

УДК 632.935.4:621.396.652

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЙ

Никифорова Л.Є., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Загінайлов В.І., д.т.н.

ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина»

Тел. (495)9761053

E-mail: energo-mgau@mail.ru

Анотація - В статті проаналізовано сучасний стан створення агротехнологій, визначено основні їх недоліки та наведено шляхи переходу від техногенно – інтенсивних технологій – до інформо – комунікаційних. Показана роль нанотехнологій в енергозбереженні при агровиробництві.

Ключові слова – наноелектротехнології, низькоенергетичні електромагнітні поля, біооб'єкт.

Постановка проблеми. Енергетика була і є головною передумовою розвитку економіки, основою забезпечення усіх видів життєдіяльності суспільства. На даний час в галузі склалась критична ситуація з постачанням сировини та платою за її споживання, і енергозбереження - єдиний шлях до покращення цієї ситуації [1]. Керівництво України затвердило концепцію цільової економічної програми впровадження в агропромисловому комплексі новітніх технологій виробництва сільськогосподарської продукції на період до 2016 року. Метою цієї програми є підвищення ефективності виробництва та конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції на внутрішньому та зовнішньому ринку за рахунок зменшення питомих витрат палива на 26 -40%, праці – 30 – 60%, прямих експлуатаційних витрат – 22 – 50%, підвищення врожайності сільськогосподарських культур на 30 – 40 %, підвищення валового виробництва зерна на 10 – 15 млн. тон, м'яса – до 5,1 та молока – до 20 млн. тон шляхом впровадження зонально адаптованих ресурсозберігаючих екологічно безпечних технологій виробництва сільськогосподарської продукції в рослинництві та тваринництві.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз досліджень показав, що пріоритетним напрямком розвитку агропромислового виробництва є створення нових енергозберігаючих технологій, автоматизованих електротехнологій та електрофізичних методів впливу на біологічні об'єкти (рослини, тварини, продукцію, ґрунт, повітряне середовище), адаптованих у сучасні технології виробництва продукції [1, 3].

До сільськогосподарських технологій відносять технології виробництва продукції рослинництва, тваринництва та птахівництва.

Об'єктом керування в цих технологіях є сукупність біологічного об'єкта з ґрунтом, при виробництві продукції рослинництва у відкритому ґрунті, через яку в основному й забезпечується керування даною технологією; з ґрунтом й технологічним об'єктом керування (приміщеннями теплиць, парників) при виробництві продукції рослинництва в закритому ґрунті, через які забезпечується керування даною технологією (вплив на культурні рослини); з технологічним об'єктом керування - закритими приміщеннями (фермами, птахофермами, свинофермами) при виробництві продукції тваринництва та птахівництва.

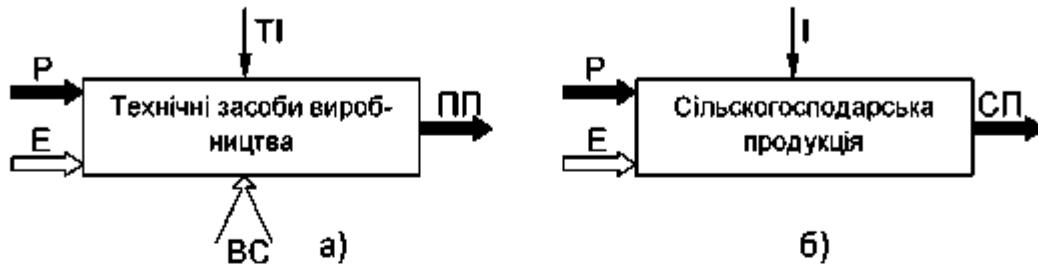
Об'єднує всі ці технології те, що їх об'єктом контролю та керування є сільськогосподарська продукція, яка складається з біологічних об'єктів (БО).

Якщо для отримання промислової продукції (ПП) необхідні технічні засоби виробництва (ТСВ), виробничі сили (ВС), речовина (Р), енергія (Е) та технічна інформація (ТІ, проекти, документація), то сільськогосподарська продукція (СП) може бути отримана при наявності речовини, енергії та інформації (І), що отримує біологічний об'єкт про зміну параметрів оточуючого середовища (рис. 1 б) – за рахунок процесів метаболізму під впливом власних генетичних систем регулювання. Кількості сільськогосподарської продукції, що виробляється в біогеоценозах не достатньо для задоволення потреб суспільства, тому її виробництво відбувається на промисловій основі (рис. 1а) Отже сучасне агровиробництво має інтенсивний напрям розвитку, що приводить до безконтрольного засвоєння природних ресурсів, промислових катастроф, викидів та стоків, застосуванню у необґрунтованій кількості мінеральних добрив, забрудненню оточуючого середовища.

Формулювання мети статті. Отже метою даної роботи є аналіз сучасного агровиробництва та визначення пріоритетних напрямків в методиці побудови новітніх енергозберігаючих сільськогосподарських технологічних процесів.

Основна частина. Вихід із стану, що створився, у переході від техногенно – інтенсивних технологій – до інформо – комунікаційних. Одним з шляхів такого переходу є використання природних чинників впливу на БО, з метою покращення їх якісних та кількісних характеристик та в застосуванні електрофізичних методів та засобів контролю

та керування сільськогосподарськими технологіями, створення на їх основі інформаційно – керованих систем, що працюють з урахуванням власних механізмів регуляції живих організмів, які відновлюють себе в процесі обміну з оточуючим середовищем у відповідності до генетичної програми, яка закладена в них природою.



а) – промислова, б) – сільськогосподарська

Рис. 1. Схеми виробництва продукції.

В даний час безпосередні впливи ЕМП на БО з метою змінення сільськогосподарської продукції відносяться до електротехнологій. Треба відзначити, що недавно з'явився новий міжнародний термін – «нанотехнології», який поки що не затвердився в Україні. Замість нього використовуються десятки аналогічних за функціональним поняттям та призначенню, наприклад: квантова, лазерна, хвильова, мікрохвильова терапія в медицині; використання електричних, магнітних, оптичних випромінювань; електромагнітних високо- та надвисокочастотних полів в технологіях сільського господарства [2].

Під терміном «наноелектротехнологія» в сільськогосподарському виробництві науковці ведучих країн світу розуміють електрофізичний вплив на БО та їх складові елементи (на рівні біоклітин та їх структур). Тому, у вирішення поставленої мети зі створення новітніх ресурсоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва сільськогосподарської продукції в рослинництві та тваринництві, головне місце належить використанню наноелектротехнологій.

В близькому майбутньому електроенергія буде основним джерелом практично усіх енергетичних потреб людства. Вона дозволить перевести велику кількість технологічних процесів в сільському господарстві на енергозберігаючі наноелектротехнології, в яких електрика стане робочим органом. Ми ще не можемо в повній мірі уявити, які можливості вона таїть у собі на базі використання електромагнітних полів різних частот (від 10 до 10^{22} Гц) [3].

Це пов'язано із тим, що: по-перше, весь всесвіт (в тому числі тваринний та рослинний) історично зароджувався, розвивався та та функціонує у взаємозв'язку із зовнішніми та внутрішніми електромагнітними полями; по-друге, встановлено, але мало вивчене, що клітини та окремі органи тварин, мікроорганізмів та рослин володіють електрич-

ними зарядами та власними електромагнітними полями (біопотенціалами). Це фізиками не визнавалося ще чверть сторіччя тому. Біологічні об'єкти приймають та випромінюють в оточуючий простір електромагнітне випромінювання в широкому частотному діапазоні. При цьому параметри полів випромінювання та електропотенціали біологічних об'єктів залежать від фізіологічного стану клітини, органу та організму в цілому; по-третє, наукою та практикою доказана наявність інформаційних зв'язків не тільки між органами та клітинами живого організму, але й між окремими індивідами на несвідомому рівні потужність в декілька електрон-вольт ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Вт}$); по-четверте, найбільш ефективні біоелектромагнітні взаємодії низькоенергетичного ($10^{-12} \dots 10^{-2} \text{ Вт/см}^2$) та інформаційного (менш 10^{-12} Вт/см^2) рівней проявляються на резонансних частотах, коли частота зовнішнього ЕМП співпадає або кратно частоті власного ЕМП живої клітини. При цьому спостерігається найбільша чутливість біологічного об'єкта та найменші витрати енергії на взаємодію на високій та надвисокій частотах (НВЧ) ЕМП.

Встановлено три види дії НВЧ ЕМП: діелектричний нагрів, зміна провідності біологічних мембран клітин електричною напруженістю ЕМП та прояв резонансних інформаційних взаємодій зовнішнього електромагнітного поля з власним полем («біополем») об'єкту.

Головні переваги НВЧ – нагріву матеріалу, що обробляється: теплова без інерційність розігріву об'єкту «всередині»; високий ККД перетворення електричної енергії в теплову (до 85 %); рівномірність нагріву по всій масі продукту та його вибірковість у випадку недорівнювання параметрів ϵ (діелектрична проникненість), $\text{tg } \delta$ (тангенс кута діелектричних втрат) та E (напруженість) окремих частин матеріалу, що нагрівається; безконтактний підвід енергії: висока концентрація НВЧ – енергії в малих об'ємах. Інформаційні та резонансні взаємодії ЕМП НВЧ діапазону з біооб'єктами довгий час біофізики та біологи не визнавали.

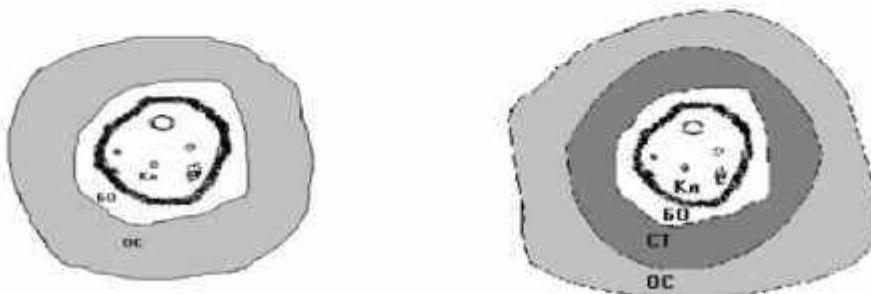
Наприкінці 80-х років минулого сторіччя у зв'язку з успіхами біології було визнано можливість передавання сигналів (обміну інформацією) на рівні живих клітин, органів та організмів. Експериментально доведена реальність нетеплової дії на біологічні системи низькоенергетичних резонансних електромагнітних хвиль частотою $10^{11} \dots 10^{12} \text{ Гц}$. Характерними особливостями даного виду впливу є можливість дистанційного управління життєдіяльністю БО на резонансних частотах (при кратності або співпаданні частот зовнішнього ЕМП з частотами власних полів біооб'єкта). Розмір необхідної питомої потужності для інформаційного впливу складає менш 10 мВт/см^2 . Вплив такими малими потужностями отримав назву інформаційні, а сукупність електромагнітних полів живого об'єкту – називають біополем.

Воно утворюється в результаті змін електропотенціалів електричних зарядів на мембранах клітин та їх складових елементів.

Можливість керування НВЧ ЕМП насінням рослин перевірялось нами в виробничих умовах теплиць України, Росії, Біларусі .

В результаті проведених експериментів було виявлено резонансні частоти, на яких відбувається найбільший ефект стимуляції росту клітин насіння різноманітних культур (37 – 45 ГГц) на різних етапах органогенезу. При стимуляції насіння посівні їх якості підвищились всередньому: схожість – 15 – 20 % , сила росту – 30%; врожайність – 32% . Питомі витрати електроенергії на НВЧ стимуляцію в 1,5 тисяч разів менші за теплову обробку насіння. Ці дані підтверджують перспективність використання низькоенергетичних електромагнітних технологій в сільському господарстві не тільки для стимуляції та управління життєдіяльністю рослин, але й для інших наноелектротехнологій. З метою визначення основних принципів побудови енергоощадних технологій с.г. виробництва, нами було проаналізовано технологію створення БО. Слід зазначити, що одна з перших технологій виробництва була створена біологічними клітинами (Кл). В процесі еволюції з'явилися багатоклітинні організми – БО (рис.1 а), що забезпечили їм більш комфортні умови для існування в оточуючому середовищі (ОС). Сільськогосподарські технології (СТ) переслідують ту ж саму ціль – обмеження впливу відхилень дії оточуючого середовища, але вже тепер на БО сільськогосподарської продукції (рис. 1).

Головною задачею любої технології сільськогосподарського виробництва є забезпечення оптимальних умов для життєдіяльності БО (окремих рослин, тварин), і реалізація ними свого генетичного потенціалу при мінімальних речовинних та енергетичних затратах.



а) біологічний об'єкт б) сільськогосподарська технологія
Рис. 2. Принципи побудови технологій виробництва.

Висновки. Отже використання низькоенергетичних електромагнітних полів у якості керуючого впливу на життєдіяльність БО сільськогосподарського призначення може бути одним з основних шляхів забезпечення реалізації основних принципів побудови енергозберігаючих наноелектротехнологій у сільськогосподарському виробництві.

Література

1. Гальчинська В. А. Напрями підвищення конкурентоспроможності овоченасінневої продукції / В. А. Гальчинська // Економіка АПК. – К., 2002. – №5. – С. 49-51.
2. Загинайлов В. И. Автоматизированные биоинформационные системы точного земледелия и животноводства [Текст] / В. И. Загинайлов // Энергообеспечение и энергоснабжение в сельском хозяйстве : труды 5-й Международной научно-технической конференции. – Ч. 5. – М. : ГНУ ВИЭСХ, 2006. – С. 28–34.
3. Агробиологические основы производства хранения и переработки продукции растениеводства [Текст] / В. И. Филатов и др. ; под ред. В. И. Филатова. – М. : Колос, 2003. – 724 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ С ПОМОЩЬЮ НАНОЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ

Л.Е. Никифорова, В.И. Загинайлов

Аннотация - В статье проанализировано современное состояние создания агротехнологий, определены их основные недостатки и приведены пути перехода от техногенно – интенсивных технологий к информо – коммуникационным. Показана роль нанотехнологий в энергосбережении при агропроизводстве.

DESIGN AND PROSPECTS OF CREATION ENERGY-SAVINGS PRODUCTIONS IN AGROINDUSTRIAL COMPLEX FOR HELP NANOELEKTROTEKHNOLOGIY

L. Nikiforova, V.Zaginaylov

Summary

The modern state of creation of is analysed in the article, their basic failings are certain and transition ways are resulted from technogenic – intensive technologies to informatively by communication. The role of nanotechnologies is rotined in an energy-savings at a agra-production.