

Література:

1. Бецнаровський Д.М., Лісовий М.В. Сучасний стан та перспективи розвитку хімізації землеробства // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2002. – С. 75-82.
2. Милащенко Н.З. Технология выращивания основных сидеральных культур / Научные основы и рекомендации по эффективному применению органических удобрений (по зонам страны). – М.: 1991. – С.147-154.

УДК:53:51:631

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ВИРОЩУВАННЯ С.-Г. КУЛЬТУР**

В.С.СНІГОВИЙ – д.с.-г.н., член-кореспондент УААН,
К.С.ЛИСОГОРОВ – к.с.-г.н., Інститут землеробства південного регіону

Відомо, що виробництво с.-г. культур – дуже складна система з великою кількістю елементів і зв'язків між ними та навколишнім середовищем. А чим складніше система, тим важче цією системою керувати. Тому, перш ніж розпочати роботу зі створення автоматизованих систем управління процесами виробництва, треба вивчити об'єкт досліджень, виявити основні елементи, які потребують удосконалення процесу управління ними, і визначити завдання подальших розробок.

Для цього було розроблено загальну модель формування урожаю с.-г. культур. Розглянемо її.

З цієї метою візьмемо будь-яку культуру з її біологічним потенціалом $У_n$. Якщо ми будемо вирощувати її в якомусь агрокліматичному регіоні, то отримаємо певний регіональний рівень урожаю ($У_p$), який буде синтезом біологічного потенціалу з регіональними агрокліматичними можливостями. Запишемо це так: $У_p = У_n K_p$, де K_p – узагальнений регіональний коефіцієнт, який складається з родючості ґрунту, суми температури і опадів за вегетаційний період.

Тоді процес виробництва цієї культури можна записати у вигляді такого рівняння:

$$У_ф = У_p + \sum T_o K_o - [\sum H_B K_{BtB} = (\sum O_B K_{OBtOB})],$$
де $У_ф$ – фактичний урожай, ц/га;

$\sum T_o$ – сума технологічних операцій процесу вирощування с.-г. культур;

K_o – коефіцієнт додатку урожаю від проведення операції, ц/га;

$\sum H_B$ – сума негативних впливів на процес вирощування с.-г. культур;

$\sum O_B$ – сума остаточних впливів на процес формування урожаю;

K_B, K_{O_B} – коефіцієнти впливу від негативного і остаточного впливів, ц/га;

t_B, t_{O_B} – тривалість впливу в часі, діб.

Як бачимо з цього рівняння, урожайність в основному залежить від таких показників, як K_o – науково-технічні досягнення і t_B, t_{O_B} – тривалість негативного впливу.

Але в формулі не видно впливу управляючих дій. Це тому, що вони виражені не прямо, а опосередковано, через такі рівняння, як $O_B = H_B K_{yO}$, де K_{yO} – ефективність управляючої дії та $t_B = t_{пp} + t_{yO}$, де $t_{пp}$ – час прийняття рішення і t_{yO} – час на проведення управляючої операції.

Вплив негативних факторів і управляючих дій можна побачити на наведеному рисунку, де показано вплив або реєстрацію впливу на рослини ("чорний ящик"), у результаті чого отримуємо певний результат на виході.

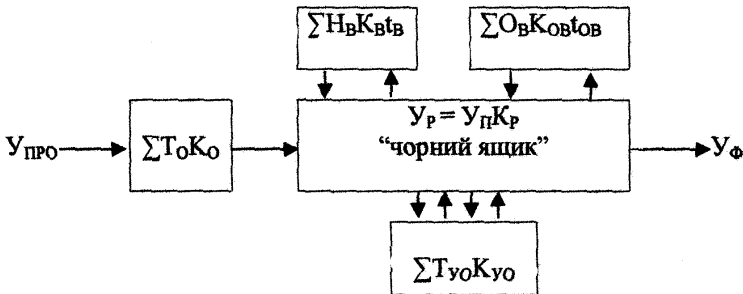


Рисунок 1. – Вплив факторів на рослини.

U_ϕ – фактичний урожай сільськогосподарської культури;

$U_{пpо}$ – проектний урожай;

T_{oY} – управляюча операція;

K_{oY} – ефективність управляючої операції.

На рисунку 2, де зображено процес формування урожаю за сприятливих і несприятливих умов, можна спостерігати коливання тенденцій урожаю до підвищення і зниження під впливом зовнішніх факторів.

Як бачимо з рисунків, ефективність процесу виробництва с.-г.

продукції багато в чому залежить від швидкості і якості прийняття рішень та швидкості і якості проведення технологічних операцій, що на сьогодні вже складно без допомоги ЕОМ.

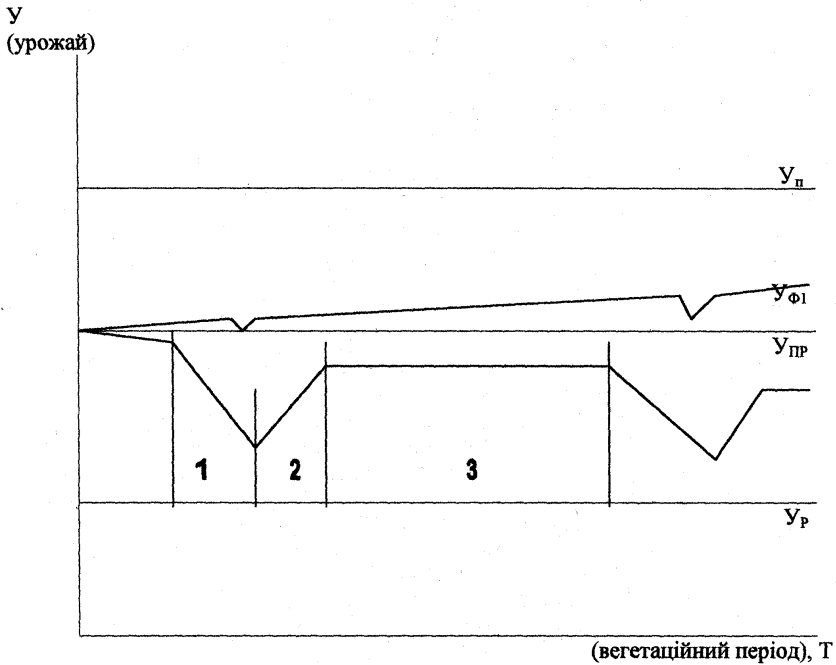


Рисунок 2. Формування врожаю під впливом позитивних і негативних факторів.

- U_{Π} – потенційний урожай в ідеальних умовах;
- U_{P} – регіональний рівень урожаю в усереднених умовах (природний потенціал);
- $U_{\Pi P}$ – запланований рівень урожаю;
- $U_{\Phi 1}$ – фактичний урожай за сприятливих умов;
- $U_{\Phi 2}$ – фактичний урожай за несприятливих умов;
- 1 – негативний вплив;
- 2 – управляюча дія;
- 1+2 – час, витрачений на прийняття рішення і проведення технологічної операції;
- 3 – остаточна дія від неправильного рішення, або неякісно проведеної технологічної операції;
- $U_{\Pi P} + U_{\Phi 1} - U_{\Phi 2}$ – вплив незапланованих і нерегульованих факторів року.

Для цього необхідно визначити основні фактори впливу на формування врожаю і автоматизувати процес їх регулювання через створення автоматизованих систем різного рівня – автоматизовані робочі місця спеціалістів (АРМ), системи підтримки прийняття рішень (СППР), автоматизовані системи планування технологій (АСПТ) та інші, які б можна було об'єднати в галузеву автоматизовану систему управління.

Так, для автоматизації визначення можливого рівня урожаю можна застосовувати наведену модель. Для цього необхідно визначити регіональний рівень урожайності культур ($У_p$), скласти поопераційні технології їх вирощування і визначити коефіцієнти підвищення урожаю (регіонального рівня) від проведення кожної технологічної операції. Негативні, нерегульовані фактори, можна врахувати як середній процент відхилення урожайності культури за роками від середньої урожайності за визначений термін (наприклад, останні 10 років). Підставляючи у формулу визначені показники, отримуємо розрахунковий рівень урожаю з коливаннями плюс-мінус середнє відхилення за рахунок не врахованих факторів.

Уводячи в модель вартість технологічних операцій, можна розрахувати вартість технологій вирощування, а залежно від рівня врожаю – її ефективність.

Виходячи з аналізу технологічного процесу вирощування с.-г. культур, ми бачимо, що частка урожаю в основному залежить від оперативності, правильності та якості проведення управляючої дії. Надійність та ефективність управління технологічними процесами забезпечується комп'ютерними інформаційно-дорадчими системами.

Для виявлення основних факторів впливу встановлюється тіснота їх зв'язку з урожаєм культури. Потім визначаються засоби регулювання впливу цих факторів на ріст і розвиток рослин та економічна ефективність автоматизації процесу управління. Після чого, за позитивних результатів, розробляється автоматизована система управління виробництвом продукції.