

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ В СТЕПУ УКРАЇНИ

*У статті наведено результати енергетичної оцінки технологій вирощування люцерни на насіння за різних укосів. У середньому за три роки досліджень найбільшу врожайність отримано за проміжного укосу на насіння. За цього ж укосу коефіцієнт енергетичної ефективності найвищий, до того ж зменшуються витрати трудових ресурсів на 1 ц кондиційного насіння порівняно з першим та другим укосами.*

**Ключові слова:** люцерна, насіння, укоси, урожайність, енергетична ефективність.

*В статье приведены результаты энергетической оценки технологий выращивания люцерны на семена при разных укосах. В среднем за три года исследованной наибольшей урожайностью семян сформирована в промежуточном укосе. При этом укосе коэффициент энергетической эффективности наиболее высокий, к тому же уменьшаются затраты трудовых ресурсов на получение 1 ц кондиционных семян сравнительно с первым и вторым укосами.*

**Ключевые слова:** люцерна, семена, укосы, урожайность, энергетическая эффективность.

*The results of the energy technology assessment on the growing of alfalfa seeds at different mowing. The average three-year study, the highest yield of seeds formed in the intermediate mowing. While mowing the coefficient of energy efficiency the highest, also reduced the cost of labor to 1 quintal conditioned seeds compared with the first and second mowing.*

**Key words:** alfalfa, seeds, mowing, yield, energy efficiency.

В умовах сьогодення України сформувалася багатоукладна економіка з принципово новою організацією сільськогосподарського виробництва. За даними Держкомстату України, на базі 12,2 тис. колективних і державних господарств утворено більше 200 тис. нових аграрних формувань на засадах приватної власності. У Миколаївській області налічується 328 недержавних агроформувань, у яких зосереджено 966 тис. га ріллі (або 57 % від усієї площі ріллі області). Але, на превеликий жаль, у процесі цих перетворень не відмічено нарощування обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, ефективно (ощадне) використання добрив зменшилося майже в 6, а мінеральних – у 18-20 разів, формування врожаю в агрофітоценозах відбувається за рахунок природної родючості ґрунту, що призводить до його виснаження [1].

Дослідження вчених свідчать, що вирощування багаторічних бобових трав позитивно впливає на водно-фізичні властивості, поліпшує родючість ґрунту. Ще в 1902-1903 рр. американський учений-агроном К. Гопкінс висунув гіпотезу, що бобові трави засвоюють у середньому 2/3 азоту з повітря і 1/3 – із ґрунту. За даними М. М. Гуколової (1954), люцерна фіксувала азот, залежно від умов живлення, в межах 11-82 % від загального виносу його врожаєм. Рослинні рештки бобових культур добре розкладаються у ґрунті, звільняючи при

цьому велику кількість мінеральних солей азоту. Згідно з публікацією Станкова, який посилається на дані Д. Н. Прянишникова, вміст азоту в надземній масі люцерни – 200 кг/га, в корінні – 100, тобто всього 300 кг/га. Варто зазначити, що у тому числі з повітря вона фіксує 200 кг/га цього елемента живлення [2].

За нашими даними, метровий шар ґрунту після вирощування люцерни упродовж трьох років збагачується при глибокій оранці за рахунок післяукісних решток та коріння 244 кг/га д. р. азоту; 39 – фосфору; 134 – калію; 102 кг/га д. р. кальцію. Баланс гумусу в орному шарі ґрунту після трьох років вирощування культури позитивний і складає +1,56 т/га [3].

Але упродовж останніх років ХХ і початку нового століття частка багаторічних трав у структурі посівних площ України, порівняно з 1990 р., катастрофічно зменшується (табл. 1). Так, за повідомленням С. М. Чмиря [4], у 1940 р. площа цих культур складала 286,9 тис. га (0,9 %), у 1960 р. – 1254,1 тис. га (3,7 %), у 1980 р. – 2943,8 тис. га (8,8 %), у 1990 р. вона досягла 3753,1 тис. га (11,6 %).

Потім відзначене зменшення цього показника. У 2005 площа багаторічних трав складала тільки 1527,0 (5,9 % із загальних посівних площ), станом на 1 січня 2009 р. посіви цих трав займали вже лише 1200,7 тис. га (4,4 %). Це обумовлене,

насамперед, зменшенням поголів'я тварин у зв'язку з недостатньою кількістю високоякісних кормів.

З метою забезпечення повноцінної годівлі тварин збалансованими кормами (корми повинні містити 105-110 г перетравного протеїну на одну к. од.), необхідно було довести обсяги їх виробництва у 2010 р. до 64 млн тонн к. од., а збалансованих комбікормів – до 20 млн т. Для вирішення цього

завдання необхідно було серед усіх інших кормів також заготовляти сіна – 13, сінажу – 14 млн т. Для досягнення таких обсягів виробництва кормів необхідно було збільшити площі кормових угідь до 8,2 млн га, у тому числі посівів бобових трав і бобово-злакових кормових сумішей – до 5 млн, із них люцерни – до 3 млн га [5].

Таблиця 1

## Площа багаторічних трав у структурі загальних посівних площ України

Рік	Загальна посівна площа, тис. га	у т. ч. площа багаторічних трав, тис. га	% до загальної посівної площі
1940	31336,5	286,9	0,9
1960	33546,7	1254,1	3,7
1980	33578,1	2943,8	8,8
1990	32383,9	3753,1	11,6
2001	27928,0	2127,0	7,6
2005	25862,4	1527,0	5,9
2008	27133,0	1200,7	4,4

Для такого запланованого розширення посівних площ, зокрема люцерни, треба виробляти достатню кількість посівного матеріалу. До того ж за сучасних умов господарювання набуває великого значення питання не тільки економічної ефективності вирощування насіння люцерни, але й економії енергетичних ресурсів.

Відомо, що наш регіон належить до зони ризикованого рослинництва через несприятливі для землеробства погодні умови. Завдяки біологічним особливостям люцерни, її насіння можна отримувати з різних укосів, зменшуючи негативний вплив таких умов. У системі агротехнічних заходів, які забезпечують ріст продуктивності цієї культури, особливе місце займає саме вірний вибір укосу.

На Півдні України за незрошуваних умов вирощування визначення кращого укосу люцерни на насіння не проводили, що обумовило вибір напрямку досліджень.

**Умови та методика проведення досліджень.** Ефективність кожного з укосів вивчали в польових дослідках на полях Миколаївського інституту АПВ (посіви люцерни сорту Синька третього року життя, широкоядрний спосіб).

Рельєф під дослідками рівнинний. Грунт – чорнозем південний малогумусний залишково-слабкосолонцюватий важкосуглинковий на лесах. Грунтові води залягають глибше 20-метрової відмітки. Середньорічна кількість опадів – 422 мм. НВ – 23,5 %, вологість в'янення – 1,4%. Вміст гумусу – 2,8 %. Кислотність (рН) – 6,4-6,7. Щільність шару ґрунту 0-60 см – 1,20-1,35 г/см<sup>3</sup>. У 100 г ґрунту міститься 1,2 мг нітратного азоту, 8,5 мг рухомого фосфору та 18 мг рухомого калію.

У схему досліду було включено такі варіанти: 1. Перший укіс на насіння – контроль; 2. Проміжний укіс на насіння: перший укіс на зелений корм за 3-4 дні до початку бутонізації; 3. Другий укіс на насіння: скошування 1-го укосу на зелений корм у період бутонізації – початку цвітіння. Площа посівної ділянки 68, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Повторення – чотириразове. Висота зрізу при підкосі люцерни на зелений корм – 8-10 см.

Догляд за посівами – загальноприйнятий для нашої зони.

Після укосів на зелений корм розпушували ґрунт за допомогою дискування з наступним боронуванням, або культиватором КШП-8.

Обліковували врожай у дослідках методом суцільного обмолоту ділянок.

Економічну ефективність оцінювали за загальноприйнятими показниками, враховуючи типові норми продуктивності [6-8], а енергетичний аналіз за [9-11].

Дисперсійний аналіз проведено з використанням програмно-інформаційного комплексу ПК «Agrostat» [12].

**Результати досліджень.** Дослідженнями, проведеними упродовж трьох років, було визначено, що найвищу врожайність насіння (1,90 ц/га) у посушливій зоні південного Степу зазвичай забезпечує проміжний укіс люцерни на насіння (формування насіння після підкошування люцерни на зелений корм у травні, за три-чотири доби до початку бутонізації). За першого укосу в середньому формується 1,59, а за другого – 1,63 ц/га кондиційного насіння (табл. 2).

Таблиця 2

## Енергетична оцінка технології вирощування насіння люцерни різних укосів (середнє за три роки)

Показники	Укоси			± до контролю за укосом, %	
	контроль – перший	проміжний	другий	проміжного	другого
Урожайність, ц/га	насіння	1,59	1,90	19,5	2,5
	зеленої маси	24,0	74,0	208,3	312,5

Закінчення таблиці 2

Вихід сухої речовини у період збирання насіння, ц/га	29,9	13,1	21,4	-56,2	-28,4	
Вміст енергії в загальному врожаї з 1 га, МДж	97711,8	107938,0	102992,6	10,5	5,4	
Енергетичні витрати, МДж	1 га	9794,5	9527,8	9642,8	-2,7	-1,5
	на 1 ц насіння	6160,1	5014,6	5915,8	-18,6	-4,0
Витрати трудових ресурсів на 1 ц насіння, люд.-год.	6,2	6,0	7,4	-3,5	19,4	
Продуктивність праці, кг насіння / люд.-год.	16,1	16,7	13,5	3,8	-16,1	
Коефіцієнт енергетичної ефективності за рік ( $K_{ee}$ )	10,0	11,3	10,7	13,3	6,8	

Встановлено, що загальні грошові витрати за проміжного укосу зменшуються на 9,2 %, порівняно з першим, а собівартість 1 ц насіння – на 24,0 %. Чистий прибуток за цього укосу підвищується на 65,3 %, порівняно з контролем, а рівень рентабельності зростає від 125,4 до 228,3 % (82,0 відсотки).

Аналізуючи результати польових дослідів, розраховано, що більш ефективною, з енергетичної точки зору, є також технологія, яка передбачує формування і отримання врожаю насіння люцерни проміжного укосу. Завдяки цьому енергоємність вирощування насіння з урахуванням витрат на підкошування складала 9527,8 МДж/га (9,53 ГДж/га), що на 2,7 % менше, ніж за базової технології (перший укіс на насіння). Витрати енергії на виробництво 1 ц насіння зменшилися за цього строку формування врожаю на 18,6 % і склали 5014,6 проти контролю 6160,1 МДж.

За даними М. І. Переprawo, В. М. Мершевої [11], витрати сукупної енергії на 1 ц насіння люцерни досягають 12700 МДж, а на 1 га за рік – 19,1 ГДж.

У незрощуваних умовах Півдня України при вирощуванні люцерни на насіння, за нашими даними, ці показники значно менші. Це пояснюється більш сприятливими для насінництва люцерни погодно-кліматичними умовами та кращими за родючістю ґрунтами, а отже, і меншими витратами на енергоємні добрива.

За другого укосу на насіння різниця, порівняно з контролем за енергетичними витратами на одиницю площі, складала лише 1,5 %, а на 1 ц насіння – 4,0 % на користь другого укосу. Вміст енергії, акумульованої у сформованому врожаї, за проміжного укосу був більшим, порівняно з базовим, на 10,5 % і досяг 107938,0 МДж/га, а проти другого він був вищим лише на 5,4 %. Слід звернути увагу, що за другого укосу на насіння продуктивність праці була меншою на 16,1 %, а за проміжного відзначено підвищення цього показника на 3,8 %, порівняно з базовим варіантом (перший укіс).

Розрахунки коефіцієнта енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ) підтверджують перевагу серед досліджуваних укосів проміжного укосу на насіння. Цей показник був вищим на 13,3 %, порівняно з першим укосом (10,0), і досяг рівня 11,3 при обчисленні загальних витрат сукупної енергії на одиницю площі посіву і всієї накопиченої за повний вегетаційний період енергії в урожаї.  $K_{ee}$  за другого укосу на насіння відзначено в межах 10,7, що вище контрольного значення на 6,8 % і дещо нижче порівняно з проміжним укосом.

Аналіз енергетичної структури врожаю свідчить, що за першого укосу люцерни на насіння найбільша частка непоновлюваної енергії припадає на паливо (3575,7 МДж/га, або 36,5 %), дещо менше – на механізми (3256,1, або 33,2 %). За проміжного укосу у відсотковому відношенні ці показники складають 36,7 і 35,2 % відповідно (рис.).

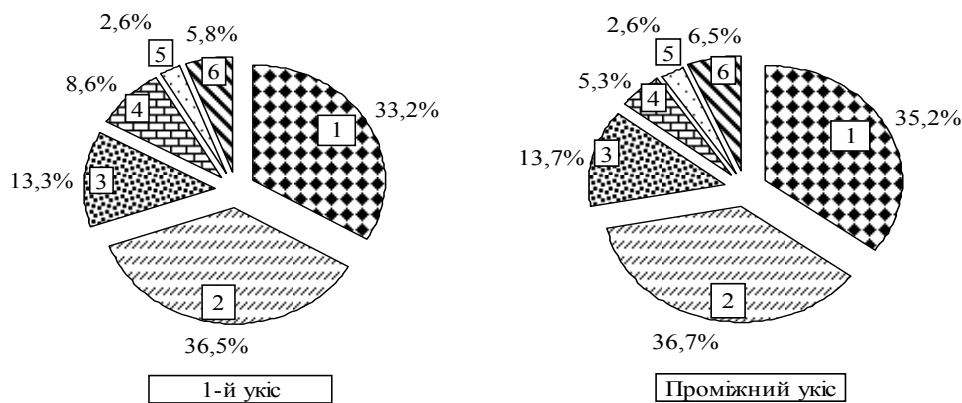


Рис. Структура витрат сукупної енергії на вирощування насіння люцерни різних укосів (середнє за 1989-1991 рр.):  
1 – механізми; 2 – паливо; 3 – добрива; 4 – інсектициди; 5 – десиканти; 6 – праця людини (трудові ресурси).

Варто зауважити, що за проміжного укосу потреба у внесенні інсектицидів для захисту люцерни від шкідників значно менша, ніж за першого. Якщо у першому укосі отрутохімікати використовують до п'яти разів, то за проміжного – лише тричі. У зв'язку з цим енергоємність інсектицидів за контрольного (першого) укосу складає 839,5 МДж/га, тобто частка небезпечних для навколишнього середовища забруднювачів досягає 8,6 % проти 5,3 % за проміжного укосу.

Встановлено, що за більш екологічно безпечного (проміжного) укосу підвищується до 6,5 % частка витрат енергії праці людини (трудових ресурсів), порівняно з першим (5,8 %) укосом, що

пояснюється збільшенням витрат на очистку вищого врожаю насіння.

**Висновки.** За незрошуваних умов вирощування люцерни перевагу, з економічної та енергетичної точок зору, має технологія, яка включає проміжний укіс на насіння, порівняно з технологіями виробництва насіння першого та другого укосів. Енергоємність вирощування насіння проміжного укосу, з урахуванням витрат на підкошування, на 2,7 % менша, ніж за базової технології (перший укіс на насіння), а витрати енергії на виробництво 1 ц насіння – на 18,6 %.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лымарь А. О. Экологические основы систем орошаемого земледелия / А. О. Лымарь. – К., «Аграрная наука», 1997. – 400 с.
2. Станков Н. З. Корневая система полевых культур / Станков Н. З. – М. : Колос, 1964. – 280 с.
3. Антипова Л. К. Формирование корневой системы семенной люцерны в зависимости от обработки почвы / Л. К. Антипова // Аграрная наука. – М., 1999. – № 11. – С. 4–5.
4. Чмирь С. М. Зміни у структурі посівних площ в Україні / С. М. Чмирь // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 6. – С. 70–72.
5. Пабат В. Резерви нарощування виробництва продукції тваринництва у ринкових умовах / В. Пабат // Тваринництво України. – 2006. – № 1. – С. 2–4.
6. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / [В. В. Вітвицький, І. М. Демчак, В. С. Пивовар та ін.]. – К. : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 544 с.
7. Типові норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / [В. В. Вітвицький, І. М. Демчак, В. С. Пивовар та ін.]. – К. : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 544 с.
8. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту. – К. : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 672 с.
9. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 204 с.
10. Переprawo Н. И. Методические вопросы энергетической оценки технологий производства семян многолетних трав / Н. И. Переprawo, В. Н. Мершева // Селекция и семеноводство. – М. : Агропромиздат, 1995. – № 3. – С. 37–40.
11. Переprawo Н. И. Энергетическая оценка технологий производства семян многолетних трав / Н. И. Переprawo, В. Н. Мершева // Селекция и семеноводство. – М. : ВО «Агропромиздат», 1994. – № 1. – С. 61–64.
12. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : [монографія] / В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікішенко, С. П. Голобородько, В. Коковіхін. – Херсон : Айлант, 2008. – 372 с.

Рецензенти: Дробітько А. В. – к.с.-г.н., доцент;

Козлов С. Г. – к.с.-г.н., доцент.

© Антипова Л. К., Цуркан Н. В., 2011

Стаття надійшла до редколегії 16.11.2010 р.