

## ЩІЛЬНІСТЬ ТРАВСТОЮ ЛЮЦЕРНИ ЗА РОКАМИ ЖИТТЯ ТА УКОСАМИ ЗА РІЗНОГО ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**ТИЩЕНКО А.В.** – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-1918-6223>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**ТИЩЕНКО О.Д.** – кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-8095-9195>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**ПІЛЯРСЬКА О.О.** – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-8649-0618>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**ЛЮТА Ю.О.** – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-3845-2518>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**КУЦ Г.М.** – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-0448-9432>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Люцерна отримала найбільшу популярність і поширення у світі. Вирощують її в різних природно-кліматичних зонах на площі, що перевищує 35 млн га. Посіви люцерни в степовій зоні України в 1991 р. за використання на зелений корм і сіно становили 1 495 тис га, але до кінця 2019 р. вони зменшилися та становлять близько 300 тис га

Важливим моментом упровадження люцерни є розширення посівних площ шляхом створення високопродуктивних сортів, адаптованих до різних кліматичних умов. Успіх селекції багато в чому визначається правильністю добору вихідного матеріалу, залученням селекційно-генетичного різноманіття. Ефективність використання різного видового і сортового матеріалу в селекційному процесі залежить від його живченості, оцінки біологічних і господарських ознак.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Одним із важливих елементів продуктивності рослин люцерни є інтенсивність пагоноутворення. Hart et al., Monirifar, H. уважають, що середня кількість стебел на одиницю площі – найбільш ефективна морфологічна ознака, яка визначає рівень урожайності люцерни і 63,0–79,6% усіх змін її пов'язані із цим компонентом [1; 2]. Сильний позитивний зв'язок між кількістю стебел на 1 м<sup>2</sup> і врожаєм зеленої маси відзначають W. A. Hamd Alla et. al., Marinova D.H. ( $r = 0,87-0,97$ ) [3; 4]. Варіювання кількості стебел на одиницю площі за  $V = 6,16-10,9\%$  дає змогу вважати його найбільш вірогідним і надійним критерієм відбору за селекції на підвищення врожайності люцерни [2; 4].

Основними чинниками, що впливають на кількість стебел, автори називають ґрунтові умови [5], метеорологічні [6–9], сортове різноманіття [8–12], вік травостою, укіс [12–15], а також частоту скошування травостою [8; 16].

Сильну залежність пагоноутворення від кількості і розподілу опадів за вегетаційний період ( $r = 0,989-0,710$ ) спостерігали Georgieva N. et. al. [4; 6]. Температура повітря, кількість опадів і сумарне випаровування є основними погодними чинниками, що впливають на кількість стебел на одиницю площі й вагу стебла: коли вони сприятливі, відбувається постійне збільшення кількості сформованих стебел, що сприяє формуванню високого врожаю біомаси [16]. Є відомості, що посуха негативно впливає на стеблоутворення. За меншого дефіциту води рослини формують 325,5 шт./м<sup>2</sup>, зі збільшенням інтенсивності стресу кількість стебел зменшується до 269,7 шт./м<sup>2</sup> [8].

Установлено значні відмінності в сезонній і віковій динаміці пагоноутворення. Про сезонні відмінності в щільності стебел відзначають Adelaido R. Rojas-García et. al. Улітку кількість стебел на одиницю площі вище, ніж узимку, а найнижчим воно зафіксовано навесні (літо > 677, осінь > 584, зима > 524 та весна < 460) [17]. Формування травостою люцерни по роках життя проходить по-різному. Так, із віком травостою кількість стебел може збільшуватися з 434 шт./м<sup>2</sup> у перший рік життя до 578,8 шт./м<sup>2</sup> у другий [3]. Подібну закономірність відзначають й інші дослідники [9]. У міру старіння травостою щільність стеблостою зменшується, тому висока чисельність стебел формувалася

в перший рік – 518 шт./м<sup>2</sup>, низька – 140 шт./м<sup>2</sup> на четвертий рік [13]. Такий же процес пагоноутворення спостерігали Georgieva N. et. al. Вони відзначають, що в перший рік життя рослини люцерни утворили 1 843 шт./м<sup>2</sup> стебел, на другий рік їх кількість становила 1 088 шт./м<sup>2</sup>, на третьому році спостерігалося збільшення кількості сформованих пагонів до 1 323 шт./м<sup>2</sup> і загасання цього процесу на четвертому, коли їх кількість знизилася до 874 шт./м<sup>2</sup> [14].

Кількість стебел на одиницю площі пов'язана зі здатністю кожної рослини формувати стебла, тобто з кущистістю. У літературі немає єдиної думки про зміну числа стебел на одиницю площі і на одну рослину по укусу. М.М. Лазарев та ін. показали, що умсортів люцерни інтенсивність пагоноутворення в кожному наступному була меншою, ніж у попередньому [18]. G. Afsharmanesh зазначає, що пагоноутворення збільшується від першого укусу до третього, а потім поступово зменшується з четвертого до шостого [8]. Georgieva N. et. al. зазначає, що за щорічного триукісного використання травостою протягом чотирьох років спостерігається зростання інтенсивності пагоноутворення від першого укусу до другого, а потім загасання в третьому укусі [14].

Важливо відзначити, що кількість стебел на одну рослину люцерни також змінюється по роках життя травостою і укосах. У рік сівби рослини мають найменшу кущистість, і, як правило, вона збільшується від укусу до укусу та дещо зменшується в останньому. У другий рік життя інтенсивність пагоноутворення різко зростає, і найбільшою вона буває в другому і третьому укосах [19–21]. Але кущистість може змінюватися залежно від густоти стояння рослин [22], сорту, умов вирощування [11].

Частота скошування травостою люцерни є визначальним чинником, що впливає на інтенсивність пагоноутворення. Вона залежить від тривалості міжукісного періоду: чим він триваліший, тим більше формується стебел. Як правило, у перший рік їх менше порівняно з наступними роками [17; 23].

Відновлення стеблостою люцерни після скошування в різних укосах має свої особливості. За повідомленням Ю.Д. Зикова та О.Д. Філатової, у першому укусі пагони формуються з коронки кореня, у другому, третьому і четвертому – 53,8–77,9% пагонів за рахунок пазушних бруньок і тільки 22,1–46,2% пагонів із бруньок коронки кореня. У п'ятому, шостому і сьомому укосах – 55–60% із бруньок коронки і лише 40–45% – із пазушних [24; 20]. І, як правило, стебла, що сформувалися з бруньок коронки кореня, відрізняються більшою масою порівняно з пагонами зі стеблових бруньок пазушних [20]. Як відзначають W. K. Berg et. al., підвищення врожайності незмінно пов'язане з більшою масою одного пагона [25], яка залежить також від частоти скошування. Тривалий період формування травостою сприяє підвищенню маси одного пагона протягом усіх років його використання [17; 21–23].

**Мета статті.** Провести оцінку генотипів люцерни кормового напрямку використання за різних умов зволоження за пагоноутворенням та виділити генотипи, які б стабільно відтворювали високий рівень господарсько-цінних ознак для створення нових сортів.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили в Інституті зрошуваного землеробства НААН протягом 2017–2020 рр. у польових умовах. Об'єктом вивчення слугували сорти Унітро, Елегія, добори за потужністю кореневої системи зі зразків, відібраних у заповіднику Асканія-Нова, сортів Rambler, Абайська різнокольорова, Сибірська 8 та гібридні популяції F<sub>3</sub>–F<sub>5</sub>, які були створені раніше. Оцінку проводили за кормового використання на двох фонах зволоження: за краплинного зрошення та природного зволоження. Площа ділянки – 2,0 м<sup>2</sup>, повторність – дворазова. У рік сівби проведено 2–3 укоси і 3–4 на другий рік життя травостою залежно від метеорологічних умов року, генотипу, умов вирощування.

**Результати досліджень.** Дослідження показали, що як за зрошення, так і умовах природного зволоження кущистість рослин різнилася за укосами, роками життя травостою залежно від біологічних властивостей генотипів люцерни.

У рік сівби рослини люцерни за зрошення мали найменшу кущистість порівняно з наступними роками, та, як правило, у генотипів вона збільшується від першого укусу до другого і зменшується в травостої останнього укусу, і лише у деяких (16,7%) популяцій кількість пагонів в останньому укусі збільшується. Інша картина спостерігається за вирощування рослин люцерни без зрошення. Кількість пагонів, як правило, зменшується вже в другому укусі, і лише в окремих популяцій (29,2%) відзначається їх збільшення (табл. 1)

У першому укусі за зрошення кількість стебел у різних генотипів коливалася від 387 шт./м<sup>2</sup> до 667 шт. Рослини в другому укусі характеризувалися переважно інтенсивним паросткоутворенням зі щільністю травостою 520–834 шт./м<sup>2</sup>. Найбільш інтенсивно проходить процес утворення нових пагонів у генотипів: Добір за к.с., ФХНВ<sup>2</sup>, Приморка, М.г. д., (Емерауде/Т.)<sup>2</sup>, М.г./П.п. по відношенню до першого укусу сформували більш стебел на +51,3+93,4%. У третьому укусі зазначалося загасання процесу пагоноутворення, і тільки у окремих номерів (Приморка/Сін(с), А.-Н. д. № 38, М.agr/С.) він проходив інтенсивно (+14,7+32,1% до другого укусу).

Аналіз даних пагоноутворення в умовах природного вологозабезпечення дає змогу відзначити збільшення щільності травостою в другому укусі порівняно з першим. Однак підрахунок кількості стебел на одиницю площі показав, що зміни цього показника по укосах відбувалися по-різному залежно від біологічних особливостей генотипу: у одних процес пагоноутворення в другому укусі проходив інтенсивніше, ніж у першому, у інших, навпаки, він загасав, і щільність травостою знижувалася. За інтенсивністю процесу пагоноутворення виділилися популяції: Приморка/Сін(с), М.г. д., Унітро, М.г./ЦП-11. Вони відзначалися високим рівнем формування кількості стебел на одиницю площі (+21,1+41,1%) по відношенню до першого укусу.

Аналіз маси одного стебла люцерни по укосах за зрошенні показав, що у першому укусі вона коливалася від 0,13 до 0,27 г. Найвищою масою стебла (0,24–0,27 г) характеризувалися генотипи:

Сибір. 8, d., M.g. d. та LR/ Н. У другому укосі у 58,3% досліджуваних популяцій відбувається підвищення показника маси стебла, максимальне його значення (0,22–0,29 г) відмічено у генотипів: В.11/П. d., (Емерауде/Т.)<sup>2</sup>, Ram. d., А.-Н. d. № 114, Приморка, М.г./ЦП-11, Добір за к.с. У інших номерів, навпаки, відбувається зменшення маси одного стебла по відношенню до маси першого укосу. Але в третьому укосі відбувається значне зниження маси стебла з коливаннями від 0,11 г до 0,20 г, проте найвищою (0,20 г) вона зберігається у генотипу LR/Н (табл. 2).

В умовах природнього зволоження маса одного стебла також змінювалася по укосах. У першому вона коливалася від 0,05 до 0,13 г. Високими показниками маси одного стебла (0,13 г) характеризувалися популяції Приморка/Сін(с) і Ram. d. У другому укосі маса одного пагона зменшувалася та становила 0,03–0,07 г.

На другий рік життя інтенсивність пагоноутворення зростає у перших двох укосах порівняно

з першим роком, якщо судити за середньопопуляційними (514 і 574 шт./м<sup>2</sup> – перший та 625 і 678 шт./м<sup>2</sup> – другий). Інтенсивність формування стебел на одиницю площі залежала від біологічних особливостей генотипу (табл. 3).

Аналогічно першому року життя інтенсивність пагоноутворення помітно зростає у другому укосі, а потім поступово згасає. Найбільш інтенсивно процес утворення нових стебел у другому укосі по відношенню до першого проходить у популяції: Син (с)/Приморка (+13,2%), Приморка/Сін(с) (+14,1%), Зимостійка / М.К. (+17,4%), А.-Н. d. № 15 (+18,6%), М. agr/С. (+19,5%), М.г./ЦП-11 (+22,5%), А.-Н. d. № 38 (+30,5%). Починаючи з третього укосу інтенсивність пагоноутворення в кожному наступному укосі була менше, ніж у попередньому. Наприклад, генотипи сформували стебел у третьому укосі менше на 3,2–29,1%, у четвертому – на 9,3–53,5% по відношенню до другого, виняток становить популяція Зимостійка/М.К, у якої в третьому укосі спостерігається збільшення цього процесу до +11,4% (табл. 4).

Таблиця 1 – Пагоноутворення популяцій люцерни на першому році життя (середнє за 2017–2019 рр.)

Назва популяції	Кількість пагонів шт./м <sup>2</sup> , по укосах				
	1	2	3	1	2
	при зрошенні			без зрошення	
Елегія	574*	594	572	433	367
Приморка	480	747	447	454	493
М.г./П.п.	407	787	647*	514*	511
Син (с)/Приморка	667*	714	673*	287	0,0
LR/Н	520	647	613*	433	334
Приморка/Сін(с)	500	640	734*	473	573
А.-Н. d. № 114	447	600	580*	340	0,0
А.-Н. d. № 15	586*	640	532	653*	0,0
А.-Н. d. № 38	514	520	687*	567*	513
Добір за к.с.	480	726	627*	373	0,0
Ram. d.	620*	780	560*	567*	407
(Емерауде /Т.) <sup>2</sup>	540	834*	600*	680*	687
Т./Емерауде	500	680	635*	454	362
М.г./ЦП-11	387	553	607*	520*	734
Зимостійка/М.К.	713*	747	600*	547*	300
М. agr/С.	613*	567	727*	571*	460
А.г. d.	535	620	560	630*	475
М.г./М. agr.	596*	688	560	555*	568
М.г. d.	560*	872*	600*	532*	700
ФХНВ <sup>2</sup>	448	680	565	675*	633
В.11/П. d.	574*	700	609*	607*	496
Ж./ЦП-11	508	733	673*	567*	660
Сибір. 8, d..	666*	694	513	475	400
Середньо польовий стандарт Унітро	493	754	540	440	614
Середньопопуляційна	517	574	602	496	427
V, %	15,2	12,8	11,1	20,0	33,2
Sx <sub>абс.</sub>	16,73	17,95	13,66	20,87	29,00
Sx <sub>віднос.</sub>	3,11	2,61	2,27	4,06	6,77
НІР <sub>01</sub>	53,04	56,89	43,31	66,15	91,94
НІР <sub>05</sub>	38,32	41,10	31,29	47,79	66,42

**Таблиця 2 – Маса одного стебла у популяції люцерни на першому році життя (середнє за 2017–2019 рр.)**

Назва популяції	Маса одного стебла, г, по укосах				
	1	2	3	1	2
	при зрошенні			без зрошення	
Елегія	0,14	0,21	0,16	0,09*	0,03
Приморка	0,22*	0,24*	0,15	0,06	0,03
M.g./ П.п.	0,18	0,18	0,17	0,07*	0,05*
Син (с)/Приморка	0,17	0,19	0,14	0,07*	0,00
LR/ Н	0,27*	0,27*	0,20*	0,08*	0,05*
Приморка/Сін(с)	0,20	0,21	0,17	0,13*	0,06*
А.-Н. d. № 114	0,16	0,21	0,14	0,10*	0,00
А.-Н.d. № 15	0,22*	0,20	0,11	0,07*	0,00
А.-Н. d. № 38	0,14	0,19	0,11	0,05	0,04
Добір за к.с.	0,18	0,29*	0,17	0,09*	0,00
Ram. d.	0,18	0,23*	0,13	0,13*	0,03
(Емерауде/Т.) <sup>2</sup>	0,13	0,23*	0,13	0,09*	0,05
Т./Емерауде	0,15	0,20	0,17	0,09*	0,05
M.g./ЦП-11	0,22*	0,24	0,15	0,05	0,06*
Зимостійка/М.К.	0,19	0,18	0,15	0,08*	0,04
M.agr/С.	0,14	0,19	0,14	0,11*	0,06*
А.г. d.	0,17	0,18	0,14	0,08*	0,04
M.g./ M.agr.	0,18	0,18	0,16	0,09*	0,05*
M.g. d.	0,25*	0,20	0,14	0,08*	0,04
ФХНВ <sup>2</sup>	0,20	0,21	0,13	0,06	0,05
В.11/П. d.	0,18	0,22	0,19*	0,06	0,06*
Ж./ЦП-11	0,16	0,20	0,13	0,07*	0,07*
Сибір. 8, d.	0,24*	0,24*	0,15	0,08*	0,04
Середньопольовий стандарт Унітро	0,19	0,21	0,17	0,05	0,04
Середньопопуляційна	0,186	0,213	0,149	0,08	0,04
V, %	19,7	13,4	15,0	27,9	32,9
Sx <sub>абс.</sub>	0,008	0,006	0,005	0,005	0,003
Sx <sub>віднос.</sub>	4,018	2,735	3,056	5,686	6,711
НІР <sub>01</sub>	0,023	0,018	0,015	0,014	0,008
НІР <sub>05</sub>	0,017	0,013	0,011	0,010	0,006

Примітка: істотно НІР<sub>01</sub>.

**Таблиця 3 – Пагоноутворення популяції люцерни на другому році життя (середнє за 2018–2020 рр.)**

Назва популяції	Кількість пагонів, шт./м <sup>2</sup> , по укосах						
	1	2	3	4	1	2	3
	при зрошенні				без зрошення		
Елегія	654	693*	594*	427	580	654*	320
Приморка	614	687*	534	353	474	487	300
M.g./П.п.	614	627	533	447	620	800*	427*
Син (с)/Приморка	660	747*	600*	347	500	533	234
LR/Н	707*	790*	560	547*	614	634*	334*
Приморка/Сін(с)	573	654	574	473	567	607*	274
А.-Н. d. № 114	593	647	507	507*	520	654*	280
А.-Н.d. № 15	613	727*	560	500*	487	700*	307
А.-Н. d. № 38	547	714*	600*	540*	647*	800*	294
Добір за к.с.	560	660	620*	427	533	640*	300

## Продовження таблиці 3

Ram. d.	567	627	507	434	587	634 <sup>*</sup>	274
(Емерауде/Т.) <sup>2</sup>	620	620	600 <sup>*</sup>	514 <sup>*</sup>	754	793 <sup>*</sup>	314
Т./Емерауде	687 <sup>*</sup>	647	547	527 <sup>*</sup>	645 <sup>*</sup>	774 <sup>*</sup>	280
М.г./ЦП-11	620	760 <sup>*</sup>	660 <sup>*</sup>	507 <sup>*</sup>	680 <sup>*</sup>	760 <sup>*</sup>	254
Зимостійка/М.К.	500	587	654 <sup>*</sup>	494 <sup>*</sup>	600	600	240
М.agr/С.	647	773 <sup>*</sup>	634 <sup>*</sup>	467	580	714 <sup>*</sup>	314
А.г. d.	580	647	507	587 <sup>*</sup>	420	534	394 <sup>*</sup>
М.г./ М.agr.	647	687	567	460	567	713 <sup>*</sup>	354 <sup>*</sup>
М.г. d.	654	687	647 <sup>*</sup>	520 <sup>*</sup>	467	594	340 <sup>*</sup>
ФХНВ <sup>2</sup>	653	713 <sup>*</sup>	653 <sup>*</sup>	547 <sup>*</sup>	654	700 <sup>*</sup>	320
В.11/П. d.	624	667	553	594 <sup>*</sup>	634	654 <sup>*</sup>	267
Ж./ ЦП-11	680 <sup>*</sup>	700 <sup>*</sup>	527	427	620	620 <sup>*</sup>	274
Сибір. 8, d..	607	673	594 <sup>*</sup>	474 <sup>*</sup>	674 <sup>*</sup>	753 <sup>*</sup>	240
Середньопольовий стандарт Унітро	640	660	543	414	574	547	300
Середньопопуляційна	625	678	575	476	573	662	301
V, %	7,8	7,4	9,2	15,0	14,1	13,6	15,4
Sx <sub>абс.</sub>	9,84	10,37	10,82	14,58	16,65	18,37	9,47
Sx <sub>віднос.</sub>	1,59	1,52	1,88	3,06	2,88	2,77	3,14
НІР <sub>01</sub>	31,20	32,89	34,31	46,23	52,78	58,23	30,00
НІР <sub>05</sub>	22,54	23,76	24,78	33,40	38,13	42,06	21,68

Таблиця 4 – Зміна кількості стебел у популяції люцерни другого року життя по відношенню до укусу, % (середнє за 2018–2020 рр.)

Назва популяції	Зміна кількості стебел по відношенню до укусу, %				
	другий до першого	третій до другого	четвертий до другого	другий до першого	третій до другого
	при зрошенні			природне зволоження	
Елегія	6,0	-14,3	-38,4	12,8	-51,1
Приморка	11,9	-22,3	-48,6	2,7	-38,4
М.г./ П.п.	2,1	-15,0	-28,7	29,0	-46,6
Сін (с)/Приморка	13,2	-19,7	-53,5	6,6	-56,1
LR/ Н	11,7	-29,1	-30,8	3,3	-47,3
Приморка / Сін(с)	14,1	-12,2	-27,7	7,1	-54,9
А.-Н. d. № 114	9,1	-21,6	-21,6	25,8	-57,2
А.-Н.d. № 15	18,6	-23,0	-31,2	43,7	-56,1
А.-Н. d. № 38	30,5	-16,0	-24,4	23,6	-63,3
Добір за к.с.	17,9	-6,1	-35,3	20,1	-53,1
Ram. d.	10,6	-19,1	-30,8	8,0	-56,8
(Емерауде /Т.) <sup>2</sup>	0,0	-3,2	-17,1	5,2	-60,4
Т./Емерауде	-5,8	-15,5	-18,5	20,0	-63,8
М.г./ЦП-11	22,6	-13,2	-33,3	11,8	-66,6
Зимостійка/М.К.	17,4	11,4	-15,8	0,0	-60,0
М.agr/С.	19,5	-18,0	-39,6	23,1	-56,0
А.г. d.	11,6	-21,6	-9,3	27,1	-26,2
М.г./ М.agr.	6,2	-17,5	-33,0	25,7	-50,4
М.г. d.	5,0	-5,8	-24,3	27,2	-42,8
ФХНВ <sup>2</sup>	9,2	-8,4	-23,3	7,0	-54,3
В.11/П. d.	6,9	-17,1	-10,9	3,2	-59,2
Ж./ ЦП-11	2,9	-24,7	-39,0	0,0	-55,8
Сибір. 8, d..	10,9	-11,7	-29,6	11,7	-68,1
Середньо польовий стандарт Унітро	3,1	-28,3	-52,4	15,4	-45,2
Середньопопуляційна	8,5	-15,2	-29,8	15,5	-54,5

**Таблиця 5 – Маса одного стебла у популяції люцерни на другому році життя (середнє за 2017–2019 рр.)**

Назва популяції	Маса одного стебла, г, по укосах						
	1	2	3	4	1	2	3
	за зрошення			без зрошення			
Елегія	0,30*	0,26	0,29	0,30*	0,18	0,23*	0,10
Приморка	0,28*	0,29*	0,31	0,30*	0,29*	0,26*	0,20*
М.г./П.п.	0,28*	0,25	0,24	0,32*	0,27*	0,20	0,14
Син (с)/Приморка	0,27	0,24	0,27	0,26*	0,23*	0,22	0,21*
LR/ Н	0,27	0,28	0,24	0,25*	0,27*	0,19	0,13
Приморка/Син(с)	0,27	0,25	0,27	0,27*	0,27*	0,22	0,14
А.-Н. d. № 114	0,26	0,25	0,29	0,23	0,18	0,17	0,11
А.-Н. d. № 15	0,22	0,24	0,25	0,26*	0,18	0,18	0,13
А.-Н. d. № 38	0,26	0,28*	0,28	0,26*	0,26*	0,19	0,10
Добір за к.с.	0,26	0,23	0,25	0,32*	0,16	0,16	0,08
Ram. d.	0,36*	0,34*	0,32*	0,24	0,22*	0,24*	0,08
(Емерауде/Т.) <sup>2</sup>	0,32*	0,27	0,26	0,22	0,19	0,17	0,09
Т./Емерауде	0,27	0,25	0,26	0,22	0,18	0,20	0,14
М.г./ЦП-11	0,34*	0,27	0,25	0,25*	0,17	0,21	0,12
Зимостійка/М.К.	0,28*	0,25	0,25	0,21	0,26*	0,22	0,09
М.agr/С.	0,32*	0,30*	0,22	0,26*	0,26*	0,19	0,16*
А.г. d.	0,31*	0,32*	0,31*	0,22	0,26*	0,19	0,15*
М.г./ М.agr.	0,25	0,29*	0,27	0,26*	0,25*	0,16	0,18*
М.г. d.	0,20	0,22	0,23	0,20	0,27*	0,21	0,17*
ФХНВ <sup>2</sup>	0,31*	0,40*	0,28	0,22	0,18	0,14	0,12
В.11/П. d.	0,27	0,30*	0,26	0,25*	0,24*	0,17	0,12
Ж./ЦП-11	0,32*	0,25	0,24	0,21	0,21	0,14	0,13
Сибір. 8, d..	0,31*	0,28	0,27	0,26*	0,21	0,16	0,11
Середньо польовий стандарт Унітро	0,23	0,25	0,29	0,22	0,18	0,20	0,12
Середньопопуляційна	0,28	0,27	0,27	0,25	0,22	0,22	0,13
V, %	13,4	14,4	9,8	14,6	18,4	15,9	26,9
Sx <sub>абс.</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sx <sub>віднос.</sub>	2,74	2,94	1,99	2,98	3,77	3,25	5,50
НІР <sub>01</sub>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
НІР <sub>05</sub>	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02

Примітка: \* істотні на 0,1% рівні.

Слід виділити генотипи: LR/ Н, А.-Н. d. № 38, М.г./ЦП-11, ФХНВ<sup>2</sup>, які у трьох укосах, починаючи з другого укоса, значно перевершили стандартний сорт Унітро за інтенсивністю пагоноутворення.

В умовах природного зволоження в другому укосі генотипи також характеризуються більшою здатністю формувати стебла на одиницю площі порівняно з першим укосом залежно від генотипу +2,7+43,7%, та в третьому укосі спостерігається загасання цього процесу, зменшується кількість пагонів на 26,2–68,1%. Найменшим зниженням (-26,2%) здатності формувати нові стебла відзначилася популяція А.г. d. (табл. 2).

Маса одного стебла по укосах коливалася, з її збільшенням у другому укосі: 0,20–0,36 (1 укіс); 0,22–0,40 (2 укіс); 0,22–0,32 (3 укіс); 0,20–0,32 (4 укіс) за середньої мінливості ознаки з коефіцієнтом варіювання по укосах V= 9,8–14,6% (табл. 5).

За масою одного стебла істотно перевищують стандарт у трьох-чотирьох укосах популяції: Приморка, Ram. d., М.agr/С, М.г./ М.agr., В.11/П. d.

В умовах природного зволоження перший укіс характеризується найбільшою масою з коливаннями від 0,16 до 0,29 г. У другому укосі спостерігається поступове зниження маси стебла, і вона становить від 0,14 до 0,26 г і мінімуму досягає в третьому укосі (0,08–0,20 г). Варіювання цієї ознаки по укосах було середнім і значним (V=15,9–26,9%).

У процесі досліджень встановлено зв'язок урожайності зеленої маси з кількістю пагонів на одиницю площі. Вона різна залежно від року життя травостою та умов вирощування з коливаннями: у перший рік  $r = 0,51-0,68$  за зрошення,  $r = 0,44-0,79$  природне зволоження, другий рік  $r = 0,43-0,65$  та  $r = 0,55-0,85$  відповідно.

**Висновки.** Аналіз результатів проведених досліджень дав змогу встановити, що популяції різняться між собою за інтенсивністю пагоноутворення за роками життя травостою та укосами залежно від умов зволоження. У рік сівби рослини люцерни за зрошення мали найменшу кущистість порівняно з наступними роками, та

вона збільшується від першого укусу до другого і зменшується в травостой останнього укусу. В умовах природного зволоження кількість пагонів зменшується вже в другому укусі. На другий рік життя травостою інтенсивність пагоноутворення помітно зростає у другому укусі, а потім поступово згає. Установлено зв'язок кількості стебел на одиницю площі з урожайністю зеленої маси з коливаннями: у перший рік  $r = 0,51-0,68$  за зрошення,  $r = 0,44-0,79$  – природне зволоження, другий рік  $r = 0,43-0,65$  та  $r = 0,55-0,85$  відповідно.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Alfalfa yield, specific leaf weight, CO<sub>2</sub> exchange rate and morphology / R.H. Hart et al. *Crop Science*. 1988. 18: 649–653.
2. Monifar H. Path Analysis of Yield and Quality Traits in Alfalfa. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2011. 39(2). P. 190-195. URL: <https://doi.org/10.15835/nbha3926324>.
3. Hamd Alla W.A., Bakheit B.R., Abo-Elwafa A., El-Nahrawy M.A. Evaluate of some varieties of alfalfa for forage yield and its components under the New Valley conditions. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 2013. 19(4). P. 413-418.
4. Marinova D.H. Variability and relationships of some important alfalfa germplasm traits. *Banat's Journal of Biotechnology*. 2017. Vol. 8. № 15. P. 18-24. DOI: 10.7904/2068-4738-VIII(15)-18.
5. Cowett E.R., Sprague M.A. Effect of stand density and light intensity on the microenvironment and stem production of alfalfa. *Agronomy Journal*. 1963. 55. P. 432–434. URL: <https://doi.org/10.2134/agronj1962.00021962005400040004x>.
6. Georgieva N., Nikolova I. Stem Formation At Alfalfa Varieties And Correlative Dependences With some main parameters. *Journal of Central European Agriculture*. 2015. 16(2). P. 89–98, DOI: /10.5513/JCEA01/16.2.1593.
7. Ventroni L.M., Volenec J.J., Cangiano C.A. Fall dormancy and cutting frequency impact on alfalfa yield and yield components. *Field Crops Res.* 2010. 119. P. 252-259. DOI:10.1016/j.fcr.2010.07.015.
8. Afsharmanesh G. Study of some morphological traits and selection of drought-resistant alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) in Jiroft, Iran. *Plant Ecophysiology*. 2009. № 3. P. 109-118.
9. Игнатъев С.А., Грязева Т.В., Игнатъева Н.Г. Урожайность различных сортов люцерны на юге Ростовской области. *Зерновое хозяйство России*. 2016. № 48(6). С. 19–23.
10. Stanisavljević R., Milenković J., Đokić D., Štrabanović R., Vasić T. Yield, yield components and forage quality of alfalfa varieties and their correlation dependence. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2008. № 11(5) P. 896–908.
11. Marinova D., Petkova D. Correlation dependences between green matter weight and yield components in alfalfa germplasms and their crosses. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2010. № 13(4). P. 897–904.
12. Arab S.A., El Shaland M.H., Hamed N.M. Evaluation of Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Germplasm for Yield and Yield Component Traits. *Egypt. J. Agron.* 2015. Vol. 37. № 1. P. 69-78.
13. Stanisavljević R., Beković D., Djukić D., Stevović V., Terzić D., Milenković J., Djokić D. Influence of plant density on yield components, yield and quality of seed and forage yields of alfalfa varieties. *Romanian Agr. Res.* 2012. № 29. P. 245–254.
14. Georgieva N., Nikolova I. Comparative estimation of alfalfa cultivars regarding some main biological parameters. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2018. № 21 (3). P. 135–149.
15. Sengul S. Yield components, morphology and forage quality of native alfalfa ecotypes. *Online Journal of Biological Science*. 2002. № 2 (7). P. 494–498.
16. Leandro M. Ventroni, Jeffrey J. Volenec, Carlos A. Cangiano. Fall dormancy and cutting frequency impact on alfalfa yield and yield components. *Field Crops Research*. 2010. № 119. P. 252–259. DOI:10.1016/j.fcr.2010.07.015.
17. Adelaido R. Rojas-García, Nicolás Torres-Salado, Santiago Joaquín-Cancino, Alfonso Hernández-Garay, María de los Á. Maldonado-Peralta, Paulino Sánchez-Santillán. Componentes del rendimiento en variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Agrociencia*. México. 2017. Vol. 51. №7.
18. Продуктивность различных сортов люцерны российской и голландской селекции в Московской области / Н.Н. Лазарев и др. *Кормопроизводство*. 2014. № 2. С. 19–23.
19. Georgieva N., Nikolova I. Stem formation at alfalfa varieties and correlative dependences with some main parameters. *Journal of Central European Agriculture*. 2015. № 16 (2). P. 89-98. DOI: /10.5513/JCEA01/16.2.1593.
20. Филатова Е.Д. Изучение исходного материала люцерны и создание сортов синтетиков для ранних скашиваний в условиях орошения юга УССР : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. : 06.01.05 «Селекция и семеноводство». Москва, 1980. 16 с.
21. Kanatas P., Gazoulis I., Travlos I. Irrigation Timing as a Practice of Effective Weed Management in Established Alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Crop. Agronomy*. 2021. 11. 550. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy11030550>.
22. Jaime Lloveras, Cristina Chocarro, Oscar Freixes, Ezequiel Arqué, Alberto Moreno, and Francisca Santiveri. Yield, Yield Components, and Forage Nutritive Value of Alfalfa as Affected by Seeding Rate under Irrigated Conditions. *Agron. J.* 2008. № 100. P. 191–197. DOI:10.2134/agronj2006.0333.
23. Ji-shan Chen, Fen-lan Tang, Rui-fen Zhu, Chao Gao, Gui-li Di and Yue-xue Zhang. Effects of cutting frequency on alfalfa yield and yield components in Songnen Plain, Northeast China. *African Journal of Biotechnology*. 2012. Vol. 11(21). P. 4782-4790. DOI: 10.5897/AJB12.092.
24. Зыков Ю.Д. Пастбищное использование люцерны посевной. *ХП конгресс по луговодству. Секция «Осушение и орошение кормовых угодий»*. Москва : Колос, 1974. С. 150–155.
25. Berg W.K., Cunningham S.M., Brouder S.M., Joern B.C., Johnson K.D., Santini J. B., Volenec J. J. The Long-Term Impact of Phosphorus and Potassium Fertilization on Alfalfa Yield and Yield Components. *Crop Sci.* 2007. Vol. 47. P. 2198-2209. URL: <https://doi.org/10.2135/cropsci2006.09.0576>.

**REFERENCES:**

1. Hart, R.H., Pearce, R.B., Chatterton, N.J., Carlson, G.E., Branes, D.K. & Hanson, C.H. (1988). Alfalfa yield, specific leaf weight, CO<sub>2</sub> exchange rate and morphology. *Crop Science*. 18: 649–653.
2. Monifar, H. (2011). Path Analysis of Yield and Quality Traits in Alfalfa. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 39(2). P. 190–195. <https://doi.org/10.15835/nbha3926324>
3. Hamd Alla, W.A., Bakheit, B.R., Abo- Elwafa, A., & El-Nahrawy, M.A. (2013). Evaluate of some varieties of alfalfa for forage yield and its components under the New Valley conditions. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 19(4). P. 413–418.
4. Marinova, D.H. (2017). Variability and relationships of some important alfalfa germplasm traits. *Banat's Journal of Biotechnology*. Vol. 8. № 15. P. 18-24. DOI: 10.7904/2068–4738–VIII(15)–18
5. Cowett, E.R., & Sprague, M.A. (1963). Effect of stand density and light intensity on the microenvironment and stem production of alfalfa. *Agronomy Journal*. 55. P. 432–434. <https://doi.org/10.2134/agronj1962.00021962005400040004x>.
6. Georgieva, N., & Nikolova, I. (2015). Stem Formation At Alfalfa Varieties And Correlative Dependences With some main parameters. *Journal of Central European Agriculture*. 16(2). P. 89–98. DOI: /10.5513/JCEA01/16.2.1593.
7. Ventroni, L.M., Volenec, J.J., & Cangiano, C.A. (2010). Fall dormancy and cutting frequency impact on alfalfa yield and yield components. *Field Crops Res.* 119. P. 252–259. doi:10.1016/j.fcr.2010.07.015
8. Afsharmanesh, G. (2009). Study of some morphological traits and selection of drought-resistant alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) in Jiroft, Iran. *Plant Ecophysiology*. № 3. P. 109–118.
9. Ignat'yev, S.A., Gryazeva, T.V., & Ignat'yeva, N.G. (2016). Urozhaynost' razlichnykh sortov lyutserny na yuge Rostovskoy oblasti [Productivity of various varieties of alfalfa in the south of the Rostov region]. *Zernovoye khozyaystvo Rossii – Grain farming in Russia*, 48(6), 19–23 [in Russian].
10. Stanisavljević, R., Milenković, J., Đokić, D., Štrabanović, R., & Vasić, T. (2008). Yield, yield components and forage quality of alfalfa varieties and their correlation dependence. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. № 11(5). P. 896–908.
11. Marinova, D., & Petkova, D. (2010). Correlation dependences between green matter weight and yield components in alfalfa germplasms and their crosses. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. № 13(4). P. 897–904 [in English].
12. Arab, S.A., El Shaland, M.H., & Hamed, N.M. Evaluation of Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Germplasm for Yield and Yield Component Traits. *Egypt. J. Agron.* 2015. Vol. 37. № 1. P. 69–78 [in English].
13. Stanisavljević, R., Beković, D., Djukić, D., Stevović, V., & Terzić, D., Milenković, J., Djokić, D. (2012). Influence of plant density on yield components, yield and quality of seed and forage yields of alfalfa varieties. *Romanian Agr. Res.* № 29. P. 245–254.
14. Georgieva, N., & Nikolova, I. (2018). Comparative estimation of alfalfa cultivars regarding some biological parameters. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. № 21 (3). P. 135–149.
15. Sengul, S. (2002). Yield components, morphology and forage quality of native alfalfa ecotypes. *Online Journal of Biological Science*. № 2 (7). P. 494–498.
16. Leandro, M. Ventroni, Jeffrey, J. Volenec, Carlos, A. Cangiano (2010). Fall dormancy and cutting frequency impact on alfalfa yield and yield components. *Field Crops Research*. № 119. P. 252–259. doi:10.1016/j.fcr.2010.07.015.
17. Adelaido, R. Rojas-García, Nicolás, Torres-Salado, Santiago, Joaquín-Cancino, Alfonso, Hernández-Garay, María, de los Á. Maldonado-Peralta, & Paulino, Sánchez-Santillán. (2017). Componentes del rendimiento en variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Agrocienca*. México. Vol. 51. № 7.
18. Lazarev, N.N. et al. (2014). Produktivnost' razlichnykh sortov lyutserny rossiysskoy i gollandskoy selektsii v Moskovskoy oblasti [Productivity of various varieties of alfalfa of Russian and Dutch selection in the Moscow region]. *Kormoproizvodstvo – Feed production*, 2, 19–23 [in Russian].
19. Georgieva, N., & Nikolova, I. (2015). Stem formation at alfalfa varieties and correlative dependences with some main parameters. *Journal of Central European Agriculture*. № 16 (2). P. 89–98. DOI: /10.5513/JCEA01/16.2.1593.
20. Filatova, Ye.D. (1980). Izucheniye iskhodnogo materiala lyutserny i sozdaniye sortov sintetikov dlya rannikh skashivaniy v usloviyakh orosheniya yuga USSR [Study of alfalfa source material and creation of synthetic varieties for early mowing under irrigation conditions in the south of the Ukrainian SSR]. *Extended abstract of candidate's thesis*. [in Russian].
21. Kanatas, P., Gazoulis, I., & Travlos, I. (2021). Irrigation Timing as a Practice of Effective Weed Management in Established Alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Crop. Agronomy*. 11. 550. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030550>.
22. Jaume Lloveras, Cristina Chocarro, Oscar Freixes, Ezequiel Arqué, Alberto Moreno, & Francisca Santiveri. (2008). Yield, Yield Components, and Forage Nutritive Value of Alfalfa as Affected by Seeding Rate under Irrigated Conditions. *Agron. J.* № 100. P. 191–197. doi:10.2134/agronj2006.0333.
23. Ji-shan, Chen, Fen-lan, Tang, Rui-fen, Zhu, Chao, Gao, Gui-li, Di, & Yue-xue, Zhang. (2012). Effects of cutting frequency on alfalfa yield and yield components in Songnen Plain, Northeast China. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 11(21). P. 4782–4790. DOI: 10.5897/AJB12.092.
24. Zykov, Yu.D. (1974). Pastbishchnoye ispol'zovaniye lyutserny posevnoy [Grazing use of alfalfa]. *KHP kongress po lugovodstvu. Sektsiya «Osusheniye i orosheniye kormovykh ugodiy» – HP congress on grassland. Section "Draining and irrigation of forage lands"*. M.: Kolos, 150–155 [in Russian].
25. Berg, W.K., Cunningham, S.M., Brouder, S.M., Joern, B.C., Johnson, K.D., Santini, J.B., & Volenec, J.J. (2007). The Long-Term Impact of Phosphorus and Potassium Fertilization on Alfalfa Yield and Yield Components. *Crop Sci.* Vol. 47. P. 2198-2209. <https://doi.org/10.2135/cropsci2006.09.0576>.