

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

**Н. Я. ГЕТМАН**, доктор сільськогосподарських наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0002-6627-5256>

*Вінницький національний аграрний університет*

E-mail: nadia.getman52@gmail.com

**Л. М. БУРКО**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-0638-0481>

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

E-mail: Lesya1900@i.ua

**І. В. СВИСТУНОВА**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0001-8922-1261>

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

E-mail: irinasv@ukr.net

[https://doi.org/10.31548/dopovidi2\(102\).2023.006](https://doi.org/10.31548/dopovidi2(102).2023.006)

**Анотація.** У статті наведено результати досліджень впливу режимів використання травостою на кормову продуктивність різних екотипів люцерни посівної. Встановлено, що за рахунок корегування відчуження травостою за основними фазами росту і розвитку рослин отримали стабільні показники їх висоти за укосами. За поєднання органічних добрив та вапнування ґрунту приріст рослин знаходився в межах 4,4-4,9 см, або становив 6,7-8,9 % до фону.

За умов зміни клімату люцерна посівна формувала стабільні показники продуктивності на органічному фоні удобрення у поєднанні з вапнуванням ґрунту. Відмічено зростання урожайності листостеблової маси в першому укосі люцерни посівної за основними фазами росту і розвитку, яке незалежно від сортових особливостей культури знаходилось в інтервалі 22,4-23,5 т/га у фазі бутонізації, 27,6-28,4 т/га – на початку цвітіння та 28,3-29,2 т/га – у цвітінні.

Найбільшу продуктивність культури забезпечив 3-й режим використання травостою «три укоси на початку фази цвітіння». Південний екотип люцерни посівної сорту Унітро за 4 укоси сформував урожай листостеблової маси на рівні 64,3 т/га з виходом сухої речовини 14,79 т/га. Сорт люцерни посівної Росана забезпечив відповідно 64,8 та 15,60 т/га. Вихід сирого протеїну становив 2,88-3,03 т/га, або був вищим на 24,7-28,0 %, порівняно із використанням травостою всіх укосів у фазі бутонізації.

На основі аналізу отриманих даних можна зробити висновок, що незалежно від зміни чергування укосів за основними фазами росту і розвитку культури, відмічена її витривалість та стабільність продукувати незалежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду.

**Ключові слова:** люцерна посівна, сорт, висота, органіка, облистяність, бутонізація, цвітіння, урожайність, суха речовина

**Актуальність.** Одним зі шляхів розв'язання проблеми компенсації від'ємного балансу поживних речовин є більш повне застосування місцевих сировинних ресурсів та нетрадиційних органічних добрив, які спроможні забезпечити рослини поживними речовинами упродовж тривалого їх використання. У зв'язку з цим інтенсифікація кормовиробництва повинна базуватись на впровадженні екологобезпечних технологій виробництва органічної продукції, яка має важливе національне значення, оскільки спрямована на забезпечення населення дієтичними продуктами харчування. Виконання такого заходу базується на збалансуванні виробничих і природоохоронних об'єктів, а також на застосуванні біологічних факторів інтенсифікації галузі, як основних складових органічного кормовиробництва.

Згідно зі стандартами органічного сільськогосподарського виробництва в склад сівозміни необхідно включати не менше 20 % рослин, які відновлюють ґрунт та накопичують поживні речовини. До цієї біологічної групи відносяться зернобобові культури, їх сумішки зі злаками та багаторічні бобові трави (Гетман та ін., 2016; Скальський, 2010; Квітко та ін., 2014).

Тому актуальним є вивчення ефективності біологізації сівозмін, виключення застосування мінеральних добрив і пестицидів, застосування органічних добрив у вигляді гною, сидератів, побічної продукції рослинництва, уведення проміжних посівів сільськогосподарських культур.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасний стан розвитку сільського господарства завжди пов'язаний з навколишнім середовищем, постійне нарощування виробництва продукції спричиняє величезні екологічні негаразди, призводячи до виснаження екосистем та втрати біологічного різноманіття. Нераціональне землекористування і ведення сільського господарства без врахування необхідності відновлення ґрунтового покриву призвело до прогресуючої деградації та зниження родючості ґрунтів – основи сільськогосподарського виробництва (Петриченко та ін., 2018; Петриченко та ін. 2020; Демидає та ін., 2013; Петриченко&Гетман, 2018).

Тому все більше набуває популярності органічне землеробство, де принципи системи удобрення тут збігаються з ідеєю максимального залучення гною, рослинних решток і побічної продукції, розширенням площ багаторічних бобових трав, що мають

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

потужну кореневу систему. Ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту в органічному виробництві, як і за традиційних форм його ведення, потребують запровадження протиерозійних знарядь безполицевого типу (Гетман, 2021; Петриченко&Квітко, 2010).

Проте за останній час у виробництво рослинницької продукції вносить свої корективи зміна гідротермічних ресурсів. Звідси виникає потреба щодо пошуку та впровадженню посухостійких видів і родин сільськогосподарських культур із групи мезофітів, які ростуть на бідних ґрунтах із групи мезотрофів або оліготрофів для стабільного ведення органічного кормовиробництва.

Серед широкого різноманіття сільськогосподарських культур важлива роль відводиться багаторічним бобовим травам, які є не тільки фабрикою рослинного білка, але й забезпечують підвищення родючості ґрунту, що є актуальним на сьогодні. З метою покращення ростових процесів рослин на початкових етапах органогенезу та подальшого продукування травостою важливе значення має трансформація азоту не тільки в ґрунті, але й в цілому в рослинах упродовж їх вегетації (Buhaiov and other, 2018; Циганський, 2014).

Встановлено, що формування урожаю люцерни більше, як на 50 % його приросту, відбувається під

впливом органічних добрив за рахунок першого укосу незалежно від року використання травостою за інтенсивного лінійного росту рослин. На фоні органічних добрив у нормі 40 і 60 т/га висота рослин у першому укосі була більшою на 2,8 і 5,4 см в перший рік використання травостою, на другий рік відповідно на 8,2 і 11,0 см, на третій рік – 2,0 і 7,4 см. В другому укосі висота рослин була більшою на 1,7-4,0 см порівняно з варіантом без внесення добрив та підвищилась восени на 11-17 см за внесення гною (Русько та ін., 2002; Гетман, 2020; Забарний, 2009).

Важливо відзначити, що для максимальної реалізації генетичного потенціалу люцерни посівної та тривалого використання травостою стримуючим фактором є підвищена кислотність ґрунтів, яка порушує оптимальне мінеральне живлення рослин та пригнічує життєдіяльність мікрофлори. Вченими доведено, що на вапнованих ґрунтах підвищується азотфіксація люцерни та зменшується рухомість токсичних елементів алюмінію та марганцю, а також встановлена пряма залежність її урожайності від ґрунтового розчину (Kvitko and other, 2021).

Для розв'язання важливого питання існують програми удобрення із використанням альтернативних видів добрив, які можуть збільшити надходження органіки в кілька разів. Серед таких заслуговує на увагу пташиний послід, а саме –

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

перепелиний, який стає популярним, особливо на присадибних ділянках. За тривалого утримання птахів накопичується велика кількість посліду, яка по відношенню до корму становить приблизно 1: 1 за об'ємом. За хімічним складом він в 34 рази багатше, ніж гній великої рогатої худоби. Поживні речовини в ньому знаходяться в сприятливому для рослин і ґрунтової мікрофлори поєднанні, швидко розчиняються у воді і легко засвоюються. В перший рік внесення пташиний послід близький до мінеральних добрив та післядія їх на показники урожайності відчувається упродовж 2-3-х років, завдяки високій концентрації органічних компонентів та їх поступовому вивільненню.

Водночас покращується водно-повітряне живлення рослин, розвиток ґрунтових бактерій та мікроорганізмів, що живуть в симбіозі з корінням різних видів і сортів сільськогосподарських культур, допомагаючи їм споживати доступні елементи живлення (Гетман&Квітко, 2020; Dillehay& Curran, 2010).

Тому комплексне вивчення закономірностей росту, розвитку та формування вегетативної маси кормових культур в агроєкосистемі можливо лише на підставі кількісної та якісної оцінки впливу ґрунтово-кліматичних умов.

**Мета дослідження** полягає у вивченні продуктивності люцерни

посівної залежно від впливу нетрадиційних органічних добрив та режимів використання травостою за умов зміни гідротермічних ресурсів Подільського регіону.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2017-2019 рр. у відділі польових кормових культур, сіножатей і пасовищ Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах на лесі. Агрохімічний аналіз ґрунту проводили в Вінницькій філії ДУ „Держґрунтохорона” Інституту охорони ґрунтів України, де вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) становив 2,0 %, рН сольової витяжки 4,7, гідролітична кислотність 3,60 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ 18,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. У 100 г ґрунту міститься 9,2 мг лужногідролізованого азоту, 5,5 мг обмінного калію, 11,5 мг рухомих форм фосфору.

У досліді вивчали кормову продуктивність різних екотипів люцерни посівної Росана (оригіратор Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН) та Унітро (оригіратор Інститут зрошуваного землеробства НААН).

Агротехніка передбачала проведення основного та передпосівного обробітку ґрунту, вапнування за гідролітичною кислотністю та внесення органічних добрив у вигляді перепелиного

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

посліду у нормі 2 т/га. У вологому стані вміст азоту становив 2,0 %, фосфору 1,5 % та калію 1,0 %. Перед сівбою насіння обробляли ризобофітом. Спосіб сівби – безпокровний, норма висіву люцерни 8,0 млн/га схожих насінин.

Повторність досліду триразова. Кількість варіантів – 16, розміщення варіантів систематичне в два яруси. Розмір посівної ділянки 26 м<sup>2</sup>, облікової за режимами використання – 6 м<sup>2</sup>.

За роки проведення досліджень погодні умови різнились від багаторічних показників. Так, у 2017 р. вони були вкрай складними та характеризувались, як посушливими. За квітень–вересень сума опадів становила 206 мм та середньомісячна температура повітря за період червень–серпень досягала 19,1-21,4 °С, ГТК 0,73. За циклами скошування травостою люцерни посівної в умовах 2018 року середньомісячна температура повітря була на рівні 17,8 °С, кількість опадів становила 398 мм, ГТК 1,33. 2019 р. був сприятливим для формування сталого урожаю листостеблової маси за суми опадів 318 мм, середньомісячної температури повітря 17,1 °С та ГТК 1,11.

Таким чином, в середньому за проведення досліджень гідротермічні ресурси були сприятливими для росту і розвитку та формуванню врожаю листостеблової маси люцерни посівної у період вегетації. Проте в

окремі міжфазні періоди спостерігались суттєві відхилення від багаторічних показників, що в свою чергу позначилось на продуктивності травостою.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Одним з характерних ознак урожайності листостеблової маси кормових культур, в тому числі і люцерни посівної є висота рослин. Спостереження показали, що висота рослин люцерни посівної обумовлювалась факторами, що досліджували – удобрення, режими використання травостою та сортові особливості культури. Так, сорт люцерни Росана відрізнявся інтенсивними темпами наростання листостеблової маси, про що свідчать біометричні виміри рослин за режимами та укосами скошування. Встановлено, що в першому укосі за режиму – «усі укоси в фазі бутонізації (ВВСН код 50)» висота її була вище на 12,8-13,5 см за південного екотипу Унітро та досягала 75,0-75,8 см. Приріст рослин на органічному фоні удобрення знаходився на рівні 0,8-1,5 см. За другого режиму скошування травостою — ««1-й укіс у фазі бутонізації, 2-й і 3-й укоси на початку цвітіння (ВВСН код 50-60)» сорт люцерни Унітро відрізнявся нижчими показниками, що становили 61,2-65,1 см, проти 75,4-76,8 см – у сорту Росана (табл.1).

Згідно з режимами використання посівів люцерни висота рослин в першому укосі поступово

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

підвищувалась та вже на початку цвітіння в обох сортів вона становила на фоні вапнування 88,3-91,1 см та органіки – 92,7-93,0 см. Лінійні показники відповідно зросли до 92,1-92,6 та 95,2-95,7 см при досягненні рослинами фази повного цвітіння.

Після відчуження стеблостою формування другого укосу у обох сортів проходило за середньодобової температури повітря 19,3-19,8°C та за умов надмірного зволоження в червні (186 мм).

### 1. Вплив удобрення та режимів використання травостоїв на висоту люцерни посівної, см

| Удобрєння                                                                                | Сорт Унітро |          |          |          | Сорт Росана |          |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|
|                                                                                          | Укоси       |          |          |          |             |          |          |          |
|                                                                                          | 1-й         | 2-й      | 3-й      | 4-й      | 1-й         | 2-й      | 3-й      | 4-й      |
| 1-й - усі укоси в фазі бутонізації (код 50 ВВСН)                                         |             |          |          |          |             |          |          |          |
| Фон (вапнування)                                                                         | 61,5±4,7    | 47,5±3,9 | 53,5±2,7 | 47,5±2,2 | 75,0±3,8    | 49,5±3,4 | 51,2±3,1 | 52,2±3,2 |
| Фон + гній ,2 т/га                                                                       | 63,0±5,6    | 51,1±3,1 | 57,2±3,6 | 58,2±3,5 | 75,8±3,4    | 52,6±3,0 | 56,8±3,6 | 58,9±2,1 |
| 2-й - 1-й укіс у фазі бутонізації, 2-й і 3-й укоси на початку цвітіння (код 50-60 ВВСН)  |             |          |          |          |             |          |          |          |
| Фон (вапнування)                                                                         | 61,2±4,1    | 51,4±2,1 | 48,2±3,4 | 48,2±3,3 | 75,4±3,5    | 52,4±2,3 | 47,2±2,4 | 54,6±2,7 |
| Фон + гній, 2 т/га                                                                       | 65,1±3,3    | 55,6±3,1 | 51,2±2,3 | 57,2±3,1 | 76,8±3,6    | 56,8±3,2 | 52,1±3,5 | 62,8±3,9 |
| 3-й - три укоси на початку фази цвітіння (код 60 ВВСН)                                   |             |          |          |          |             |          |          |          |
| Фон (вапнування)                                                                         | 88,3±2,8    | 50,5±2,3 | 45,0±2,3 | 47,4±2,2 | 91,1±2,8    | 51,7±3,8 | 45,3±3,1 | 55,2±3,4 |
| Фон + гній, 2 т/га                                                                       | 92,7±2,9    | 54,8±3,8 | 47,7±2,2 | 54,4±3,8 | 93,0±2,9    | 55,4±3,3 | 46,5±2,8 | 61,2±2,6 |
| 4-й - 1-й укіс у цвітінні, 2-й - початок цвітіння, 3-й – бутонізації (код 65-60-50 ВВСН) |             |          |          |          |             |          |          |          |
| Фон (вапнування)                                                                         | 92,1±2,4    | 49,4±3,4 | 42,6±2,7 | 47,0±2,0 | 92,6±2,6    | 50,4±2,2 | 43,4±2,8 | 53,1±2,2 |
| Фон + гній, 2 т/га                                                                       | 95,2±3,5    | 53,2±3,2 | 46,2±1,8 | 53,8±3,8 | 95,7±2,7    | 54,5±2,9 | 45,6±2,1 | 61,8±4,8 |

Такі погодні умови негативно впливали на ростові процеси люцерни та настання укисної стиглості культури, передбаченою режимами використання. Так, у фазі бутонізації (код 50 ВВСН) «1-й режим» рослини були невисокими 47,5-49,5 см на фоні вапнування та зросли за внесення органічних добрив до 51,1-52,6 см.

За другого-четвертого режимів скошування на початку фази цвітіння (код 60 ВВСН) люцерни посівної висота рослин у сортів відрізнялась та залежала від строків проведення попереднього укосу. На фоні вапнування у сорту Унітро вона

поступово зменшувалась від 51,4 до 49,4 см та у сорту Росана від 52,4 до 50,4 см. Така ж саме тенденція встановлена і за органічного живлення травостою, з наступним розподілом показників відповідно з 55,6 до 53,2 та 56,8 до 54,5 см. Різниця між фонами удобрення знаходилась в інтервалі 3,7-4,4 см незалежно від сорту.

Зменшення висоти рослин за умов надмірного зволоження можна пояснити тим, що постійна позитивна динаміка підвищення середньорічних температур, навіть за умови зростання кількості опадів, істотно

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

збільшує швидкість випаровування вологи з поверхні ґрунту. В результаті чого рослинам потрапляє набагато менше продуктивної вологи, ніж за більш помірного їх надходження з опадами в ґрунт, але за більш низької температури. В умовах підвищеної температури випаровуваність зростає в 1,4-1,9 рази, що робить пізньовесняні і ранньолітні опади малопродуктивними. Рослини не встигають скористатися мінімальними запасами вологи й внаслідок цього продуктивність посівів дещо зменшується.

Люцерна посівна, як культура довгого дня, реагує на скорочення тривалості світлової доби зменшуючи показники урожаю. За нашими спостереженнями це відбувається під час формування третього та четвертого укосів, а саме і в липні та серпні з показниками середньодобової температури повітря 19,8-21,1 °С та нерівномірного розподілу атмосферних опадів. За таких умов уповільнюється наростання рослин у висоту, яка у третьому укосі у фазі бутонізації за 4-го режиму використання травостою становила 42,6-46,2 см у сорту Унітро та 43,4-45,6 см у сорту Росана. За скошування люцерни на початку цвітіння «3-й режим» висота рослин зросла до 45,0-47,7 та 45,3-46,5 см відповідно. Відчуження люцерни посівної за другого режиму використання показники зросли та становили у сорту Унітро – 48,2-51,2

та 47,2-52,1 см у сорту Росана. Найбільші вони відмічені за скошування люцерни за 1-го режиму – «усі укоси у фазі бутонізації», що становили 51,2-57,2 см, тобто наростання висоти корегувалось строками скошування попереднього укосу.

За четвертого циклу відчуження травостою, який проводили у вересні, склалися сприятливі гідротермічні умови для люцерни, яка знаходилась у фазі бутонізації та висота рослин була вищою порівняно з третім укосом. Між сортами та режимами використання травостою вона відрізнялась та знаходилась в інтервалі 47,5-58,2 см (Унітро) та 52,2-62,8 см (Росана). На органічному фоні удобрення за другого режиму «1-й укіс у фазі бутонізації, 2-й і 3-й укоси на початку цвітіння (код 50-60 BVCH)» люцерна забезпечила найбільші показники на рівні 62,8 см у сорту Росана та за першого режиму «усі укоси у фазі бутонізації (код 50 BVCH)» у сорту Унітро становили – 58,2 см.

Визначення дії досліджуваних чинників на формування висоти рослин, які різною мірою впливали на її параметри та незалежно від фону удобрення у першому укосі відмічена тенденція їх підвищення з 68,8 до 93,9 см за основними фазами органогенезу. За другого укосу дані вирівнялись та знаходились в межах 53,1-54,1 см (2-3-й режими), а найбільші значення були відмічені за

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

2-м режимом – 54,1 см, а найменші – 50,2-51,9 см за 1-м та 4-м режимами (табл. 2).

## 2. Вплив окремих елементів технології вирощування на висоту рослин люцерни посівної, см

| Режими використання                                                  | Укоси |      |      |      | Удобрення  |      | Сорт   |        |
|----------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------------|------|--------|--------|
|                                                                      | 1-й   | 2-й  | 3-й  | 4-й  | вапнування | гній | Унітро | Росана |
| 1-й – усі укоси в фазі бутонізації                                   | 68,8  | 50,2 | 54,7 | 54,2 | 54,7       | 59,2 | 54,9   | 59,0   |
| 2-й – 1-й укіс у фазі бутонізації, 2-3-й укоси на початку цвітіння   | 69,6  | 54,1 | 49,7 | 55,7 | 54,8       | 59,7 | 54,8   | 59,8   |
| 3-й – три укоси на початку фази цвітіння                             | 91,3  | 53,1 | 46,1 | 54,6 | 59,3       | 63,3 | 60,1   | 62,4   |
| 4-й – 1-й укіс у цвітінні, 2-й – початок цвітіння, 3-й – бутонізації | 93,9  | 51,9 | 44,5 | 53,9 | 58,8       | 63,2 | 59,9   | 62,1   |

У третьому укосі висота рослин люцерни посівної корегувалась погодними умовами, строками скошування та режимом відчуження травостою. Відмічено її зниження від 1-го до 4-го режимів з 54,7 до 44,5 см, така ж закономірність залишилась в четвертому укосі за 3-4-го режимів, при цьому найбільші параметри отримали за 2-го режиму – 55,7 см. За першого режиму використання травостою у фазі бутонізації не встановлено значної різниці у висоті між 3-4-м укосами люцерни.

За нашими підрахунками найбільша дія фону живлення відмічена за 2 та 3-го режимів використання травостою, де висота рослин відповідно становила 59,7 та 63,3 см незалежно від сортових особливостей. Чинник «сорт» найбільш реагував на режими використання травостою та

забезпечив найкращі показники за 3-го режиму «всі укоси на початку цвітіння» – 60,1-62,4 см. Сорт Росана за лінійними вимірами переважав сорт Унітро на 4,1-5,0 см за 1-2-го та 2,2-2,3 см – за 3-4-го режимів.

Найкращі параметри висоти отримали за поєднання двох факторів, де приріст рослин в обох сортів знаходився в межах 4,0-4,9 см, або зріс на 6,7-8,9 %. Можна зробити висновок, що корегування строків скошування травостою сприяли кращому його розвитку.

Встановлено, що перший укіс листостеблової маси люцерни посівної формувался за рахунок продуктивної вологи осінньо-зимового періоду та достатнього температурного режиму для проходження етапів органогенезу. Рослини сформували високий врожай листостеблової маси за скошування

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

травостою у фазі початку та повного цвітіння (3-4 режими) незалежно від рівня удобрення. При цьому найбільшим він був на органічному

фоні удобрення, який становив 27,6-28,3 т/га у сорту Унітро та 28,4-29,2 т/га – Росана (табл. 3).

### 3. Розподіл урожаю листостеблової маси люцерни за укусами залежно від рівня удобрення та режиму використання травостою, т/га

| Удобрєння                                                               | Сорт Унітро |      |      |      | Сорт Росана |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|------|------|------|-------------|------|------|------|
|                                                                         | Укуси       |      |      |      |             |      |      |      |
|                                                                         | 1-й         | 2-й  | 3-й  | 4-й  | 1-й         | 2-й  | 3-й  | 4-й  |
| 1-й - усі укуси в фазі бутонізації                                      |             |      |      |      |             |      |      |      |
| Фон (вапнування)                                                        | 21,6        | 7,9  | 11,7 | 10,5 | 22,4        | 8,1  | 11,2 | 10,7 |
| Фон + гній                                                              | 22,4        | 8,4  | 13,6 | 12,5 | 23,5        | 9,9  | 13,9 | 12,8 |
| 2-й - 1-й укіс у фазі бутонізації, 2-й і 3-й укуси на початку цвітіння; |             |      |      |      |             |      |      |      |
| Фон (вапнування)                                                        | 22,1        | 11,5 | 10,8 | 11,3 | 22,9        | 12,5 | 9,6  | 11,1 |
| Фон + гній                                                              | 23,1        | 13,5 | 13,1 | 13,4 | 24,0        | 14,4 | 13,5 | 13,9 |
| 3-й - три укуси на початку фази цвітіння;                               |             |      |      |      |             |      |      |      |
| Фон (вапнування)                                                        | 24,6        | 10,4 | 9,3  | 10,9 | 25,6        | 10,2 | 8,9  | 10,8 |
| Фон + гній                                                              | 27,6        | 12,1 | 11,8 | 12,8 | 28,4        | 12,7 | 10,7 | 13,0 |
| 4-й - 1-й укіс у цвітінні, 2-й - початок цвітіння, 3-й – бутонізації.   |             |      |      |      |             |      |      |      |
| Фон (вапнування)                                                        | 25,2        | 9,6  | 7,4  | 10,6 | 26,7        | 9,7  | 8,1  | 10,7 |
| Фон + гній                                                              | 28,3        | 11,3 | 10,0 | 12,7 | 29,2        | 11,9 | 10,6 | 12,8 |

Найменший урожай люцерна посівна забезпечила за скошування першого укусу у фазі бутонізації (код 50 ВВСН), який був на рівні 22,4-24,0 т/га незалежно від екотипу. Це пояснюється нижчою довжиною рослин на час скошування травостою 68,8-69,6 см, проти 91,3-93,9 см порівняно з фазою цвітіння, як одну із величин, підтверджуючих урожайність та строком скошування культури.

Наступні відчуження проводили за схемою, яка передбачала чергування укусів за фазами росту і розвитку, щоб встановити генетичні можливості культури формувати сталий урожай. Так, другий укіс люцерни посівної вже формувався за поступового зростання

середньодобової температури повітря та підвищеного вологозабезпечення. За таких погодних умов на фоні вапнування висота рослин становила 47,5-49,5 см, яка підвищилась до 51,1-52,6 см на фоні органічних добрив. Тому урожай листостеблової маси за першого режиму скошування «усі укуси у фазі бутонізації» становив 7,9-9,9 т/га. Сформований потужний травостій та атмосферні опади сприяли кращому росту і розвитку рослин та підвищенню урожайності листостеблової маси до 10,5-13,9 т/га за третього та четвертого укусів.

За ефективного використання рослинами сонячної інсоляції та застосування органічних добрив отримали валовий збір листостеблової маси на рівні 56,9-65,8

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

т/га незалежно від сорту та режимів використання травостою. При цьому найбільший вихід сирого протеїну забезпечив 3-й режим скошування травостою у фазі початку цвітіння, який становив 3,03 т/га у люцерни сорту Росана, тоді як у сорту Унітро

він знаходився на рівні 2,88 т/га. Показники виходу сирого протеїну були вищими на 24,7-28,0 та 7,1-8,3 %, ніж за першого та другого режимів використання відповідно (табл.4).

#### 4.Продуктивність люцерни посівної залежно від рівня удобрення та режиму використання травостою, т/га

| Удобреньня                                                              | Сорт Унітро                   |               |               | Сорт Росана |               |               |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
|                                                                         | зелена маса                   | суха речовина | сирий протеїн | зелена маса | суха речовина | сирий протеїн |
| 1-й - усі укоси в фазі бутонізації                                      |                               |               |               |             |               |               |
| Фон (вапнування)                                                        | 51,7                          | 9,83          | 2,03          | 52,4        | 9,97          | 2,11          |
| Фон + гній, 2 т/га                                                      | 56,9                          | 10,81         | 2,25          | 60,1        | 11,41         | 2,43          |
| 2-й - 1-й укіс в фазі бутонізації, 2-й і 3-й укоси на початку цвітіння; |                               |               |               |             |               |               |
| Фон (вапнування)                                                        | 55,7                          | 12,50         | 2,47          | 56,1        | 12,48         | 2,48          |
| Фон + гній, 2 т/га                                                      | 63,1                          | 13,34         | 2,66          | 65,8        | 14,18         | 2,83          |
| 3-й - три укоси на початку фази цвітіння;                               |                               |               |               |             |               |               |
| Фон (вапнування)                                                        | 55,2                          | 13,04         | 2,50          | 55,5        | 13,49         | 2,60          |
| Фон + гній, 2 т/га                                                      | 64,3                          | 14,79         | 2,88          | 64,8        | 15,60         | 3,03          |
| 4-й - 1-й укіс в цвітінні, 2-й - початок цвітіння, 3-й – бутонізації.   |                               |               |               |             |               |               |
| Фон (вапнування)                                                        | 52,8                          | 13,42         | 2,25          | 55,2        | 14,00         | 2,45          |
| Фон + органіка                                                          | 62,3                          | 15,24         | 2,70          | 64,5        | 15,76         | 2,83          |
| НІР <sub>05</sub> - зелена маса                                         | А - 0,27; В - 0,28; С - 0,31. |               |               |             |               |               |
| суха речовина                                                           | А - 0,10; В - 0,09; С - 0,10. |               |               |             |               |               |

Примітка: А – сорт; В – удобрення; С – режим використання.

Важливо відзначити, що за комбінації укосів у 4-тому режимі використання травостою, отримали найбільший вихід сухої речовини 15,24-15,76 т/га, який зріс у сорту Унітро – на 0,45-4,43 та 0,16-4,35 т/га – у сорту Росана. За підвищеного виходу сухої речовини у даному режимі зменшився збір сирого протеїну на 0,18-0,20 т/га, порівняно з використанням травостою люцерни «усіх укосів на початку цвітіння». Так, у сорту Унітро відмічено його зростання на 0,04-0,45 т/га ніж за 1-2-

го режимів та у сорту Росана на 0,40 т/га – за першого режиму використання травостою.

**Висновки і перспективи.** Встановлено, що за рахунок корегування відчуження травостою за основними фазами росту і розвитку рослин отримали стабільні показники їх висоти за укосами. За поєднання органічних добрив та вапнування ґрунту приріст рослин знаходився в межах 4,4-4,9 см, або становив 6,7-8,9 % до фону.

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

За умов зміни погодних умов в період вегетації люцерна посівна забезпечила 4 укоси з найбільшими показниками урожайності листостеблової маси 22,4-29,2 т/га у першому укосі за використання органічного добрива у поєднанні з вапнуванням ґрунту.

Найбільшу продуктивність культури забезпечив 3-й режим використання травостою «три укоси на початку фази цвітіння». Південний екотип люцерни посівної сорту

### Список використаних джерел

1. Гетман. Н.Я., Векленко Ю.А., Ковтун К.П. Технології вирощування кормових культур і лукувництво. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні : *монографія* / за ред. Я.М. Гадзала, В.Ф. Камінського. Аграрна наука, 2016. С. 258-294.
2. Скальський В.В. Органічне землеробство : проблеми та перспективи. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С.48-53.
3. Квітко Г.П., Поліщук І.С., Протопіш І.Г., Мазур В.А., Корнійчук О.В., Гетман Н.Я., Демидась Г.І. Багаторічні трави, як природний фактор стабільного розвитку агропромислового виробництва України. *Збірник наукових праць ННЦ. Інститут землеробства НААН*. 2014. Вип. 7. С. 186-196.
4. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Векленко Ю.А. Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. С.25-32.
5. Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я., Векленко Ю.А. Обґрунтування продуктивності люцерни посівної за тривалого використання травостою в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3. С. 20-26.
6. Демидась Г.І., Квітко Г.П., Ткачук О.П., Ковленко В.П., Гетман Н.Я., Демцюра Ю.В. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації

Унітро забезпечив урожай листостеблової маси на рівні 64,3 т/га з виходом сухої речовини 14,79 т/га. Сорт люцерни посівної Росана забезпечив відповідно 64,8 та 15,60 т/га. Вихід сирого протеїну становив 2,88-3,03 т/га, або був вищим на 24,7-28,0 %, порівняно із використанням травостою у фазі бутонізації.

Послідуючі дослідження потребують поглибленого вивчення трансформації азоту в ґрунті та рослині за роками життя.

кормовиробництва / за ред. Г.І. Демидася, Г.П. Квітка : *посібник*. 2013. 322 с.

7. Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я., Циганський В.І. Люцерна посівна як стабілізуючий чинник інтенсифікації кормовиробництва. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С.19-26.

8. Гетман Н.Я., Квітко М.Г., Циганський В.І. Люцерна посівна : *монографія*. ТВОРИ. 2021. 428 с.

9. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ : *Аграрна наука*, 2010. 96 с.

10. Buhaiov Vasily, Horensky Vityaly, Liatukiene Aurelija. The response of *Medicago sativa* to aluminium toxicity under laboratory and field conditions. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2018. vol. 105. No. 2. p. 141-148.

11. Циганський В. І. Формування травостою люцерни посівної в період вегетації залежно від елементів технології вирощування. *Серія: Сільськогосподарські науки*. 2014. № 82 (5). С. 68-79.

12. Русько М.П., Аттіна Н.Ф., Маценко Т.Н. Продуктивність і хімічний склад люцерни залежно від режимів використання. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 11. С. 25-27.

13. Гетман Н.Я. Сортові ресурси люцерни посівної в інтенсифікації польового кормовиробництва. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19 (4). С. 51-64.

14. Забарний О. С. Вплив гідротермічних умов на урожайність

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.

лістостеблової маси люцерни в умовах правобережного Лісостепу. *Агрономія*, 2009. № 13. С. 430-434.

15. Kvitko M., Hetman N., Butenko A., Demydas H., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the forest-steppe. *Agraarteadus*. 2021. 32 (1). P. 59-66 (Scopus).

16. Гетман Н.Я., Квітко М.Г. Продуктивність люцерни посівної залежно від сортових особливостей та гідротермічних умов Лісостепу правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 17 (2). С. 143-155.

17. Dillehay, B.L. and Curran W.S. Comparison of herbicide programs for weed control in glyphosate-resistant alfalfa. *Weed Technol.* 2010. No. 24. P. 130-138.

### References

1. Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini : monohrafiia. Za red. Hadzala, Ya.M., Kaminskoho V.F. *Ahrarna nauka*, 2016. 592 S.

2. Skalskyi V.V. Orhanichne zemlerobstvo : problemy ta perspektyvy. *Ekonomika APK*. 2010. № 4. S.48-53.

3. Kvitko H.P., Polishchuk I.S. Protopish I. H., Mazur V.A., Korniiichuk O.V.,.. Hetman N.Ia., Demydas H.I. Bahatorichni travy, yak pryrodnyi faktor stabilnoho rozvytku ahropromyslovoho vyrobnytstva Ukrainy. *Zb. nauk. prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2014. Vyp. 7. S. 186-196.

4. Petrychenko V.F., Korniiichuk O.V., Veklenko Yu.A. Stalyi rozvytok lukopasovyshchnoho kormovyrobnytstva v umovakh zmin klimatu. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. № 6. S.25-32.

5. Petrychenko V.F., Hetman N.Ia., Veklenko Yu.A. Obgruntuvannia produktyvnosti liutserny posivnoi za tryvaloho vykorystannia travostoiu v umovakh zminy klimatu. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2020. №3. S. 20-26.

6. Demydas H.I., Kvitko H.P., Tkachuk O.P., Kovlenko V.P., Hetman N.Ia., Demtsiura Yu.V. Bahatorichni bobovi travy yak osnova pryrodnoi intensyfikatsii kormovyrobnytstva; za red. prof. H.I. Demydasia, H.P. Kvitka. K. : posibnyk. TOV «Nilan-LTD». 2013. 322 s.

7. Petrychenko V.F., Hetman N.Ia., Tsyhanskyi V.I. Liutserna posivna yak stabilizuiuchy chynnyk intensyfikatsii kormovyrobnytstva. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. № 10. S.19-26.

8. Hetman N.Ia., Kvitko M.H., Tsyhanskyi V.I. Liutserna posivna : monohrafiia. Vinnytsia. TVORY, 2021. 428 s.

9. Petrychenko V.F., Kvitko H.P. Liutserna z novymy yakostiamy dlia kulturnykh pasovyshch. *Ahrarna nauka*, 2010. 96 s.

10. Buhaiov Vasily, Horenskyi Vitaly, Liatukiene Aurelija. The response of Medicago sativa to aluminium toxicity under laboratory and field conditions. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2018. vol. 105, No. 2, p. 141-148.

11. Tsyhanskyi V. I. Formuvannia travostoiu liutserny posivnoi v period vehetatsii zalezno vid elementiv tekhnologii vyroshchuvannia. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Silskohospodarski nauky*. 2014. Vyp. 5 (82). S. 68-79.

12. Rusko M.P., Attina N.F., Matsenko T.N. Produktyvnist i khimichni sklad liutserny zalezno vid rezhymiv vykorystannia. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2002. № 11. S. 25-27.

13. Hetman N.Ia. Sortovi resursy liutserny posivnoi v intensyfikatsii polovoho kormovyrobnytstva. *Silke hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2020. Vyp. 19. S. 51-64.

14. Zabarnyi, O. S. Vplyv hidrotermichnykh umov na urozhainist lystosteblovoi masy liutserny v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Ahronomiia*, 2009. № 13. S. 430-434.

15. Kvitko M., Hetman N., Butenko A., Demydas H., Moisiienko V., Stotska S., Burko L., Onychko V. Factors of increasing alfalfa yield capacity under conditions of the forest-steppe/ *Agraarteadus*. 2021. 32 (1). R.59-66. (Scopus).

16. Hetman N.Ia., Kvitko M.H. Produktyvnist liutserny posivnoi zalezno vid sortovykh osoblyvostei ta hidrotermichnykh umov Lisostepu pravoberezhnoho. *Silke hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2020. Vyp. 17. S. 143-155.

17. Dillehay, B.L. and W.S. Curran. "Comparison of herbicide programs for weed

Гетман Н. Я., Бурко Л. М., Свистунова І. В.  
control in glyphosate-resistant alfalfa" *Weed  
Technol.* 2010. no. 24. P. 130-138.

## PRODUCTIVITY OF ALFALFA IN THE SYSTEM OF ORGANIC PRODUCTION UNDER THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

N. Y. Hetman, L. M. Burko, I. V. Svystunova

**Abstract.** *The article presents the results of studies of the influence of the modes of use of the grass stand on the forage productivity of different ecotypes of alfalfa. It was established that due to the correction of the alienation of the grass stand according to the main phases of growth and development of the plants, stable indicators of their height along the slopes were obtained. With a combination of organic fertilizers and soil liming, plant growth was within 4.4-4.9 cm, or 6.7-8.9% of the background.*

*Under the conditions of climate change, alfalfa sowing formed stable productivity indicators on the organic background of fertilizer in combination with soil liming. An increase in the yield of leaf-stem mass in the first slope of sowing alfalfa according to the main phases of growth and development was noted, which, regardless of the varietal characteristics of the crop, was in the range of 22.4-23.5 t/ha in the budding phase, 27.6-28.4 t/ha - at the beginning of flowering and 28.3-29.2 t/ha - in flowering.*

*The highest productivity of the culture was provided by the 3rd mode of using the grass stand "three slopes at the beginning of the flowering phase". The southern ecotype of alfalfa of the Unitro seed variety in 4 cuttings produced a leaf-stem mass yield of 64.3 t/ha with a dry matter yield of 14.79 t/ha. The alfalfa variety of the Rosana seed provided 64.8 and 15.60 t/ha, respectively. The yield of crude protein was 2.88-3.03 t/ha, or was higher by 24.7-28.0%, compared to the use of the grass of all slopes in the budding phase.*

*Based on the analysis of the obtained data, it can be concluded that regardless of the change in the alternation of slopes according to the main phases of growth and development of the culture, its endurance and stability to produce regardless of the hydrothermal conditions of the growing season have been noted.*

**Keywords:** *alfalfa seed, variety, height, organic matter, foliage, budding, flowering, productivity, dry matter*