фергюсон провела польові дослідження з визначення можливості використання датчика урожайності для підрахунку кількості урожаю на ділянках поля з умовною сіткою із стороною 10 м. За допомогою цих даних було побудовано першу «сучасну» карту урожайності. Цей експеримент довів, що датчик реєстрації маси зерна може бути використаний для вимірювання зміни урожайності на одному полі.

Система ГСП стала доступна пересічним споживачам і перша система картографування урожайності була продана у Європі. Але сигнал ГСП дозволяв

визначати місцеположення з дуже низькою точністю і для подолання цієї перешкоди була створена Диференціальна Глобальна Система Позиціонування.

Основними класами збиральних машин в аспекті їх застосування в системі точного землеробства є зернозбиральні комбайни (збирання зернових, кукурудзи на зерно, соняшника), машини для збирання цукрових буряків, машини для збирання картоплі. Карти врожаю від збиральних машин служать основою всієї стратегії ведення системи точного землеробства і є найбільш поширеним компонентом технологій ТЗ. Саме створення комплексу спеціалізованого обладнання для реєстрації кількості зібраної сільськогосподарської продукції з кожної елементарної ділянки поля сприяло поширенню ідеї місцевизначеного менеджменту.

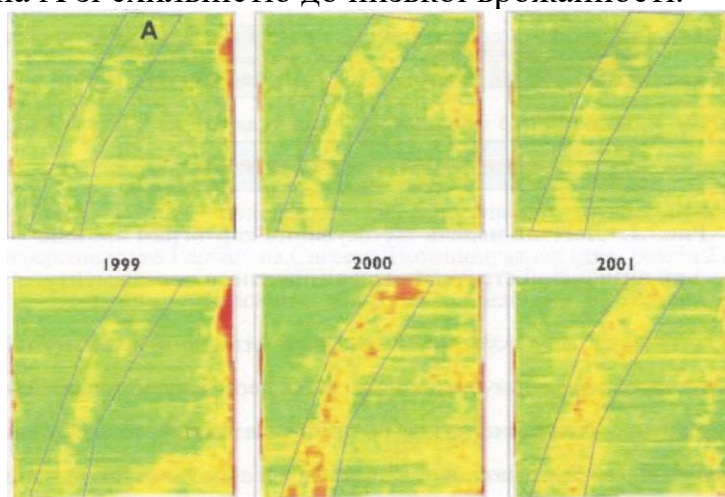
Картограми врожайності — впливовий індикатор доцільності впровадження технологій ТЗ. Звісно, якщо врожайність по окремих ділянках поля мало відрізняється від середньої, і менеджмент відповідає агротехнічним вимогам, то потреба диференціювати цей менеджмент є малодоцільною. З іншого боку, якщо картограми врожайності демонструють великі (30 % і більше) зміни врожайності в умовах одного поля, то необхідно застосовувати технології місцевизначеного менеджменту (мал. 1).



Мал. 1. Логічна модель застосування картограм врожаю при визначенні стратегії місцевизначеного менеджменту

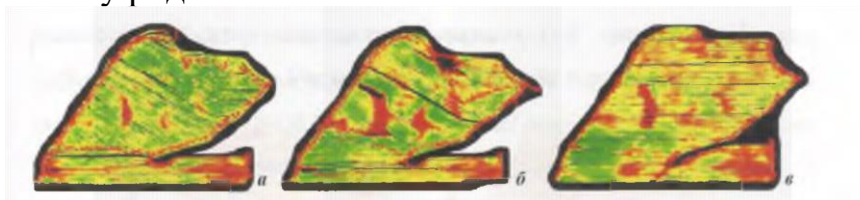
Якщо не існує суттєвої і постійної різниці в кількості (або якості) вирощеної культури, доцільно лише переглянути традиційний менеджмент на предмет можливого заощадження технологічних матеріалів і оптимізувати норми внесення без їх диференціювання. Також не має сенсу поширювати технології ЗНВ для випадків, коли не відомі причини суттєвої нерівномірності врожаю. Якщо ж така причина відома, то можна або усунути її (наприклад, внести вапно на кислій ділянці поля), або врахувати існуючу неоднорідність умов (зменшити норми внесення азотних добрив там, де зниження врожайності обґрунтоване неоднорідними типами ґрунтів).

Вже на початку застосування картограм врожайності як індикаторів стану поля, почала вимальовуватись теза, що картограма за один рік не може переконливо свідчити про стан і потенціал виробництва продукції рослинництва на окремому полі. Мова йде про накопичення історії врожайності. При цьому, картограми врожайності, що отримані після трьох і більше сезонів, слід мати на кожну культуру, якщо застосовується сівозміна. На мал. 2 показані картограми врожайності пшениці і сої за період з 1996 по 2001 роки на яких чітко відстежується зона А зі схильністю до низької врожайності.



Мал. 2. Картограми врожайності за 6-ти річний період (червоний колір відповідає низькому рівню врожайності, зелений - високому)

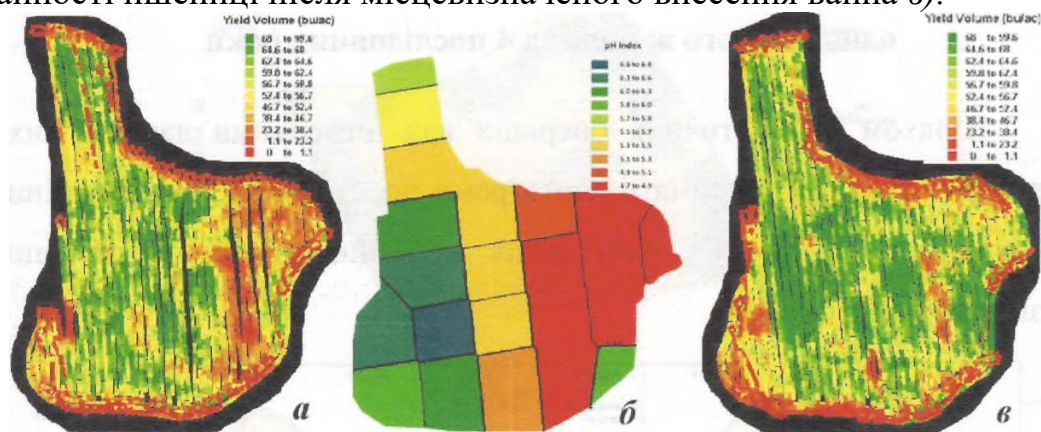
Різні культури по різному реагують на типи ґрунтів та їх агробіологічні властивості. Проте, порівняльний аналіз (за даними Amy Winstead та John Fulton) картограм місцевизначеної врожайності (мал. 3) одного й того ж поля при вирощуванні за три послідовні роки пшениці *а*), сої *б*) та кукурудзи *в*) дозволяє виявити системні (для цього поля) специфічні ділянки поля, що потенційно мають низьку (червоний колір відповідає низькому рівню врожайності, зелений - високому) та високу родючість.



Мал. 3. Місцевизначена врожайність поля за три послідовні роки при вирощуванні пшениці *а*), сої *б*) та кукурудзи *в*)

Картограми врожайності, в багатьох випадках, є стартовим моментом до запровадження місцевизначеного менеджменту. На мал. 4 показані картограми

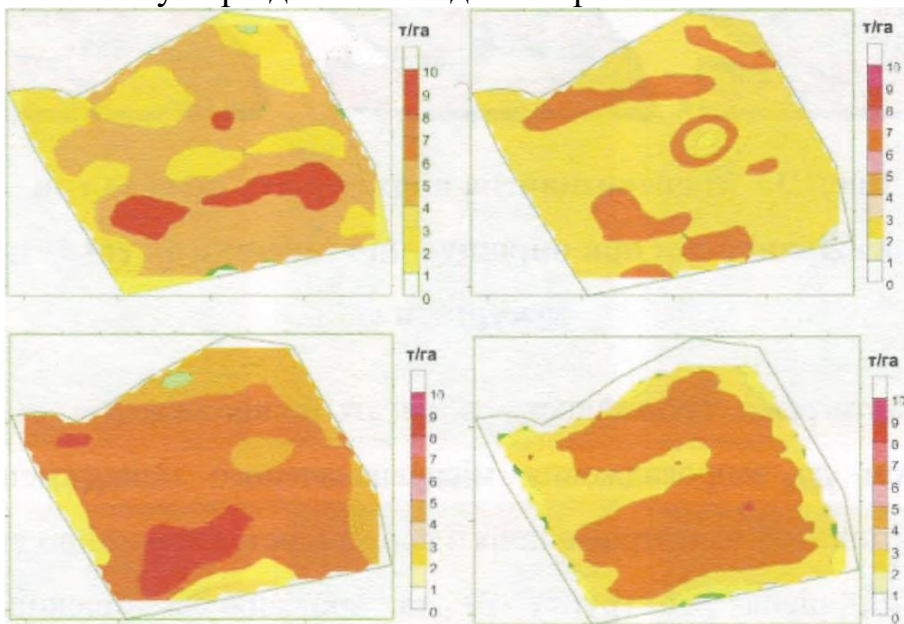
поля з врожайності пшениці до внесення вапна *а*), рівня рН ґрунту *б*) та врожайності пшениці після місцевизначеного внесення вапна *в*).



Мал. 4. Врожайність пшениці до внесення вапна *а*), рівень рН ґрунту *б*) та врожайність пшениці після місцевизначеного внесення вапна *в*)

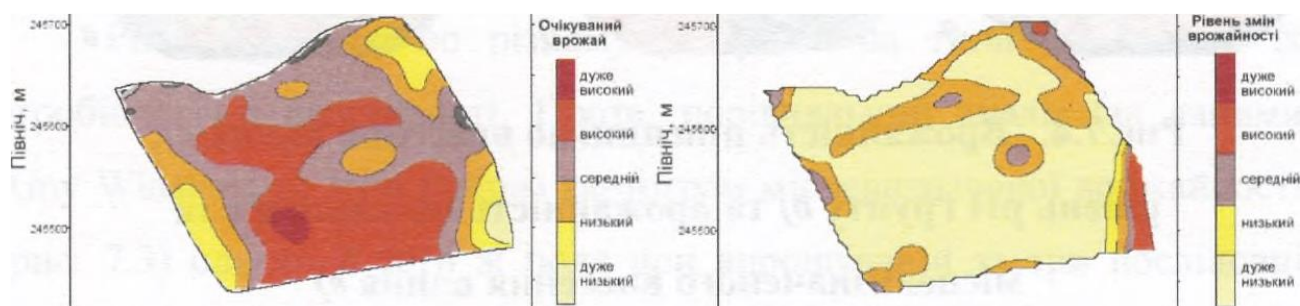
Такий підхід до місцевизначеного менеджменту дає позитивні результати, що в наступному відбивається при побудові картограм місцевизначеного прибутку.

Нижче (мал. 5) показано картограми врожайності озимої пшениці і сої одного й того ж поля у період за 4 послідовних роки.



Мал. 5. Картограми врожайності озимої пшениці і сої одного й того ж поля за 4 послідовних роки

Шляхом математичних операцій над цифровими даними цих картограм можливо отримати картограми просторових трендів зміни врожайності і магнітуд змін рівня врожайності за період, що розглядається (мал. 6).

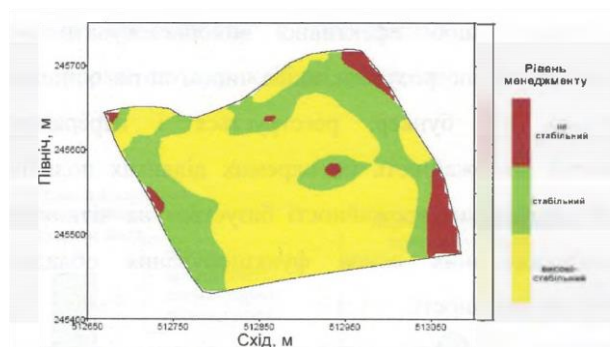


Мал. 6. Картограми просторових трендів (зліва) зміни врожайності і магнітуд змін рівня врожайності (за даними G. Larscheid)

На мал. 7 показана картограма рівня менеджменту, яка побудована шляхом об'єднання картограми просторових трендів зміни врожайності, а також картограми магнітуд змін врожайності на підставі класифікаційних правил, що показані в табл. 1.

Таблиця 1. Базові умови для побудови картограми рівня менеджменту

Рівень менеджменту	Середня нормована врожайність	Коефіцієнт варіації
високий, стійкий	$> 100\%$	$< 30\%$
низький, стійкий	$< 100\%$	$< 30\%$
низький, нестійкий	$\times 100\%$	$> 30\%$



Мал. 7. Картограма рівня менеджменту побудована шляхом об'єднання картограми просторових трендів зміни врожайності і картограми магнітуд змін врожайності

Можна бачити, що у центрі маємо високий рівень врожайності з високо стабільними зонами менеджменту, а по краях поля – низький рівень врожайності

з стабільними і нестабільними зонами. Причинами останнього, як правило бувають затемнення з боку дерев лісосмуги, крайові атаки шкідників та хвороб, особливості рельєфу поля тощо.

З наведеного можливо зробити висновок, що наявність інформації про багаторічну історію врожайності дозволяє значно покращити аналіз агробіологічного стану поля і розробити стратегію та тактику агротехнічного менеджменту. Наприклад, наявність картограм врожайності може бути використана для регулювання норм внесення добрив пропорційно до рівня очікуваного врожаю в будь-якій ділянці поля.

ХІД РОБОТИ

Завдання:

1. Засвоїти особливості побудови картограм урожайності культурних фітоценозів.
2. Опанувати базові умови для побудови картограми рівня менеджменту.

Контрольні запитання

1. Поняття про картограму.
2. Картограми просторових трендів
3. Які є основні класи збиральних машин в аспекті їх застосування в системі точного землеробства?
4. Суть стратегії місцевизначеного менеджменту.
5. Що є одним з найцінніших елементів інтерпретації місцевизначеної інформації?

Література:

1. Система точного землеробства: підручник /Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, Ф. М. Захарін, С. О. Пономаренко; за ред. Л. В. Аніскевича. К. : НУБіП України, 2018. 566 с.
2. Вигера С.М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття : монографія. Київ: НУБіП України, 2013. 300 с.
3. Вигера С. М., Басюк І. В., Сидоренко Л. П. Особливості контролю біорізноманіття за умов органічного виробництва фітопродукції. *Збірник статей з актуальних питань інноваційного консалтингу* / НУБіП України, кафедра аграрного консалтингу та сервісу. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. С. 130–134.
4. Войтюк Д. Г. Моніторинг фітосанітарного стану посівів в системі точного землеробства. *Зб. НАУ*. Київ Т. XI, 2002. С.76–80.
5. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг : навчальний посібник / за ред. М.М. Долі та Й.Т. Покозія. К. : НАУ, 2004. 214 с.