**УДК 004.33**

**Н.В. Мороз**
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра метрології, стандартизації та сертифікації

# ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

*© Мороз Н.В., 2011*

**Запропоновано основні етапи процесу програмування врожайності, що ефективно впливає на результативність виробництва та якості зернових культур. Оцінено грунтово-кліматичні умови, підходи до розрахунку засобів і розроблення комплексу заходів та управління процесом виробництва продукції.**

**Ключові слова: програмування, грунтово-кліматичні умови.**

**The basic types of ordered access memory structures based on customizable sorting network are proposed. The estimation of customizing time of these memory types, writing and reading time and cost of equipment to implement the developed types of ordered access memory is performed.**

**Key words: programming, ground-climatic terms.**

## Вступ

Одним із важливих і перспективних напрямів у технології виробництва зернових культур, що дає змогу раціональніше використовувати матеріальні, трудові та енергетичні ресурси за максимального виходу продукції належної якості, є програмування врожайності. Дослідження щодо програмування врожайності та якості зернових культур є актуальними.

## Огляд літературних джерел

Серед сучасних напрямів програмування врожайності насамперед можна відзначити такі, які орієнтовані на збільшення обсягу збирання врожаю [1,2]. Існує низка проблем, наприклад, розроблення методів побудови схеми врожаю, принципів її структурної організації та визначення найоптимальнішої для збільшення виробництва і найефективнішої для забезпечення максимального її якісного виходу, які недостатньо вирішені. Тому необхідні дослідження щодо етапів програмування та реалізації принципів для одержання продукції високої якості.

## Постановка задачі

Дослідити основні етапи процесу програмування врожайності та якості зернових культур, які істотно впливають на ефективність цього процесу.

## Результати досліджень

Протягом останніх років актуальним є забезпечення виходу продукції агросфери належної якості. Результати досліджень показують, що проблем у цій галузі багато. Для підвищення якості виробництва зернових культур важливе значення має програмування, яке умовно можна розділити на три етапи. Перший передбачає оцінку грунтово-кліматичних умов на кожному полі і розрахунок можливих значень програмованої врожайності; другий – розрахунок засобів і розробку комплексу заходів і прийомів, які забезпечують одержання запланованої врожайності; третій – практичну реалізацію комплексу заходів на основі правильного використання законів землеробства, тобто організацію і управління процесом виробництва продукції. Виділяють десять принципів програмування, реалізація яких на практиці дає змогу:

1) розрахувати потенційну врожайність за використанням ФАР (фотосинтетичної активної радіації) посівів;

2) визначити насправді можливу, або кліматично забезпечену врожайність (ДМВ, КЗВ) за природними ресурсами вологи і тепла;



Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

3) спланувати реальну господарську врожайність (РГВ) за ресурсами, які є в господарстві;

4) розрахувати для запланованої врожайності фотосинтетичний потенціал;

5) всебічно проаналізувати закони землеробства і рослинництва та правильно їх використати в конкретних умовах програмування;

6) розрахувати норми добрив і розробити систему найефективнішого їх використання;

7) скласти баланс води і умов зрошення, розробити систему повного забезпечення посівів водою;

8) розробити систему агротехнічних засобів, враховуючи вимоги вирощуваного сорту;

9) визначити систему захисту посівів від шкідників, хвороб та бур'янів;

10) скласти картотеку вихідних даних та використовувати ЕОМ для визначення оптимального варіанта агротехнічного комплексу з досягнення запрограмованої врожайності за величиною і якістю.

Під час програмування розраховують потенційну врожайність за використанням ФАР на рівні доброго посіву (1,5 – 3 %); за умов повного використання природних ресурсів вологи і тепла (ДМВ, КВ); за умов ефективного використання господарських ресурсів врожайності[1].

Потенційну максимальну врожайність у програмуванні розраховують за формулою А.А. Ничипоровича [2]:

$$ПВ = \frac{\sum Q_{фар} * К_{фар}}{10^2 \times g \times 10^2}, \quad (1)$$

де *ПВ* – потенційна врожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га; $\sum Q_{фар}$ – ФАР на посіві за період активної вегетації культури, кДж/га; $К_{фар}$ – запланований коефіцієнт засвоєння ФАР, %; g – калорійність абсолютно сухої біомаси вирощуваної культури, кДж/кг.

ФАР – це частина інтегральної радіації з довжиною хвиль від 380 до 720 нм, яка спричиняє фотохімічні реакції у зелених частинах рослин, розраховують за формулою[2]:

$$\sum Q_{фар} = C_{se} \sum S + C_d \sum D, \quad (2)$$

де $C_{se}$ – ефективний коефіцієнт переходу від прямої радіації до прямої ФАР; $C_d$ – коефіцієнт переходу від інтегральної розсіяної радіації до розсіяної ФАР; $\sum S$ – сума прямої інтегральної радіації, кДЖ/см$^2$; $\sum D$ – сума розсіяної інтегральної радіації, кДж/см$^2$.

Коефіцієнт засвоєння ФАР посівами ( КЗ ФАР посівів) коливається в значних межах, але звичайно не перевищує 5 %. Лише за винятково сприятливих умов навколишнього середовища він досягає 8 – 10 %. За середніми за вегетацію значеннями КЗ ФАР посіви поділяють на звичайні (0,5 – 1,5 %), добрі (1,5 – 3 %) , рекордні (3,5 – 5,0 %), теретично можливі (6,0 – 8,0 %).

*Важливим етапом є визначення насправді можливої врожайності (ДМВ)*. Нерегульовані або мало регульовані фактори місцевості майже завжди перебувають не в оптимальних для рослин кількостях і співвідношеннях і обмежують КЗ ФАР посівів. Тому реальна врожайність, як правило нижча від тієї, яка відповідає КЗ ФАР. Звідси невідповідність між ПВ і врожайністю, яку забезпечують теплові та водні ресурси місцевості. Врожайність, розраховану за малорегульованими і нерегульованими факторами вологозабезпеченістю і тепловими ресурсами, називають насправді можливою або кліматично забезпеченою (ДМВ, КЗВ). ДМВ за вологозабезпеченістю визначають на основі даних про ресурси вологи (W, мм) і питомої витрати води на утворення одиниці сухої речовини біомаси або одиниці господарськоцінної частини врожаю, тобто коефіцієнта транспірації (КТ) або коефіцієнта водовитрачання ( КВ, мм/ц). Визначають ДМВ за формулою [3]:

$$ДМВ = \frac{W*100}{КТ}, \quad (3)$$

де *ДМВ* – врожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га; W – ресурси вологи, доступної зерновим, мм.

*Особливості визначення виробничої врожайності полягають ось у чому*. Під час визначення реальної врожайності, яку має господарство у виробничих умовах, аналізують врожайність радонових сортів на сортодільницях, у передових господарствах, наукових закладах. За даними про динаміку густоти рослин протягом вегетації, структуру рослин визначають можливі значення основних складових елементів структури врожаю і за ними визначають можливу врожайність



Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua

сорту. Наприклад, для зернових культур використовують формулу для визначення врожайності зерна, запропоновану М.С. Савицьким [3]:

$$B = РКЗА : 1000, \quad (4)$$

де В – врожайність зерна, ц/га; Р – кількість рослин на 1 м$^2$ на період збирання; К – продуктивна кущистість рослин; З – кількість зерна у суцвітті; А – маса 1000 зерен, г.

Реальна виробнича врожайність (РВВ) залежить від реалізації грунтової родючості і кліматичних факторів місцевості. Якщо коефіцієнт їх реалізації близький до 1 (100%), то РВВ відповідає ДМВ. Якщо він нижчий, то РВВ менша від ДМВ. Реалізація кліматичних умов залежить від задоволення культури регульованими матеріальними факторами врожайності[2].

Проведені дослідження показали наявність широкого спектра можливих підходів до оцінки врожайності та якості зернових культур. Сучасні комп'ютерні технології дозволяють реалізувати комплексний системний підхід для розв'язання цієї задачі. При програмуванні врожайності зернових культур доцільно застосовувати програмну модель, яку можна представити у вигляді кортежу:

$$W = \langle A(F), B(F), F_1, F_2, F_3, ... \rangle,$$

де А(F) – процедура формування бази правил для функцій F; В(F) – метод налаштування бази параметрів функцій F; F1 – функція, яка описує та оцінює агротехнічні та агрохімічні чинники; F2 – функція, яка описує та оцінює фізіологічні чинники; F3 – функція, яка описує та оцінює кліматичні фактори.

Модель в міру необхідності, можна доповнювати додатковими функціями F, а окремі складні функції можна розбивати на декілька простих функцій. Модель розробляється та використовується для конкретної земельної ділянки з приблизно однаковими функціями F. На основі врожайності можна програмувати продуктивність земельних ділянок. Тоді програмування загальної продуктивності Wz досліджуваного району чи регіону можна звичайним сумуванням:

$$W_z = \sum_{i=1}^{N} W_i \quad \text{при} \quad i = 1, N,$$

де Wi – продуктивність *i*-ої земельної ділянки; N – загальна кількість земельних ділянок в районі чи регіоні.

Створення програмних моделей для оцінки врожайності зернових культур надає дослідникам наступні можливості:

– вибрати таку модель, яка здатна забезпечити найбільш об'єктивні значення врожайності та якості зернових культур на основі реальних чинників для кожної земельної ділянки;

– оперативно корегувати модель при змінні певних чинників;

– вдосконалювати моделі на підставі реально отриманих результатів;

– отримати ефективні інструментальні засоби для оцінки врожайності та якості зернових культур;

– істотно полегшити пошук способів та засобів для підвищення врожайності та якості зернових культур.

**Висновки**

Дослідження показали, що під час програмування врожаїв необхідно враховувати фізіологічні, агрохімічні та інші чинники. Важливість обґрунтованого програмування врожайності сільськогосподарських культур очевидна з того, що з нею безпосередньо пов'язано багато інших питань виробничо-фінансової діяльності господарств: розміри і структура посівних площ, рівень товарності виробництва, система агрохімічних заходів, продуктивність праці, собівартість і рентабельність виробництва продукції. Він відповідає суті стратегічного менеджменту, характерною ознакою якого є зміна вихідного принципу в плануванні: іти не від минулого до майбутнього (метод екстраполяції був ефективний у попередні десятиріччя з порівняно повільними темпами змін), а від майбутнього до теперішнього (метод інтерполяції). Програмування врожайності передбачає розробку програми, тобто оптимального кількісного поєднання керованих факторів з урахуванням некерованих погодних умов, які в системі технологічного процесу забезпечують одержання планової і якісної врожайності за найефективнішого використання наявних ресурсів.

*1. Шаповал М. І. Основи програмування врожайності зернових культур // Науковий вісник: зб. наук, праць. Вип. 55. – Тернопіль. – 2007. – С. 180 – 185.2. Плішко А. Програмування врожаїв// Пропозиція. – 2009. – № 4. – С. 38–39. 3. Агрохімія / М.М. Городній, А.В. Бикін, Л.М. Нагаєвська. – К.: Видавництво ТЗОВ "Алефа", 2003. –С. 186–189.*



Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua