

- Арасимович, Н. П. Ярош и др.] ; под ред. А. И. Ермакова. – [3-е изд., перераб., доп.]. – Л. : Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
7. Прусакова Л. Д. Исследования в области физиологически активных соединений / Прусакова Л. Д., Чиждова С. И. // Агрехимия. – 1999. – № 9. – С. 12-21.
  8. Эрдели Г. С. Изобутираты – новый класс ретардантов / Г. С. Эрдели, Г. Н. Хожайнова, Г. Шиллинг. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1992. – 157 с.
  9. Bhattacharjee A. Effect of CCC, SADH and dikegulac growth modification of a sunflower cultivar and its yield / A. Bhattacharjee, K. Gupta // J. Indian Bol. – 1984. – Vol. 63, № 4. – P. 335-340.
  10. Miliuvienė L. Oilseed rape growth regulation by compounds 3-DEC and 17-DMC / Miliuvienė L., Novickienė L., Jurevičius J. // Bot. Lithuan. – 2007. – Vol. 13, № 2. – P. 115-121.

### Summary

#### **EFFECT OF MIXTURE OF CHLORMEQUAT-CHLORIDE AND TREPTOLEM ON MORPHOGENESIS AND PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER / T. Rogach**

The application of mixture of chlormequat-chloride (0,25% solution) and treptolem (10 ml/ha) influenced substantially the morphometric indexes of sunflower plants of the Flagman sort. The mixture of the preparations increased the dry mass of plants, the area of the surface of leaves and promoted the thickening of the stalk. Thus there was the increase of the productivity of plants due to the increase of the basket's diameter and the seeds' quantity in it.

**Keywords:** sunflower, regulator of growth, morphogenesis, productivity.

**УДК: 633.2:631.8**

**Самохвал Т. П., аспірант\***

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

#### **ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Розглядаються питання енергетичної ефективності вирощування козлятнику східного при укiсному використанні за результатами лабораторно-польових досліджень в умовах регіону. Подається аналіз показників енергетичної ефективності досліджуваних моделей технологій вирощування козлятнику залежно від інокуляції, мінеральних добрив та позакореневих підживлень.*

**Ключові слова:** козлятник східний, моделі технологій, валова енергія, затрати енергії, коефіцієнт енергетичної ефективності.

У зв'язку із обмеженими запасами природних енергоресурсів подальший розвиток України буде визначатися рівнем її енергетичної безпеки. Тому актуальним питанням галузей народного господарства є пошук альтернативних джерел енергії [4]. Останнім

часом великої зацікавленості набуває використання рослинної біомаси в якості джерела різного роду енергії і перетворення її для потреб людини [11]. В рамках цього питання особливої уваги заслуговує козлятник східний, як перспективна для виробництва біогазу культура. При переробці 1 тонни його біомаси потенційно можна отримати  $533\text{ м}^3$  біогазу, в якому 58,7% метану [9], тоді як продуктивність кукурудзи за даним показником на 53,1% нижча [5]. В Україні козлятник східний вивчали, перш за все, як цінну кормову культуру [6, 8]. Проте, високий потенціал урожайності (40-65 т/га зеленої маси) і продуктивне його довголіття (7-10 років) [12] дають підстави застосовувати біомасу козлятнику для виробництва альтернативного виду умовно-поновлювальної енергії – біогазу [10]. Враховуючи недостатньо розроблені технологічні аспекти його вирощування в правобережному Лісостепу України, нами було поставлено на вивчення перспективні моделі технологій виробництва рослинної сировини з козлятнику східного на орних землях та проведено аналіз їхньої енергетичної ефективності.

**Матеріали і методика досліджень.** Польові дослідження проводили у 2010-2011 роках в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН на дослідних полях лабораторії сіножатей і пасовищ ( $49^{\circ}10' \text{ N}$ ,  $28^{\circ}22' \text{ E}$ ) в умовах природного зволоження на сірих лісових середньо-суглинкових ґрунтах (вміст гумусу (за Тюрнімом) в 0-30 см - 2,25%;  $\text{pH}_{\text{сол}}$  5,4; мінерального азоту – 16,6 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – 107,0 мг/кг і 92,0 мг/кг відповідно). Спостереження, виміри, обліки та аналізи проводили згідно загальноприйнятих, широко апробованих методик у рослинництві та кормовиробництві [2, 3, 7].

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – передпосівна обробка насіння; В – мінеральне удобрення; С – позакореневі підживлення. Співвідношення факторів  $2 \times 3 \times 3$ . Повторність досліді – триразова. Перед сівбою насіння обробляли ризоторфіном (*Rhizobium galegae*). Фосфорні і калійні добрива вносили восени під оранку, а азотні – під передпосівну культивуацію згідно схеми досліді. У період вегетації рослин проводили позакореневі підживлення комплексним водорозчинним добривом Кристалон<sup>TM</sup> (4 кг/га) та стимулятором росту Емістим С (25 мл/га) у фазу стеблуння під кожен укіс.

**Результати досліджень.** Для енергетичної оцінки було проаналізовано три дослідні моделі технологій вирощування козлятнику східного: екстенсивна (вирощування козлятнику східного на фоні природної родючості ґрунту), традиційна (передбачає інокуляцію насіння і удобрення  $\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ ) і інтенсивну (інокуляція +  $\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$  + Кристалон і Емістим С позакоренево). середньому за два роки вегетації урожайність зеленої маси козлятнику східного при вирощуванні за екстенсивною технологією становила 21,42 т/га, за традиційною – 28,53 т/га і за інтенсивною – 33,71 т/га (рис.1). Енергетична оцінка показала, що із збільшенням рівня інтенсифікації технології вирощування козлятнику східного, відповідно підвищуються енерговитрати на отримання рослинної сировини. При екстенсивній моделі вони становили 14,82 ГДж/га, в традиційній – 15,51 ГДж/га, а при інтенсивному вирощуванні 17,02 ГДж/га.

Із підвищенням рівня урожайності козлятнику східного вихід валової енергії з урожаєм збільшувався пропорційно вкладеним у технологію енергетичним субсидіям. В середньому за два роки найбільший вихід валової енергії був при вирощуванні козлятнику східного за інтенсивною технологією (133,55 ГДж/га), яка передбачає застосування передпосівної інокуляції насіння, ґрунтового внесення мінеральних

добрив ( $N_{30}P_{90}K_{120}$ ) та позакореневих підживлень Кристалом сумісно із стимулятором росту Емістим С.

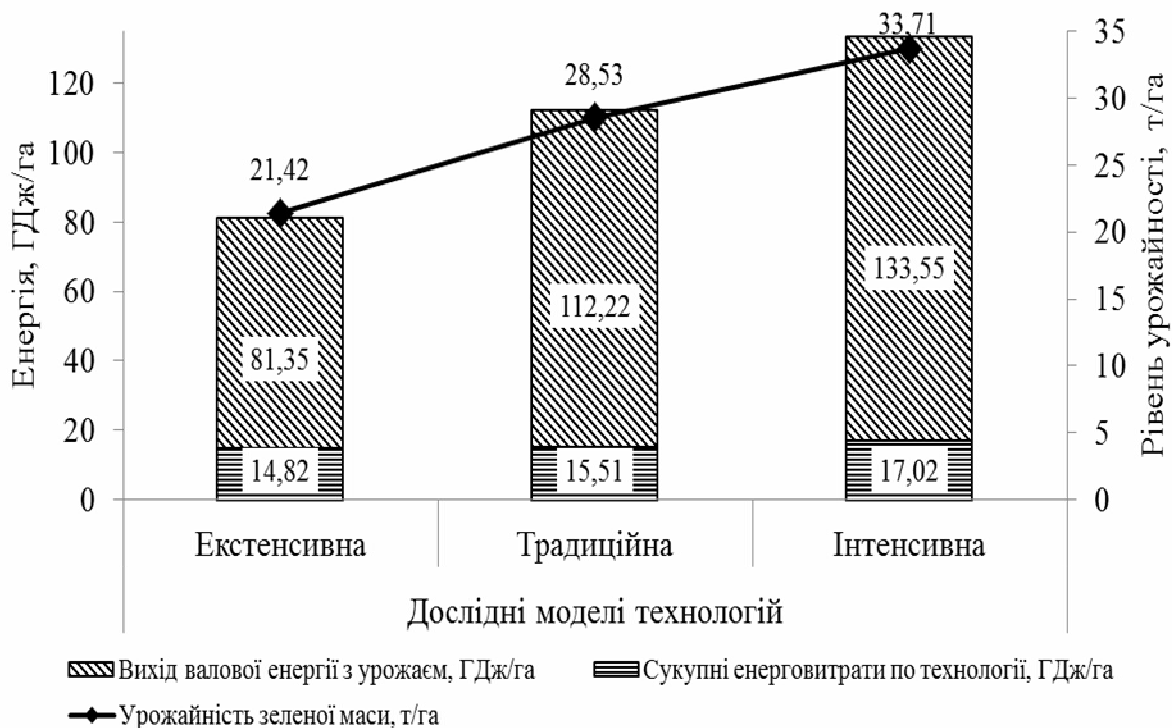
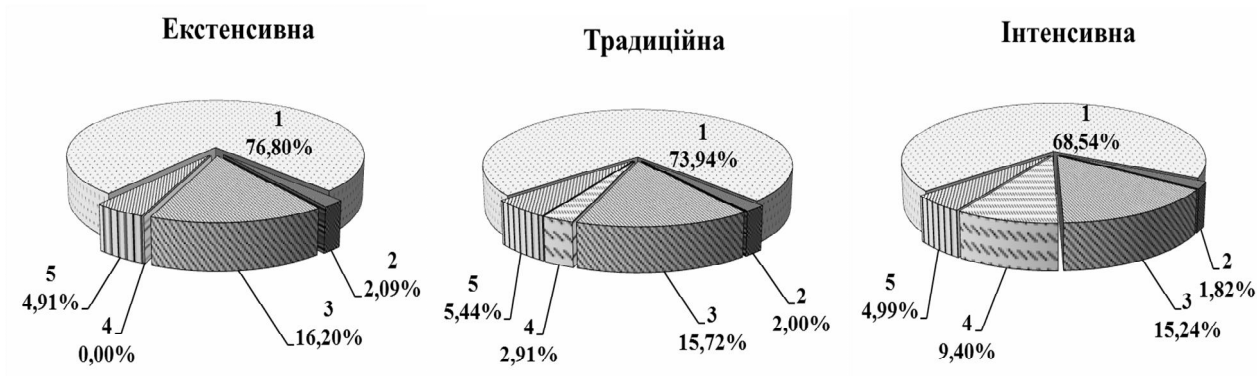


Рис. 1. Рівень урожайності зеленої маси козлятнику східного та баланс енергії при його вирощуванні.

Встановлено, що найбільш енергоємною була рослинна маса козлятнику східного, вирощена за екстенсивною моделлю технології, де на отримання 1 ГДж валової енергії з урожаєм було затрачено аж 0,18 ГДж. Проте, збільшуючи енергетичні субсидії в інтенсифікацію вирощування цієї культури, ми досягли зменшення енерговитрат у валовій енергії зібраного врожаю, яка у традиційній моделі становила 0,14 ГДж, а у інтенсивній лише 0,13 ГДж.

При аналізі структури витрат на виробництво рослинної сировини козлятнику східного відзначено збільшення частки витрат на забезпечення рослин поживними речовинами в інтенсивній технології (рис. 2). При цьому частка затрат людської праці в технологічному процесі суттєво не змінюється, а доля енерговитрат на паливно-мастильні матеріали навпаки - зменшується від 16,2% у екстенсивній моделі до 15,7% у традиційній і до 15,2% у інтенсивній.

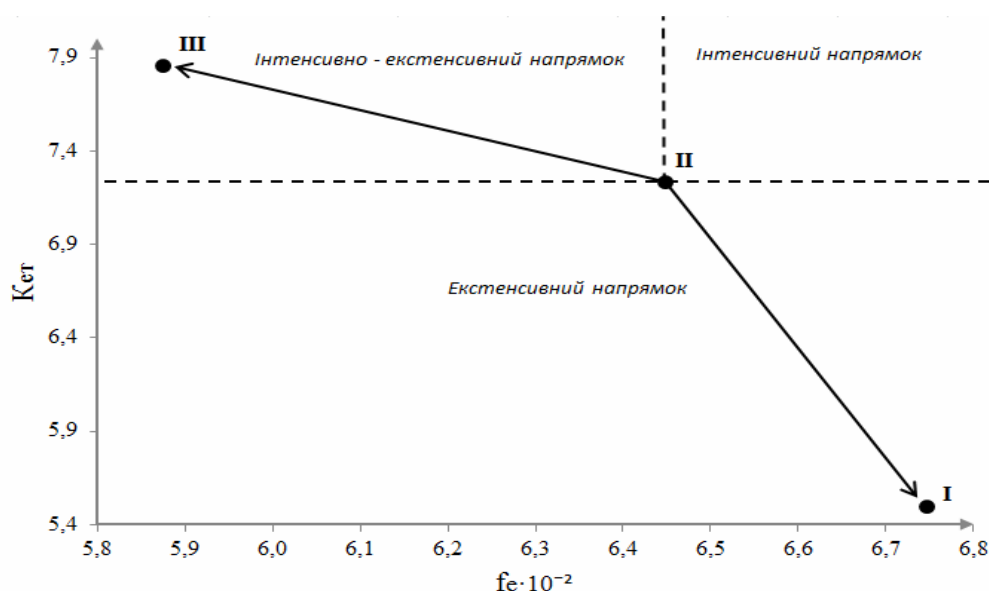
В процесі досліджень встановлено, що вирощування козлятнику східного є енергетично ефективним, оскільки коефіцієнт енергетичної ефективності, як відношення одержаної з урожаєм енергії до її затрат на виробничий процес, є більшими за одиницю (рис. 3). При цьому відмічено, що застосування елементів інтенсифікації у технологіях є досить ефективним, оскільки сприяє збільшенню енергетичної ефективності. В екстенсивній моделі вихід енергії з урожаєм козлятнику східного перевищує витрати на виробництво у 5,49 разів, при традиційній технології – у 7,23, а у інтенсивній – аж у 7,85 разів.



Примітка: 1 – С.-г. техніка; 2 – Насіння; 3 – Паливно-мастильні матеріали; 4 – Добрива; 5 – Людська праця.

**Рис. 2. Структура енерговитрат при вирощуванні козлятнику східного за різними моделями технологій (в середньому за 2010-2011рр.)**

Визначаючи напрямок розвитку досліджуваних моделей вирощування козлятнику східного, встановлено, що екстенсивна технологія по відношенню до контрольної (традиційної) має явно виражений екстенсивний характер, оскільки величина коефіцієнта енергетичної ефективності є значно нижчою, хоча витрати на вирощування сировини – меншими. В цьому плані модель, яка нами рекомендується у виробництво, характеризується інтенсивно-екстенсивним напрямком.



Примітка: I – екстенсивна модель; II – традиційна модель; III – інтенсивна модель;  $K_{ет}$  – коефіцієнт енергетичної ефективності;  $f_e$  - обернена сума енерговитрат по технології.

**Рис. 3. Оцінка досліджуваних моделей технології вирощування козлятнику східного на інтенсивність**

Тому, серед досліджуваних моделей найперспективнішою доцільно вважати інтенсивну модель технології вирощування козлятнику східного, яка є найбільш енергетично ефективною.

**Висновки.** На орних землях правобережного Лісостепу України для підвищення рівня урожайності біомаси козлятнику східного на 57% потрібно застосовувати інтенсивну технологію при його вирощуванні, яка передбачає використання мінеральних добрив, інокуляції та позакореневих підживлень. Комплекс цих прийомів забезпечує зниження енергоємності вирощеного урожаю на 38%, підвищення ефективності вкладених у технологічний процес енергетичних ресурсів у 1,43 рази, без збільшення при цьому частки затрат людської праці у загальній структурі енерговитрат.

### Література

1. Абрамов О.О., Стадничук Н.О. Вирощування козлятника східного на корм і насіння в Україні // Рекомендації. – К.: Мінсільгоспром України, 1993. – С. 25.
2. Гарькавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спірін А.В. Конкуреноспроможність технологій і машин: Навчальний посібник. – Вінниця: ВДАУ – «Гірас». – 2003. – 68 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
4. Калетник Г. М. Роль агропромислового комплексу України у вирішенні проблем енергетичної та екологічної безпеки держави [Текст] / Г. М. Калетник // АгроСвіт. - 2009. - № 22. - С. 2-5
5. Кузнецова А., Куценко К. Біогаз та «зелені тарифи» в Україні – чи вигідне інвестування? / [Електронний ресурс – [http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy\\_papers/Agriculture\\_dialogue/2010/AgPP\\_26\\_Ukr.pdf](http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/Agriculture_dialogue/2010/AgPP_26_Ukr.pdf)], с 13.
6. Маткевич В.Т., Резніченко В.П., Савранчук В.В., Андрощук С.Т. Шляхи підвищення продуктивності і поліпшення якості козлятника східного в умовах північного Степу України // Корми і кормовиробництво. - 2007. - Вип. 59. - С. 90-95.
7. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: [під редакцією А.О. Бабица.] – Вінниця, 1994. С. 96.
8. Савенко В. С. Агроекологічне обґрунтування основних прийомів вирощування козлятника східного в західному Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.00.09 / Савенко Василь Степанович. - Кам'янець-Подільський, 1997. - 227 с.
9. Adamovich A., Dubrovskis V., Plume I. & Adamovica O. Biogas production from *Galega orientalis* Lam. and galega-grass biomass. // Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions. Grassland Science in Europe 16, (EGF 2011) pp. 416 – 418.
10. Dubrovskis V., Plume I., Adamovich A., Auzins V. & Straume I. Galega biomass for biogas production. / International Scientific Conference: Engineering for Rural Development, 7, Jelgava (Latvia), 29-30 May 2008, pp. 61-65.
11. Jasinskas A, Zaltauskas A & Kryzeviciene A. The investigation of growing and using of tall perennial grasses as energy crops. Biomass and Bioenergy 32 (2008), pp. 981 – 987.
12. Raig H., Nõmmsalu H., Meripõld H., Metlitskaja J. Fodder galega // Saku 2001. – 141 p.

## Summary

**ENERGETIC EFFICIENCY OF FODDER GALEGA CULTIVATION IN CONDITIONS RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE / Samokhval T.**

Reviewed questions of energetic efficiency of fodder galega agrotechnology at cutting regime behind results of laboratory and field researches in the conditions of region. Presented analysis of energetic efficiency indicators investigated models of cultivation technology fodder galega depending of an inoculation, mineral fertilizers and leaf-feeding.

**Key words:** fodder galega, agrotechnology models, gross energy, expenses of energy, energetic efficiency coefficient.

**УДК 581.143.2:582.926.2**

**Ткачук О.О.**, кандидат біологічних наук  
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

**ВПЛИВ РЕТАРДАНТІВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОРОСТАННЯ ТА ГІСТОГЕНЕЗ ПАРОСТКІВ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПРИ ВИХОДІ ЇХ ЗІ СТАНУ СПОКОЮ**

*Встановлено, що обробка бульб картоплі при виході їх зі стану спокою препаратами антигіберелінової дії – 0,025% - им розчином паклобутразолу та 0,3% - им декстрелом призводила до гальмування росту паростків. Уповільнення проростання за дії ретардантів супроводжувалося суттєвими змінами в гістогенезі. Потовщення паростків відбувалося за рахунок збільшення шарів клітин первинної кори і суттєвого зростання об'єму клітин первинної кори.*

**Ключові слова:** *Solanum tuberosum L.*, ретарданти, гістогенез, період спокою.

Важливим практичним питанням фізіології картоплі є управління періодом спокою, що дозволяє розробляти способи зменшення витрат вуглеводів, а також підвищувати стійкість бульб проти ураження бактеріальною та грибною мікрофлорою при їх тривалому зберіганні [4, 11]. Відомо, що в картоплі в спокої знаходяться лише меристематичні тканини, локалізовані в вічках. У запасуючих тканинах біохімічні процеси в цей час можуть активізуватися у відповідь на механічні пошкодження чи інфекцію. Так, свіжозібрані бульби більш активно утворюють раневу перидерму, ніж після декількох місяців зберігання, коли період спокою практично вже завершений [10].

Утворення паростків при закінченні періоду спокою погіршує не лише якість насінневої та продовольчої картоплі, але й знижує імунний статус, що призводить до зараження та хвороб [4, 10]. Втрати, зумовлені утворенням паростків, можуть досягати 10-15% від початкової маси бульб. Сорти картоплі з коротким періодом спокою починають проростати вже з середини зими, а до весни утворюють довгі паростки. Їх обламування значно знижує урожай, а у деяких сортів (сорт Невська) – призводить до поганого сходження чи його відсутності [13]. Тому пошук способів продовження