

УДК: 633.2.003.13:631.53.027

**БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ВИРОЩУВАННЯ КОЗЛЯТНИКУ
СХІДНОГО (*GALEGA ORIENTALIS*
LAM.) ЗАЛЕЖНО ВІД
ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ
НАСІННЯ ШТАМОМ *RHIZOBIUM*
GALEGAE Л2**

В. П. ПАТИКА, доктор біологічних наук, академік НААН
Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ
В. І. ЦИГАНСЬКИЙ, канд. с. - г. наук, ст. викладач
О. І. ЦИГАНСЬКА, канд. с. - г. наук
Л. В. КИРИЛЕНКО, аспірант
Вінницький національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень за 2012-2014 рр. по оцінці економічної і біоенергетичної ефективності застосування для передпосівної інокуляції насіння козлятнику східного нового ефективного штаму *Rhizobium Galegae* Л2, який в умовах досліджу показав найкращий результат серед аналогів.

Встановлено, що інокуляція насіння козлятнику східного штамом *Rhizobium Galegae* Л2 є економічно доцільним заходом та сприяє значному підвищенні урожайності сухої речовини без використання мінеральних добрив і затрат додаткових ресурсів. Крім того, інокуляція насіння даним штамом сприяє підвищенню енергетичної та економічної ефективності виробництва, що в свою чергу дозволяє знизити собівартість продукції в середньому на 31,2 грн/га., збільшити рентабельність на 34,1 % порівняно з контролем, та на 14,6% порівняно з варіантом де застосували штам-еталон 153.

Ключові слова: Козлятник східний, інокуляція, *Rhizobium Galegae* Л2, економічна оцінка, біоенергетична оцінка, собівартість, рентабельність.

Табл. 2 Літ. 5.

Постановка проблеми. В сучасних умовах при проектуванні технологій обробітку сільськогосподарських культур вирішальне значення має не гонитва за максимальними врожаями, а поєднання високої і стабільної щорічної продуктивності з отриманням хорошого доходу і високого рівня рентабельності одночасно за низької собівартості продукції.

Адже одна з важливих вимог, які пред'являються до сучасних технологій рослинництва, – це економічна і енергетична окупність витрат особливо непоправних ресурсів. І, на жаль, переважною практикою є застосування мінеральних добрив для підвищення продуктивності кормових угідь, що не тільки наносить великої шкоди навколишньому середовищу, а й призводить до зростання собівартості продукції та зниження рівня рентабельності такої господарської діяльності [1, 3].

В умовах нестабільної ринкової економіки з постійно мінливими цінами на енергетичні та матеріальні ресурси, інфляційними процесами економічні методи визначення ефективності технологій не завжди можуть бути об'єктивними. Тому в наших дослідженнях економічна оцінка ефективності від інокуляції насіння різними штамми бульбочкових бактерій визначена складанням технологічних карт для обчислення сукупних витрат по технології із урахуванням виходу повітряно-сухої речовини з одиниці площі, що є еквівалентом потенційної урожайності сіна при стандартній вологості 17 %. Для обрахування показників економічної ефективності ми керувались існуючими розцінками тарифної сітки для виконання технологічних операцій та цінами на матеріальні ресурси станом на 01.01.2014 року.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сіно, виготовлене з козлятнику має цінність не тільки завдяки тому, що козлятник східний рано формує перший укіс, а й тому, що воно має високий вміст протеїну і може використовуватись як один із основних видів кормів у зимовий період. А відтак дане сіно користується попитом на ринку і є ринковим товаром [2]. Сільськогосподарські товаровиробники продають його іншим підприємствам, фермерам та населенню. Станом на 01.01.2014 року вартість 1 т сіна багаторічних бобових трав I класу становила 1000 грн., II класу – 800 грн.

Мета дослідження полягала у оцінці впливу такого технологічного прийому, як інокуляція насіння новим штамом *Rhizobium Galegae* Л2 на біоенергетичну і економічну ефективність вирощування козлятнику східного.

Виклад основного матеріалу. Для оцінки ефективності досліджуваних моделей передпосівної інокуляції насіння козлятнику різними штамми бульбочкових бактерій ми користувались такими показниками: урожайність зеленої маси, вихід сухої і повітряно-сухої речовини, вартість і собівартість вирощеної продукції, умовно-чистий прибуток, окупність витрат та рівень рентабельності.

Дослідженнями встановлено, що значення отриманих показників економічної ефективності вирощування козлятнику східного варіювали залежно від штаму, який ми застосовували для інокуляції насіння (табл. 1). Вартість продукції обраховували на основі визначення класу сіна, відповідно до чинного стандарту (ДСТУ 4674:2006).

Найбільші виробничі витрати на створення і використання травостою козлятнику східного були на варіанті досліду з інокуляцією насіння штамом *Rhizobium Galegae* Л2, які в сумі за 2012 – 2014 рр. становили 9308,1 грн./га, відповідно, на даному варіанті був і найвищий показник вартості вирощеної продукції – 20300,6 грн./га (табл. 1).

Найменша вартість отриманої продукції була на контрольному варіанті – 16478,0 грн./га., при цьому виробничі витрати склали 8953,8 грн./га. Різниця виробничих витрат між варіантом з інокуляцією насіння штамом *Rhizobium Galegae* Л2 і варіантом контролю становила 354,3 грн./га. Тобто, за цього

незначного підвищення витрат спостерігається значне зростання показників економічної ефективності виробництва створення і використання агрофітоценозу козлятнику східного. Встановлено, що найменша собівартість 1 т повітряно-сухої речовини козлятнику східного була у варіанті із застосуванням передпосівної інокуляції насіння штамом *Rhizobium Galegae* Л2, де даний показник становив 435,6 грн./т.

Використання штаму *Rhizobium Galegae* Л2 сприяло зростанню показників прибутковості виробництва, при цьому розмір умовно чистого прибутку з розрахунку на 1 га посіву склав 10992,5 грн., що на 1507,5 грн. більше ніж варіант зі штамом–еталоном, і на 3468,3 більше з контрольним варіантом.

Аналіз рівня рентабельності вирощування козлятнику східного у нашому досліді показав доцільність всіх досліджуваних варіантів окрім контрольного. Нами встановлено, що за вирощування козлятнику східного із застосуванням передпосівної інокуляції насіння штамом *Rhizobium Galegae* Л2, виробництво є найбільш економічно вигідним, оскільки рівень рентабельності сягає 118,1%, тобто на 34,1 % більше порівняно з контролем, і на 14,6 % порівняно з варіантом застосування штаму–еталону 153.

Таблиця 1

Економічна ефективність створення і використання агрофітоценозу козлятнику східного залежно від оброблення насіння різними штамми бульбочкових бактерій, у сумі за 2012–2014 рр.

Варіант	Вихід сухої речовини, т/га	Вихід повітряно-сухої речовини, (сіно), т/га	Виробничі витрати, грн./га	Вартість вирощеної продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток грн./га	Окупність 1 грн. витрат, грн.	Собівартість 1 т повітряно-сухої речовини, грн.	Рівень рентабельності, %
без інокуляції	14,6	17,3	8953,8	16478,0	7524,2	1,8	516,2	84,0
штам 0703	16,2	19,3	9137,9	18344,0	9206,1	2,0	473,2	100,7
штам 159	16,5	19,6	9164,4	18649,4	9485,0	2,0	466,8	103,5
штам Л2	18,0	21,4	9308,1	20300,6	10992,5	2,2	435,6	118,1

Хоча козлятник східний є досить продуктивною кормовою культурою, до того ж прибутковою, на сьогоднішній день площі його вирощування, на жаль, зростають повільно. Він так і залишається малопоширеною культурою на кормових угіддях. Чи не найважливішою причиною цього є потреба у відносно великих капіталовкладеннях у рік створення травостоїв, адже основна частка

виробничих витрат на технологічний процес вирощування козлятнику східного припадає на перший рік вирощування. Це заходи післяпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами на початкових етапах розвитку, а також на збирання першого урожаю. Виробничі витрати наступних років припадають лише на догляд за посівами та процеси збирання урожаю [5].

Сучасні технології виробництва сільськогосподарських культур вимагають збільшення витрат палива, електроенергії, добрив, пестицидів та інших ресурсів. Тому надзвичайно необхідним є визначення енергії урожаю сільськогосподарських культур, загальних затрат енергії виробництва продукції рослинництва та проведення біоенергетичної оцінки технологій. Енергетична оцінка показує всі складові сільськогосподарського виробництва в єдиних постійних величинах у певному проміжку часу, а не грошові показники, які постійно змінюються під впливом інфляції, політичної ситуації, тощо. Розуміння біоенергетичної суті виробництва продовольства, кількісне врахування й аналіз процесів перетворення вільної енергії в агроєкосистемах сприяють визначенню перспективних напрямів розвитку агротехнологій [4].

Ми у наших дослідженнях прямі і непрямі витрати енергії на вирощування козлятнику східного визначали на основі складених технологічних карт, типових норм виробітку, витрат пального, енергетичних еквівалентів використання сільськогосподарської техніки та трудових і матеріальних ресурсів.

Відмічено, що в сумі за 2012–2014 рр. сукупні енерговитрати за варіантами дослідів становили 41,1 – 41,4 ГДж/га. (табл. 2). Тобто витрати сукупної енергії на вирощування козлятнику східного на фоні місцевої популяції склали 41,1 ГДж/га, а з використанням у технології вирощування козлятнику штаму *Rhizobium Galegae* Л2, витрати сукупної енергії збільшились, що пов'язано з додатковими витратами енергії на основні, оборотні засоби та трудові ресурси при зборі додаткового урожаю зеленої маси, його транспортуванні, сушінні, і склали відповідно 41,4 ГДж/га.

Вихід валової та обмінної енергії збільшувався у варіантах дослідів, залежно від додаткових енергозатрат на виробництво. Так, вихід валової енергії становив 265,3 – 329,2 ГДж/га, обмінної – 147,2 – 182,9 ГДж/га. Найбільший вихід валової та обмінної енергії (329,2 і 182,9 ГДж/га відповідно) відмічено у варіанті, де було затрачено найбільшу кількість енергоресурсів із застосуванням передпосівного оброблення насіння новим штамом *Rhizobium Galegae* Л2.

Собівартість 1 ГДж виробленої продукції визначається відношенням затраченої енергії до отриманої з урожаю, тобто даний показник показує, скільки було затрачено енергоресурсів на виробництво одиниці продукції [5]. Так, найбільш енергозатратним було вирощування козлятнику східного у контрольному варіанті, де даний показник становив 0,15 ГДж на отримання 1 ГДж валової енергії і відповідно 0,28 ГДж для обмінної енергії. Проте,

збільшуючись, показник виходу енергії з отриманим урожаєм сприяв здешевленню виробленої продукції в еквіваленті валової та обмінної енергії, відповідно до 0,13 і 0,23 ГДж. Накопичення енергії в урожаї козлятнику східного під впливом інокуляції у всіх варіантах перевищує витрати енергії на їх застосування. Що підтверджено показниками енергетичного коефіцієнту та коефіцієнту енергетичної ефективності, які становили 6,46 і 3,58 відповідно у контролі, збільшуючись до 7,95 і 4,42 у варіанті із застосуванням штаму *Rhizobium Galegae* Л2.

Таблиця 2

Енергетична ефективність створення і використання агрофітоценозу козлятнику східного залежно від оброблення насіння різними штамми бульбочкових бактерій, у сумі за 2012–2014 рр.

Варіант	Сукупні затрати енергії за технологією, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж/га	Вихід обмінної енергії, ГДж/га	Затрати на виробництво 1 ГДж валової енергії, ГДж	Затрати на виробництво 1 ГДж обмінної енергії, ГДж	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
без інокуляції (контроль)	41,1	265,3	147,2	0,15	0,28	6,46	3,58
штам 0703	41,3	297,5	165,2	0,14	0,25	7,20	4,00
штам 159	41,3	302,4	168,0	0,14	0,25	7,32	4,07
штам Л2	41,4	329,2	182,9	0,13	0,23	7,95	4,42

Отримані результати свідчать про високу енергетичну ефективність всіх заходів з передпосівною інокуляцією насіння козлятнику східного, що вивчались у досліді.

Висновки і пропозиції. Отже, на основі проведених польових досліджень можна зробити висновок, що застосування передпосівної інокуляції насіння козлятнику східного штамом *Rhizobium Galegae* Л2 є не тільки економічно надійним заходом, а й сприяє значному росту урожайності без використання додаткових затрат ресурсів, що досить важливо в за сучасних тенденцій вирощування кормових культур. Крім того, інокуляція новим перспективним штамом Л2 також сприяє підвищенню енергетичної та економічної ефективності виробництва, росту урожайності, при цьому дозволяє знизити собівартість продукції на 31,2 грн., збільшити рентабельність на 34,1 % порівняно з контролем, і на 14,6 % порівняно з варіантом застосування штаму-еталону 153, за цих умов енергетичний коефіцієнт перевищує контроль на 1,46.

Список використаної літератури

1. Резніченко В.П. Продуктивність козлятнику східного порівняно з традиційними кормовими культурами в умовах Північного Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 274–277.
2. Картамышев Н. И. Урожайность козлятника восточного в зависимости от способов возделывания / Н. И. Картамышев, В. В. Навальнев, А. В. Шумаков, П. П. Люлин // Вестник Курской ГСХА, 2010. - Т. 4. - № 4. - С. 54-54.
3. Патыка В.Ф., Толкачев Н.З., Бутвина О.Ю. Основные направления оптимизации симбиотической азотфиксации в современной земледелии Украины // Физиология и биохимия культурных растений. – 2005.–Т. 37, №5.– С. 384–393.
4. Патыка В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
5. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства [под ред. А.А. Кутузовой]. - М.: изд-во РАСХН, 2000. - 174 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Reznichenko V.P. Produktivnist kozlyatnyku sxidnogo porivnyano z tradycijnymy kormovymy kulturamy v umovax Pivnichnogo Lisostepu Ukrayiny // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2013. – Vyp. 76. – S. 274–277.
2. Kartamyshev N. Y. Urozhajnost kozlyatnyka vostochnogo v zavysymosty ot sposobov vzdelyvaniya / N. Y. Kartamyshev, V. V. Navalnev, A. V. Shumakov, P. P. Lyulyn // Vestnyk Kurskoj GSXA, 2010. - T. 4. - № 4. - С. 54-54.
3. Patyka V.F., Tolkachev N.Z., Butvyna O.Yu. Osnovnye napravlenyya optymyzacyu symbyotycheskoj azotfyksacyu v sovremennom zemledelyi Ukrayny // Fyzyologyya y byoxymyya kulturnyx rastenyj. – 2005.–Т. 37, №5.–S. 384–393.
4. Patyka V.P., Tyxonovych I.A., Filipyev I.D. Mikroorganizmy i alternatyvne zemlerobstvo. – К.: Urozhaj, 1993. – 176 s.
5. Metodycheskoe posobyе po agroenergetycheskoj y ekonomycheskoj ocenke texnologij y system kormoproyzvodstva [pod red. A.A. Kutuzovoj]. - М.: yzd-vo RASXN, 2000. - 174 s.

АННОТАЦИЯ

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО (GALEGA ORIENTALIS LAM.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕПОСЕВНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ШТАММОМ RHIZOBIUM GALEGAЕ L2 / ПАТЫКА В.П., ЦЫГАНСКИЙ В.И., ЦЫГАНСКАЯ А.И., КЫРЫЛЕНКО Л. В.

В статье приведены результаты исследований за 2012-2014 гг. по оценке экономической и биоэнергетической эффективности применения для предпосевной инокуляции семян козлятника восточного нового эффективного штамма *Rhizobium Galegae* L2, который в условиях опыта показал лучший результат среди аналогов.

Установлено, что инокуляция семян козлятника восточного штаммом *Rhizobium Galegae* L2 является экономически целесообразным мероприятием и способствует значительному повышению урожайности сухого вещества без использования минеральных удобрений и затрат дополнительных ресурсов. Кроме того, инокуляция семян данным штаммом способствует повышению энергетической и экономической эффективности производства, что в свою очередь позволяет снизить себестоимость продукции в среднем на 31,2 грн./га, увеличить рентабельность на 34,1% по сравнению с контролем, и на 14,6% по сравнению с вариантом где применили штамма-эталон 153.

Ключевые слова: Козлятник восточный, инокуляция, *Rhizobium Galegae* L2, экономическая оценка, биоэнергетическая оценка, себестоимость, рентабельность.

ANNOTATION

BIOENERGETIC AND ECONOMIC EFFICIENCY OF FOGGER GALEGA GROWTH (GALEGA ORIENTALIS LAM.) DEPENDING OF PRE-SEEDING INOCULATION OF SEEDS BY STRAIN RHIZOBIUM GALEGAЕ L2 / PATYKA V.P., TSYHANSKYI V. I., TSYHANSKA O. I., KYRYLENKO L.V.

Results of researches for 2012-2014 are given according to bioenergetic and economic efficiency of pre-seeding inoculation of the fogger galega seeds by new effective strain *Rhizobium Galegae* L2 which in studies has shown the best result among counterparts.

It is set positive effect of inoculation of seeds before sowing. It is established that pre-seeding inoculation of the fogger galega seeds economically and energetically justified. We have the highest rate of dry matter without mineral fertilizer and accessory resources outgoing.

Obtained and generalized material gives opportunity to recommend production the most cost-effective and competitive model of technology growing of fodder galega for feed purposes in conditions of right bank steppes.

Keywords: Fodder galega, inoculation, Rhizobium Galegae L2, bioenergetic efficiency, economic efficiency, cost price, profitability.

Авторські дані

Патика Володимир Пилипович - доктор біологічних наук, академік НААН, завідувач відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ (03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 154).

Циганський В'ячеслав Іванович – канд. с.-г. наук, ст. викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: tsiganskiyslava@gmail.com).

Циганська Олена Іванівна – канд. с.-г. наук, асистент кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Кириленко Людмила Василівна - асистент кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: lvkirilenko@ukr.net).