

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

УДК 631:631.5:631.8:633.2

**ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ФІТОЦЕНОЗІВ ПАЖИТНИЦІ
БАГАТОРІЧНОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ****В. В. МОЙСІЄНКО**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач
кафедри рослинництва,
ORCID:0000-0001-8880-9864**Т. А. СЛАДКОВСЬКА**, кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри
рослинництва,
ORCID: 0000-0001-8472-0248**Житомирський національний агроекологічний університет***E-mail:* veraprof@ukr.net; sladkovskat@ukr.net<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.03.011>

Анотація. Висвітлено результати досліджень щодо впливу елементів технології вирощування та погодних умов на висоту та площу листкової поверхні рослин пажитниці багаторічної (*Lolium perenne* L.) сортів Андріана 80 та Святошинський. Встановлено, що на посівах пажитниці багаторічної найвищі рослини відмічені на варіантах із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60} + РКД$ сорту Святошинський – 66 см та 51 см у сорту Андріана 80, що перевищує ділянки без внесення добрив на 16 % і 24 % відповідно. Результати досліджень показали, що найбільший листковий апарат у рослин пажитниці багаторічної сформувався під час виходу рослин у трубку і становив для обох сортів 15,3–31,4 тис $m^2/га$ незалежно від удобрення та покривної культури. Серед сортів пажитниці багаторічної площа листкової поверхні краще формувалася у сорту Святошинський, що була на 8,5 тис $m^2/га$ ($HIP_{05} = 5,4$) більшою порівняно із сортом Андріана 80 у фазі виходу в трубку. На варіантах з удобренням більша площа листкової поверхні була за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60} + РКД$ та $N_{60}P_{60}K_{60} + РКД + В$ і знаходилася в межах 22,1–32,1 тис $m^2/га$ залежно від сорту.

Ключові слова: пажитниця багаторічна, сорти Андріана 80 та Святошинський, удобрення, погодні умови, висота рослин, площа листкової поверхні

Актуальність. Вирощування конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Правильно підібрані види травостой багаторічних трав забезпечують високу продуктивність травостою та насіння, низьку собівартість вирощеного корму, послаблення

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

деградації ґрунту та стабілізацію ґрунтотворних процесів. Для виробництва насіння злакових трав у сучасних умовах важливого значення набуває розробка адаптивних агротехнічних заходів стосовно погодних умов. Суспільство наразі визнало проблему змін клімату як глобальну і підвищення температури повітря вже ні в кого не викликає сумнівів (Красенков та ін., 2011; Мойсієнко В. В., 2011; Боговін А. В., 2008).

Суттєвим недоліком у подальшому розвитку насінництва кормових трав є недостатнє забезпечення підприємств необхідною технікою для посіву, догляду, збирання насінневих травостоїв і післязбиральної обробки насіння. Для злакових трав важливим фактором підвищення врожайності є виділення достатньої кількості азотних добрив. Дослідження науково-дослідних установ свідчать, що підживлення насінневих травостоїв азотними добривами в дозі 60-90 кг азоту під урожай першого року користування і до 90-120 кг азоту – під урожай другого і третього років підвищує врожай насіння в 2-3 рази. Фактор підвищеної кислотності ґрунту обмежує позитивну дію інших факторів формування врожаю (мінеральних і водорозчинних добрив) (Петриченко В. Ф., 2010).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Впродовж останніх десятиріч в Україні глобальні процеси потепління істотно змінюють термічний режим та структуру опадів. Водночас збільшується кількість та інтенсивність небезпечних метеорологічних явищ та екстремальних погодних умов. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток та формування продуктивності рослин, кормової бази для тваринництва (Балабух В. О., Лавриненко О. М., Малицька Л. В., 2014).

Відомо, що збільшення концентрації CO₂ не лише стимулює ріст рослин, а й призводить до більших витрат води рослинами. До теперішнього часу цей показник був обмежуючим фактором і лімітував у природі процес фотосинтезу. Згідно цього принципу мінімізація забезпечення рослин CO₂ і стала ключем до успіху у сільському господарстві. З підвищенням температури зростає швидкість багатьох фізіологічних процесів, наприклад, фотосинтез в рослинах. Екстремальні температури можуть бути шкідливі, коли вони виходять за межі фізіологічних можливостей рослини (Балабух В. О., 2017). Темпи росту рослин пажитниці багаторічної, її продуктивне довголіття в травостоях

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

та високі кормові якості значною мірою залежать від метеорологічних та ґрунтових умов. Безсніжні зими із сильними морозами, льодяна кірка та випрівання під снігом, а також засуха та польові миші значно пошкоджують рослини цієї культури (Цуркан Н. В., 2012; Архипенко Ф. М. та ін., 2004).

Наукові дані експериментальних досліджень підтверджують, що використання біостимуляторів та мікроелементів у позакореневе підживлення трав значно підвищує продуктивність рослин та посівні якості насіння (Кочмарський В. С., 2014; Лепкович І. П., 2005).

Мета досліджень полягає у пошуку шляхів підвищення насінневої продуктивності пажитниці багаторічної та якості насіння на основі комплексної оцінки інтродукційного потенціалу, встановлення особливостей росту, розвитку рослин залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся.

Матеріал та методи досліджень. Польові дослідні проводились в умовах Житомирського обласного об'єднання з насінництва кормових культур – ТОВ «Житомирнасінтрав», Житомирський р-н, с. Глибочиця. Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий легкосуглинковий, вміст гумусу – 1,82 %.

Схема досліді:

- фактор А – сорти пажитниці багаторічної: 1) Андріана 80; 2) Святошинський;

- фактор В – удобрення: 1) без добрив (контроль); 2) $P_{60}K_{60}$; 3) $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4) $N_{60}P_{60}K_{60+}$ РКД; 5) $N_{60}P_{60}K_{60+}$ РКД + бор;

- фактор С – покривні культури: 1) вико-вівсяна сумішка; 2) ячмінь ярий.

На травостої пажитниці багаторічної застосовували висококонцентроване комплексне хелатне добриво для листового підживлення зернових культур – Квантум-Зернові із вмістом P_2O_5 – 6%, K_2O – 9%, SO_3 – 3%, В – 0,5%, Zn – 1,6%, Cu – 1,6%, Mn – 0,7%, Mo – 0,015%, Ni – 0,01%, Co – 0,003%, гумінові речовини, амінокислоти. Концентроване борне добриво Квантум – БОР АКТИВ містить бор в органічній формі; застосовується для листового підживлення культур. Завдяки активній органічній формі бору і наявності у його складі молібдену та міді препарат легко засвоюється рослинами.

За період проведення досліджень погодні умови суттєво відрізнялись за роками, що дало можливість всебічно охарактеризувати ріст і розвиток рослин пажитниці багаторічної. У 2013 році впродовж квітня і липня спостерігалось істотне підвищення температур повітря відповідно на 2,4,

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

2,7°C. Порівняно із середньою багаторічною кількістю опадів у травні їх випало на 56,5 мм більше, а в червні і липні, навпаки, відповідно на 75,1 і 31,7 мм менше. Літо було жарким з нерівномірним розподілом опадів, що особливо негативно позначилося на формуванні насіння пажитниці та другого укосу трав.

У 2014 році протягом квітня, травня і липня відбувалося істотне підвищення температур повітря – відповідно на 2,3, 1,0 і 2,6°C. Підвищена кількість опадів була у квітні на 14,2, в травні – на 194,4 мм і липні – 118 мм; дефіцит вологи був у червні – 44,3 мм.

Вегетаційний період 2015 року характеризувався підвищеною температурою повітря майже в усі місяці: від 1,5 і 1,8 °C – у квітні й травні, до 7,2 і 3,6 °C – у червні і липні. Починаючи з квітня спостерігався дефіцит вологи і становив 23 мм та 73,3 мм, 33,5 мм у червні та липні відповідно, що негативно позначилось на формуванні листової поверхні.

Результати досліджень та їх обговорення. Потреба культури в елементах живлення залежить від потенціалу її врожайності. Чим вища врожайність, тим більше поживних речовин буде витрачатися рослинами і, як наслідок, потреба її у додатковому живленні буде зростати. Ріст рослин є

однією з діагностичних ознак, що вказують на умови вирощування культури. Ростові процеси, розвиток вегетативних і репродуктивних органів значною мірою визначаються забезпеченням рослин вологою і елементами живлення. Відомо, що існує пряма залежність між урожаєм, вегетативною масою та висотою рослин, оскільки стебла та листки є органами транспортування органічних та мінеральних речовин. Дослідники відзначають пряму залежність між площею листової поверхні та формуванням вегетативної маси (Зотов А. А., Кобзин А. Г., Сабитов Г. А., 2007; Михайличенко Б. П., Рябова В. Е., Пшонкин М.Ю., 1994; Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Бабич А. О., 2014; Цуркан Н. В., 2012; Антипова Л. К., 2015).

Фенологічні спостереження за розвитком пажитниці багаторічної різних років життя показали, що інтенсивність вегетації та тривалість міжфазних періодів у рослин пажитниці багаторічної зумовлювалися біологічними особливостями та гідротермічними умовами року. Наші дослідження показали, що створений шляхом застосування добрив фон мінерального живлення значно впливає на формування висоти багаторічних злакових трав (табл. 1).

1. Висота рослин пажитниці багаторічної залежно від елементів технології вирощування, $M \pm m$, см

Сорт	Рік	Удобрення				
		без добрив (контроль)	$P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60} +$ РКД	$N_{60}P_{60}K_{60} +$ РКД + В
Андріана 80	2013	39 ± 1,60	43 ± 1,69	55 ± 1,68	56 ± 2,03	56 ± 1,87
	2014	39 ± 1,30	42 ± 1,63	59 ± 1,85	59 ± 1,67	58 ± 2,62
	2015	28 ± 1,86	30 ± 1,77	40 ± 2,84	41 ± 2,71	41 ± 2,86
	середнє	35	38	50	51	51
	приріст до контролю, см	-	8	15	16	16
Святошинський	2013	57 ± 2,48	62 ± 2,01	71 ± 1,62	70 ± 1,76	70 ± 2,12
	2014	56 ± 1,62	64 ± 2,81	74 ± 3,16	73 ± 1,97	74 ± 2,66
	2015	39 ± 1,91	44 ± 2,76	53 ± 3,96	52 ± 3,47	52 ± 4,43
	середнє	51	57	66	65	66
	приріст до контролю, %	-	11	24	23	24

На посівах пажитниці багаторічної найвищі рослини – 66 см відмічені на варіантах з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60} +$ РКД сорту Святошинський та 51 см сорту Андріана 80, що перевищує ділянки без внесення добрив на 16 % і 24 % відповідно. Слід відмітити, що найвищі рослини пажитниці багаторічної були у 2014 році: 39–

59 см – у сорту Андріана 80 та 56–74 см – у сорту Святошинський, а найнижчі рослини були у 2015 році: 28–41 см – сорт Андріана 80 та 39–52 см – сорт Святошинський. Тобто, показник росту рослин значною мірою залежав від погодних умов, які склалися за період вегетації травостою (рис. 1, рис. 2) та удобрення посівів.

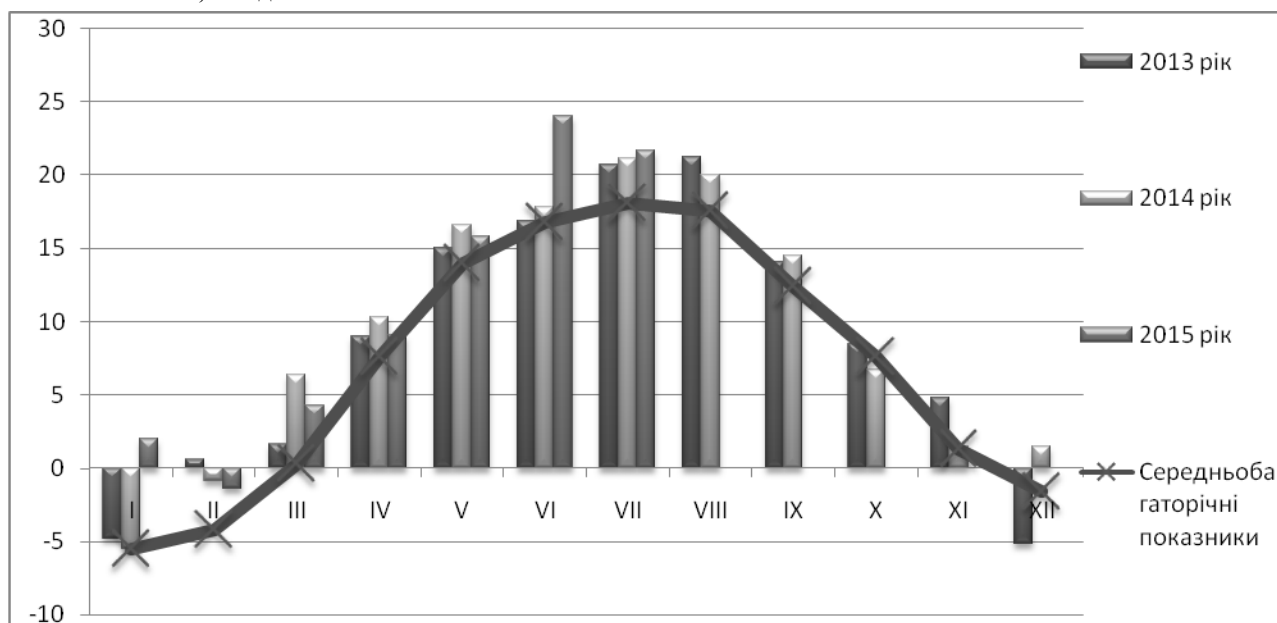


Рис. 1. Температурний режим в роки проведення досліджень

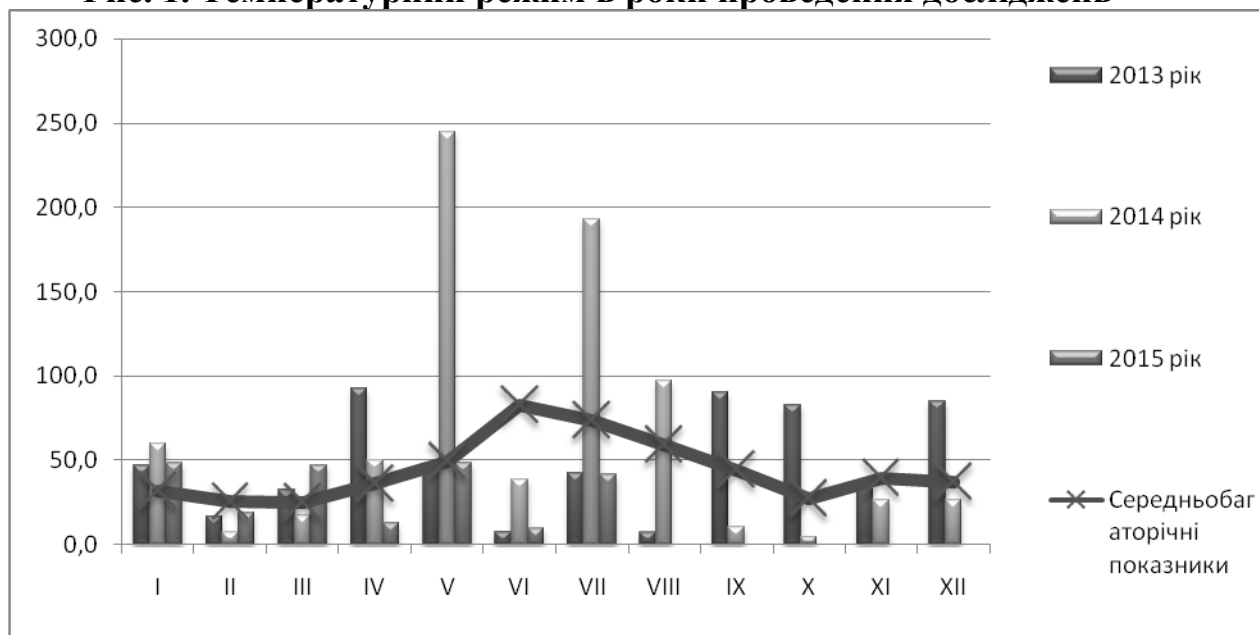


Рис. 2. Атмосферні опади в роки проведення досліджень

Площа і темпи наростання листової поверхні пажитниці багаторічної у наших дослідках залежали від біологічних особливостей сорту, покривної культури і удобрення (табл. 2).

Результати досліджень свідчать, що найбільший листовий апарат у рослин пажитниці багаторічної сформувався під час виходу рослин у трубку і становив для обох сортів 15,3–31,4 тис м²/га незалежно від удобрення та покривної культури.

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

Серед сортів пажитниці багаторічної площа листкової поверхні краще формувалася у сорту Святошинський, порівняно із сортом Андріана 80 у фазі виходу в трубку середня площа листкової поверхні

була на 8,5 тис м²/га (НІР₀₅ = 5,4) більшою. За варіантами покривної культури у цій же фазі більша площа листків у рослин пажитниці багаторічної спостерігалася у варіанті з покривом вико-вівсяної сумішки.

2. Динаміка площі листкової поверхні сортів пажитниці багаторічної залежно від покривної культури і удобрення, середнє за 2013–2015 рр., тис м²/га

Сорт (фактор А)	Покривна Культура (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Фаза вегетації				
			кущен- ня	вихід у трубку	коло- сіння	цвітін- ня	МОЛОЧ- на стиг- лість
Андріана 80	вико-вівсяна сумішка	без добрив (контроль)	7,1	15,9	12,5	8,4	2,6
		P ₆₀ K ₆₀	7,3	18,7	15,8	9,5	2,8
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,8	22,9	18,1	14,2	4,6
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	10,8	22,8	18,3	14,4	4,7
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД+В	10,8	22,9	18,4	14,5	4,7
	ячмінь ярий	без добрив (контроль)	6,9	15,3	12,1	8,2	2,6
		P ₆₀ K ₆₀	7,1	18,5	15,5	9,4	2,7
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,5	22,4	18,0	13,9	4,7
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	10,5	22,4	18,2	14,1	4,8
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД+В	10,5	22,4	18,3	14,1	4,8
Святошинський	вико-вівсяна сумішка	без добрив (контроль)	9,2	19,9	20,4	8,8	3,2
		P ₆₀ K ₆₀	10,4	22,7	24,3	9,9	4,6
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,4	31,3	31,4	13,4	6,1
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	12,4	31,4	31,7	13,7	6,3
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД+В	12,4	31,4	31,8	13,8	6,3
	ячмінь ярий	без добрив (контроль)	9,0	19,7	20,1	8,6	3,0
		P ₆₀ K ₆₀	10,1	22,2	23,9	9,5	4,3
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,2	30,7	31,1	13,2	5,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	12,2	30,7	31,5	13,4	6,1
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД+В	12,3	30,8	31,6	13,5	6,1
НІР ₀₅ загальна			0,22	0,96	0,72	0,25	0,13
НІР ₀₅ А			0,07	0,30	0,23	0,14	0,08
НІР ₀₅ В			0,07	0,30	0,23	0,14	0,08
НІР ₀₅ С			0,11	0,48	0,36	0,17	0,11

За варіантами удобрення більша площа листкової поверхні була у варіанті за внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₆₀K₆₀ і знаходилася

у сорту Андріана 80 в межах 22,4–22,9 тис м²/га, у сорту Святошинський – 30,7–31,4 тис м²/га залежно від покривної культури.

Висновки і перспективи. Високу продуктивність трав можна отримати тільки у посівах, які ефективно формують оптимальну площу листової поверхні, здатну до активної роботи протягом тривалого часу. Істотний вплив на формування площі листової поверхні пажитниці багаторічної мав сорт. Так, у сорту Святошинський порівняно із сортом Андріана 80 у фазі виходу в трубку середня площа листової поверхні

References

1. Krasnyenkov, S. V., Pidhorna, L. H., Artemenko, S. F., Kotsyuban, A. I. (2011). Produktivnist' odnovydovykh bobovykh ta zlakovykh bahatorichnykh trav. [Productivity of single-species legumes and cereals perennial herbs] *Byuletен' Instytutu zernovoho hospodarstva*, 40: 36–39.

2. Moysiyenko, V. V. (2011). Naukove obgruntuvannya shlyakhiv pidvyshchennya kormovoyi produktyvnosti ta dovolittya bahatorichnykh travostoyiv. [Scientific substantiation of ways to increase fodder productivity and longevity of perennial grasses] *Visnyk ZHNAEU*, 1: 35–57.

3. Bohovin, A. V. (2008). Pidvyshchennya efektyvnosti vykorystannya lukopasovyshchnykh uhid' za poteplinnya klimatu. [Increase the efficiency of using grassland lands during the climate warming] *Zbirnyk nauk. pr. NNTS «Instytut zemlerobstva UAAN»*. Spetsvypusk, 33–41.

4. Petrychenko, V. F. (2010). Stratehiya rozvytku rynku nasinnya kormovykh kul'tur v Ukraini. [Strategy

була більшою на 8,5 тис м²/га. На варіантах з удобренням більша площа листової поверхні була за внесення N₆₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀ + РКД та N₆₀P₆₀K₆₀ + РКД + В і знаходилася в межах 22,1–32,1 тис м²/га залежно від сорту.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні кормової продуктивності більш широкого асортименту багаторічних трав родини тонконогових.

of development of the seed market of forage crops in Ukraine.] *Ahrarnyy tyzhden'*, 4: 4.

5. Balabukh, V. O., Lavrynenko, O. M., Malys'ka, L. V. (2014). Osoblyvosti termichnoho rezhymu 2013 roku v Ukraini. [Features of the thermal regime of 2013 in Ukraine] *Ukr. hidrometeorol. Zhurn*, 14, 17–34.

6. Balabukh, V. O. (2017). Zmina klimatychnykh umov v Ukraini ta yiyi vplyv na sil's'kohospodars'ke vyrobnytstvo. [Changing of climatic conditions in Ukraine and its impact on agricultural production] *Ahro Elita. Vseukrayins'kyu ahrarnyy zhurnal*, 5 (52): 12–14.

7. Tsurkan, N. V. (2012). Stan i tendentsiyi rozvytku vyrobnytstva bahatorichnykh trav u pivdenному stepu Ukrainy [State and trends of development of perennial grasses production in the southern steppe of Ukraine] *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 74: 48–52.

8. Vykorystannya *Lolium perenne* L., ta *Lolium multiflorum* L. u systemi zelenoho konveyera [Using *Lolium*

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

perenne L., and *Lolium multiflorum* L. in the green conveyor system] / F. M. Arkhopenko ta in. (2004). Visnyk PDAA, 2: 49–51.

9. Kochmars'kyu, V. S. (2014). Pozakoreneve pidzhyvlennya – prohresyvnyy sposib vnesennya biostymulyatoriv ta mikroelementiv na nasinnyevykh posivakh pshenytsi m'yakoyi ozymoyi. [Indigenous nutrition – a progressive way of adding biostimulants and trace elements on winter wheat seed crops.] Nasinnytstvo, 5: 5–7.

10. Lepkovich, I. P. (2005). Sovremennoye lugovodstvo [Modern meadow production]. Sankt-Peterburg: Profi-inform, 204.

11. Zotov, A. A., Kobzin, A. G., Sabitov, G. A. (2007). Raygras pastbishchnyy v lugovom kormoproizvodstve [Perennial ryegrass

in meadow forage production]. Tver' : ChuDo, 180.

12. Mikhaylichenko, B. P., Ryabova, V. E., Pshonkin, M. YU. (1994). Osobennosti vyrashchivaniya raygrasa pastbishchnogo na semena [The specifics of the cultivation of ryegrass perennial seed]. Seleksiya i semenovodstvo, 3: 47–49.

13. Petrychenko, V. F., Korniychuk, O. V., Babych, A. O. (2014). Kontseptsiya rozvytku kormovyrobnytstva v Ukrayini na period do 2025 roku [The concept of feed production development in Ukraine for the period up to 2025]. Vinnytsya, 12.

14. Antypova, L. K. (2015). Okremi aspekty formuvannya vrozhaynosti bahatorichnykh zlakovykh trav na Pivdni Ukrayiny [Separate aspects of yielding perennial grasses in the South of Ukraine]. Visnyk ahrarynoyi nauky Prychornomor'ya, 1 (82): 107–114.

FORMATION OF LEAF SURFACE OF PHYTOCENOSES OF PERENNIAL RYEGRASS IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

V. V. Moisiienko, T. A. Sladkovska

Abstract. We highlighted the results of studies on the influence of elements of growing technology and weather conditions on plant height and the area of the leaf surface of ryegrass perennial (*Lolium perenne* L.) varieties Andrian 80 and Svyatoshinsky. It was found that on the crops of perennial ryegrass higher plants are marked on variants with the adding of $N_{60}P_{60}K_{60}$ and $N_{60}P_{60}K_{60} + LCF$ of the Svyatoshinsky variety - 66 cm and 51 cm in the Andriana 80 variety, which exceeds the area without fertilization by 16% and 24% respectively. It should be noticed that the highest plants of perennial ryegrass were in 2014: 39-59 cm in the Andriana 80 variety and 56-74 cm in the Svyatoshinsky variety, while the lowest plants were in 2015: 28-41 cm - Andriana 80 and 39-52 cm - the Svyatoshinsky variety. The results of the research indicate that the largest leafy apparatus in perennial ryegrass plants was formed during the release of plants into the stem and made for both varieties 15.3-31.4 thousand m^2/ha , regardless of fertilization and cover culture. Among the varieties of perennial ryegrass, area of the leaf surface was better formed in the Svyatoshinsky variety, which was 8.5

Мойсієнко В. В., Сладковська Т. А.

thousand m²/ha (LSD₀₅ = 5.4) greater than the Andriana 80 variety in the phase of the stem forming. According to the variants of cover culture in the same phase, a large area of leaves in perennial ryegrass varieties Svyatoshynsky and Andriana 80 was observed in the variant with the cover of the vetch-oat mixture. According to the fertilization options, a larger area of the leaf surface was in the variant with the adding of mineral fertilizers in the norm N₆₀P₆₀K₆₀ and was within the range of Andriana 80 - 22,4-22,9 thousand m²/ha, the variety Svyatoshinsky - 30,7-31,4 thousand m²/ha depending on the cover culture. Consequently, high seed yield of herbs can only be obtained in crops, which dynamically form the optimal area of the leaf surface, capable of active work for a long time. Significant influence on the formation of the area of the leaf surface of the perennial ryegrass had a variety. Thus, in the Svyatoshinsky variety, in comparison with the Andriana 80 variety, in the phase of entering the stem, the average area of the leaf surface was greater by 8.5 thousand m²/ha. In variants with fertilizer, the larger area of the leaf surface was for the adding of N₆₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀ + LCF and N₆₀P₆₀K₆₀ + LCF + B, and was within the range of 22.1-32.100 m²/ha depending on the variety.

Key words: *ryegrass perennial, Svyatoshinsky and Andriana 80 varieties, fertilization, weather conditions, plant height, area of the leaf surface*