

## ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ЕНЕРГІЯ ЯК ФАКТОР АКТИВАЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ В РОСЛИННИЦТВІ

*Г.Б. Іноземцев, доктор технічних наук*

*Проаналізовано вплив різних видів електромагнітної енергії на активацію та розвиток рослин, обґрунтовано можливість цілеспрямованої дії на урожайність.*

***Електромагнітна енергія, енергетичний ресурс, активація розвитку рослин, проростання, схожість. урожайність, фізіологічні процеси.***

**Мета дослідження** – провести аналіз ефективності впливу сучасних електротехнологій на енергетичний ресурс рослин.

**Матеріали дослідження.** В останні роки дослідженнями вчених Росії, США, України, Швейцарії та ін. [1, 2, 5, 6] накопичено достатню інформацію про позитивний вплив електромагнітної енергії на стимуляцію та активацію життєвих процесів у насінневих та посівних матеріалах, розвиток рослин. У цих дослідженнях констатується, що кожна рослина, як живий організм, має свою особисту "природну карту" розвитку, відповідний енергетичний ресурс, що закладено самою природою на генетичному рівні.

Отримана інформація добре узгоджується з висловом видатного українського вченого академіка В.І. Вернадського, який писав, що "живые организмы связаны с материально-энергетической средой и имеют свое биополе (энергетическое поле), через которое они осуществляют энергетические взаимодействия с окружающей средой".

Ця думка має підтвердження і з позицій фізіології рослин, яка наголошує про наявність у кожної рослини своєї "природної інструкції" про те, як себе поводити залежно від конкретної ситуації в процесах її розвитку. З фізіології рослин витікає, що кожна насіннина рослини має складне утворення, яке містить сотні тисяч клітинок, які, в свою чергу мають тисячі сенсорів.

Власне ці утворення сприймають всі зміни і в першу чергу, енергетичного ресурсу, забезпечуючи насіння відповідними сигналами, наприклад "увага, з'явилася додаткова енергія, час проростати та ін." і створюють передумови для якісно-кількісних змін у розвитку рослин.

Експериментально встановлено [4], що енергетична дія на рослинні об'єкти сприяє зміні внутрішньої енергії, поповненню біоенергетичного ресурсу, що обумовлює активацію життєдіяльних процесів у них (обмінні, окислювальні, дихальні тощо).

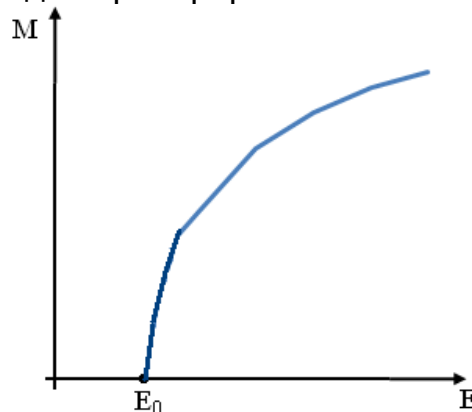
Базуючись на цих результатах з достатньо високою вірогідністю можна стверджувати про існування залежності проростання та розвитку рослин від енергії, яка може додатково накопичуватися при електромагнітній обробці рослинних об'єктів.

Залежність приросту рослинної речовини від енергії в загальному вигляді може являти собою статичну модель вигляду:

$$E = E_0 + \alpha t, \quad (1)$$

де  $E_0$  – початкова (природня) енергія рослини;  $\alpha$  – темпи зростання енергії ( $\alpha = \frac{dE}{dt}$ ).

На рис. 1. наведено спрощений графік кривої росту рослини (рослинної речовини) від енергії проростання.



**Рис. 1. Графік кривої зростання рослинної речовини від енергії проростання**

Накопичені знання про поведінку і реакцію рослини на різні форми енергетичної дії, в т.ч. електромагнітної енергії в останні роки знайшли своє втілення в застосуванні методу функції росту [3], який використовується при кількісному опису процесу розвитку (росту) рослин).

Використовуючи цей метод динаміки зростання буде мати такий вигляд:

$$\frac{dE}{dt} = F(E, t), \quad (2)$$

або

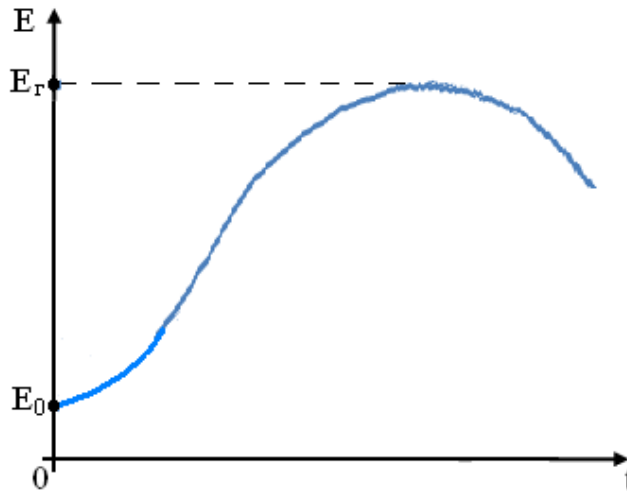
$$\frac{dE}{dt} = \lambda E, \quad (3)$$

де  $\lambda$  – параметр відносно темпу зростання рослинної речовини за рахунок перетворення в неї енергії.

Рішення диференційного рівняння (3) дає змогу отримати рівняння росту рослини:

$$E = E_0 \cdot e^{\lambda \cdot t}, \quad \text{при } t \geq 0; t < t_{\infty}. \quad (4)$$

На рис. 2 наведена залежність зростання енергії проростання від часу дії.



**Рис. 2. Залежність зростання енергії ( $E$ ) проростання від експозиції ( $t$ ):**

$E_0$  – початкове значення енергії проростання;  $E_r$  – граничне (максимальне) значення енергії проростання, яке може отримати рослина залежно від її рідного енергетичного ресурсу

Аналізуючи залежність (див. рис. 2) можна стверджувати про існування для кожної рослини граничної межі енергетичного ресурсу, закладеного природою на рівні генотипу, перебільшення якого обумовлює негативний результат, що і отримало підтвердження в багатьох експериментальних дослідженнях [1, 4].

Разом з тим, треба констатувати, що оцінка ефективності дії різних видів електромагнітної енергії (електричне або магнітне поле, електромагнітні випромінювання, акустичні коливання тощо) на рослинні об'єкти нині здійснюється тільки за величиною приросту урожайності, яка являє собою достатньо вагомі значення для різних рослинних культур – 12 – 25 %).

На фоні цих цифр, на жаль, не враховуються такі фактори як спосіб підведення енергії, енергоємність і "технологічність" процесу, коефіцієнт корисної дії, характер і принципи транспортування енергії залежно від призначення обробки та виду рослинної культури (насіння, посівний матеріал, зернові, овочеві, бахчеві та ін.), які в реальних умовах і визначають ефективність тієї чи іншої електротехнології.

### **Висновки**

Наші дослідження підтверджують, що відсутність такої інформації, незважаючи на достовірно встановлену і безсумнівну перевагу електромагнітної обробки, суттєво стримує практичну реалізацію її, обумовлює неадекватне ставлення фахівців до таких технологій.

Все це викликає необхідність отримання нових фундаментальних знань про механізм взаємодії енергоносія з рослиною (біооб'єктом) на клітинному рівні, відгук останнього на цю подію, встановлення залежності величини підведеної енергії на фізіологічний потенціал рослини (внутрішню енергію), закладеною в неї природою.

Отримані співвідношення являють собою вирішальний фактор, який обумовлює розвиток рослини, її схожість і приріст урожаю, створює можливості спрямованого регулювання процесом розвитку рослин та можливості реальної об'єктивної оцінки ефективності застосування електротехнологій в рослинництві.

### Список літератури

1. Богатина Н.И. Влияние электрических полей на растения / Н.И. Богатина, Н.В. Шейкина // Биология, химия, Т. 24 (63). – 2011. – № 1. – С. 10 – 17.
2. Іноземцев Г.Б. Енергозберігаюча технологія стимуляції росту рослин / Г.Б. Іноземцев, О.В. Окушко // Праці Таврійської Державної агротехнічної академії. – 2009. – Т. 1. – Вип. 9. – С. 184 – 189.
3. Торнли Дж. Математические модели в физиологии растений / Дж. Торнли. – К.: Наук. думка, 1987. – 310 с.
4. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості сільсько-господарських продуктів і матеріалів: навч. посібник / Г.Б. Іноземцев, Л.С. Червінський, О.М. Берека, О.В. Окушко; за ред. Г.Б. Іноземцева. – К.: Аграр Медіа Груп, 2010. – 180 с.
5. Sale A.J. Effects of high electric fields on microorganism / A.J. Sale, W.A. Hamilton // Biochimica et Biophysica Acta. – 1988. – Vol 163. – №1. – P. 37 – 43.
6. Armstrong C.L. Transaction of ASAE / C.L. Armstrong, J.K. Mitchell // American Society of Agricultural Engineers. – Vol 31 September – October. – 1988/

*Проанализировано воздействие разных видов электромагнитной энергии на активацию и развитие растений, обоснована возможность целенаправленного действия на урожайность.*

***Электромагнитная энергия, энергетический ресурс, активация развития растений, прорастание, всхожесть. урожайность, физиологические процессы.***

*Affecting of different types of electromagnetic energy is analysed activating and development of plants, possibility of the purposeful operating is reasonable on the productivity*

***Electromagnetic energy, power resource, activating of development of plants, germination, germination. productivity, physiological processes.***