

## Інноваційні технології в АПК

УДК 631.554:631.153.7

**Таргоня В.**, д-р с.-г. наук, провідний наук. співроб., **Новохацький М.**, канд. с.-г. наук, доцент (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого) **Крутякова В.**, канд. екон. наук, **Бельченко В.**, канд. техн. наук, (ІТІ «Біотехніка» НААН)

### **Розроблення моделі формування продуктивності зернових колосових та прогнозу врожайності в органічних технологіях залежно від погодних умов**

*Описано розроблену модель формування продуктивності зернових колосових та прогнозу врожайності в органічних технологіях залежно від погодних умов, а також алгоритм розроблення органічних технологій вирощування зернових колосових культур за різних кліматичних умов з подальшою апробацією в господарствах агропромислового комплексу України.*

*В основу побудови моделі логістичного прогнозування урожайності залежно від погодних умов покладено теорію нечітких множин і лінгвістичних змінних експертної системи для прогнозування рівня показників якості використання біотехнологічних процесів.*

**Ключові слова:** органічні технології, зернові колосові культури, модель продуктивності, алгоритм.

**Суть проблеми.** Для забезпечення відповідного рівня ефективності біологічних агротехнологій, як і сучасних технологій отримання високих врожаїв, в агропромисловому комплексі повинно передбачатися створення оптимальних умов живлення рослин, водного і повітряного режимів ґрунту, інтегрованого захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів. На цій основі може бути повністю реалізована потенційна продуктивність сучасних сортів зернових – не менше 100 ц/га. Ще одним резервом підвищення врожайності й поліпшення якості продукції рослинництва є використання регуляторів росту рослин – природних низькомолекулярних речовин, які за незначних концентрацій ініціюють істотні зміни життєдіяльності рослин [1].

Крім того, для рільництва України мова йде про пошук альтернатив для усунення або унеможливлення переходу до епіфітотійної стадії перетворення індустріальних хімізованих агробіоценозів [2] через нездовільну агротехніку, низьку супресивність деградованих ґрунтів, які отримують лише 10-20 % органічних добрив від технологічної потреби.

Розроблення ефективних адаптивних біологічних агротехнологій в умовах глобальної зміни клімату потребує моделі формування продуктивності зернових колосових та прогнозу врожайності в органічних технологіях залежно від агрометеорологічних умов.

**Мета досліджень:** забезпечення ефективності впровадження біологічних агротехнологій вирощування зернових колосових культур через розроблення та використання моделей формування продуктивності залежно від погодних умов.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В основу побудови моделі логістичного прогнозування урожайності залежно від погодних умов покладено теорію нечітких множин і лінгвістичних змінних експертної системи для прогнозування рівня показників якості використання біотехнологічних процесів [3-5].

Особливість розробки нечіткої системи множин полягає у тому, що є можливість організувати управління біотехнологічними процесами у формі діалогу з експертом, оскільки ці правила записуються у вигляді виразів “ЯКЩО – ТО”.

Для конкретної реалізації цієї задачі використано таку інформацію:

- залежність актиноритмічної реакції пшениці від температури [6];
- модель формування продуктивності зернових колосових;
- результати проведених досліджень щодо впливу біопрепаратів обробки насіння зернових залежно від температури;
- матеріали та вербальна інформація фахівців-експертів ІТІ «Біотехніка» щодо застосування мікробіологічних препаратів захисту рослин.

Розроблено нечіткі правила, сформовано математичну модель, у якій критерієм оцінювання слугує рівень досягнення біологічної продуктивності зернових колосових, а змінними параметрами є відповідність температури оптимальним значенням і дотримання вимог технологій вирощування та застосування мікробіологічних препаратів захисту рослин (рис. 1).

© Таргоня В., Новохацький М., Крутякова В., Бельченко В. 2018

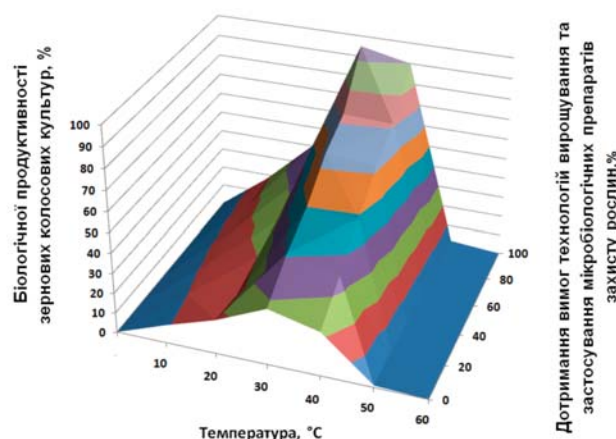


Рис. 1 – Залежність біологічної продуктивності зернових колосових культур від температури і дотримання вимог технологій вирощування та застосування мікробіологічних препаратів захисту рослин

Як видно з графічної моделі, за відповідних умов дотримання вимог технологій біологічного вирощування та оптимальних кліматичних умов можливе досягнення до 93% від максимально можливої біологічної врожайності.

Отже, результати досліджень свідчать, що такий біотехнологічний підхід дозволяє досягти раціонального ефекту. Комплексні біотехнологічні заходи захисту рослин за своєю сутністю є постіндустріальними інформаційними технологіями, які потребують відповідного технологічного, інформаційного та матеріального забезпечення, а також відповідних системних фахівців, які володіють методами прогнозування, конструювання та коригування технологічних операцій в реальних виробничих умовах.

Забезпечення адаптивності органічних технологій вирощування зернових колосових, які передбачають комплексне використання біопрепаратів захисту залежно від зміни погодних умов полягає не тільки у встановленому в процесі досліджень явищі підвищення ефективності біопрепаратів за умов глобального потепління, а й у створенні та впровадженні керованої агробіотехнологічної системи з урахуванням не тільки зміни параметрів клімату, а й прогнозованих кількісних та якісних змін ценозів шкочодочинних організмів.

Особливістю проведених досліджень є врахування впливу комплексу параметрів зміни клімату на урожайність зернових культур, а також використання принципу випереджаючої зміни параметрів агротехнологій стосовно незворотних прогнозованих змін клімату для забезпечення впровадження та адаптації органічних технологій, які передбачають комплексне використання біотехнологічних альтернатив. Це дозволить перетворити зміни клімату в некеровану, але прогнозовану, технологічну складову процесів впровадження ефективних органічних технологій.

Результати досліджень було використано для створення алгоритму розроблення органічних технологій вирощування зернових колосових культур за різних кліматичних умов з подальшою апробацією в господарствах агропромислового комплексу України (рис. 2).



Рис. 2 – Алгоритм розроблення органічних технологій вирощування зернових колосових культур за різних кліматичних умов з подальшою апробацією в господарствах агропромислового комплексу України

### Висновки.

1. У результаті багатофакторного експертного аналізу встановлено, що використання алгоритмів розроблення комплексних біотехнологічних заходів захисту рослин на основі ентомологічних та біологічних препаратів, за умов повноти врахування зовнішніх чинників стосовно конкретних виробничих умов біологічного виробництва може забезпечити рівень зниження кількості шкочинних організмів до 83 %.

2. Забезпечення адаптивності органічних технологій вирощування зернових колосових, які передбачають комплексне використання біопрепаратів захисту, залежно від зміни погодних умов полягає не лише у встановленому в процесі досліджень явищі підвищення ефективності біопрепаратів за умов глобального потепління, а й у створенні та впровадженні керованої агробіотехнологічної системи з урахуванням не тільки зміни параметрів клімату, а й прогнозованих кількісних та якісних змін ценозів шкочинних організмів.

3. За відповідних умов дотримання вимог технологій біологічного вирощування та оптимальних кліматичних умов можливе досягнення до 93 % від максимально можливої біологічної врожайності.

4. Комплексні біотехнологічні заходи захисту рослин за своєю сутністю є постіндустріальними інформаційними технологіями, які потребують відповідного технологічного, інформаційного та матеріального забезпечення, а також відповідних системних фахівців, які володіють методами прогнозування, конструювання та коригування технологічних операцій у реальних виробничих умовах.

### Література

1. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення:

навчальний посібник / [В. Кравчук, А. Кушнар'єв, В. Таргоня, М. Павлишин, В. Гусар]; Міністерство аграрної політики та продовольства України: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2015. – 239 с.

2. Новые болезни XXI века. Бактериальные болезни растений – глобальная проблема современности – К.: ООО «Иновационная компания БИОИНВЕСТ-АГРО», 2011.

3. Сердюченко Н.М. Сучасні методи прогнозування врожайності сільськогосподарських культур / Н.М. Сердюченко – К.: НУБПУ, 2009. – С. 383-387.

4. Таргоня В. Алгоритм розроблення біотехнологічної складової біоконверсного комплексу / В. Таргоня // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2010. – Вип. 14 (28). – С. 348–356.

5. Таргоня В. Системний підхід до розроблення біотехнологічних процесів для їх реалізації як складової біоконверсного комплексу / В. Таргоня // Техніка і технології АПК. – 2011. – № 2 (17). – С. 17-21.

6. Зависимость актинометрической реакции пшеницы от температуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа до матеріалу: <http://www.-activestudy.info/zavisimost-aktinoritmicheskoy-reakcii-pshenicy-ot-temperature/>

**Аннотация.** Описано разработанную модель формирования продуктивности зерновых колосовых и прогноз урожайности в органических технологиях в зависимости от погодных условий, а также алгоритм разработки органических технологий выращивания зерновых колосовых культур при различных климатических условиях с последующей апробацией в хозяйствах агропромышленного комплекса Украины.

В основу построения модели логистического прогнозирования урожайности в зависимости от погодных условий положена теория нечетких множеств и лингвистических переменных экспертной системы для прогнозирования уровня показателей качества использования биотехнологических процессов.

**Summary.** The developed model for the formation of the productivity of grain crops and the forecast of yields in organic technologies depending on the weather conditions, as well as the algorithm for the development of organic technologies for growing grain crops under various climatic conditions with subsequent approbation in the farms of the Ukrainian agro-industrial complex are described.

The theory of fuzzy sets and linguistic variables of the expert system for forecasting the level of indicators of the quality of the use of biotechnological processes is based on the construction of a model of logistical forecasting of yields, depending on the weather conditions.

Стаття надійшла до редакції 8 вересня 2017 р.