

УДК 631:551.58

V. Oliyrovych, candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of crop and fodder Bukovyna state agricultural experimental station of the National academy of agrarian sciences of Ukraine

GRASSLAND SCIENCE BUKOVYNA IN CLIMATE CHANGE MITIGATION

Annotation. *One of the major goals of agricultural science - the study of technologically effective and economically efficient ways to develop agricultural activities according to the specific climatic conditions of each region.*

Over the last fiftieth forest in the Chernivtchi region saw a continuous increase in average annual temperature. But particularly strong growth started from 1990, when the average temperature above 9°C.

Established that from 1960 to 1980 there was an increase in annual precipitation amounts, and from 1981 to 1990 there was a significant decrease in annual rainfall, then a period of growth. The maximum rainfall is observed for reporting decade from 2001 to 2010.

The basis of forage production Chernivtchi region consists of grasses, which in 2012 occupied about 75% of the crop acreage of forage crops. Significant climate change require some adjustment in the technology of perennial grasses on slope lands, including the choice of optimal sowing time.

In our study, due to favorable moisture, high density of perennial grasses in the initial period of growth and development during early spring sowing received 293 pieces meter square birds' foot trefoil and 148 pieces meter square timothy.

Due to the sharp increase in air temperature in March is the earlier vegetation of perennial grasses last years of life and natural herbage, as soon undergoes phase of growth and development of perennial legumes and grasses.

Key words: *climate, temperature, rainfall, perennial grasses, planting time, density.*

В.О. Оліфірович, кандидат с.-г. наук Буковинської державної с.-г. дослідної станції НААН

ЛУКІВНИЦТВО БУКОВИНИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Наведено зміни кліматичних умов, які відбулися в лісостеповій зоні Чернівецької області за останні 50 років. Показано вплив зміни клімату на окремі технологічні елементи вирощування багаторічних трав.

Ключові слова: *клімат, температура повітря, кількість опадів, багаторічні трави, строки посіву, густина*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Важливою проблемою, яка потребує вирішення вже в найближчий час, є прогнозування і розробка системи ведення сільського господарства в умовах глобального потепління клімату. У цих умовах завданням аграрної науки є обґрунтування технологічно ефективних і економічно доцільних шляхів розвитку сільськогосподарської діяльності відповідно до специфічних умов кожного регіону [5, с. 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які опирається автор. Дослідження зміни клімату України, що проводяться в Українському науково-дослідному гідрометеорологічному інституті [3, с. 364], показали, що глобальне потепління клімату в ХХ столітті проявилось і в Україні, однак у різних фізико-географічних областях різною мірою. Так, за 100-літній період (1901-2000 рр.) середньорічна температура повітря в Поліссі і Лісостепу зросла на 0,7-0,9°C, а в степових районах – на 0,2-0,3°C. У другій половині ХХ століття змінились початок, кінець і тривалість теплої і холодної періодів року: у Поліссі і Лісостепу до 10 днів, а в Степовій зоні до 5 днів. Протягом минулого століття в Україні відмічені також зміни режиму зволоження її території. Так, кількість опадів, що випали в зимові і літні сезони року, зменшилась відносно початку століття на 20-40 мм, а в перехідні сезони року незначно збільшилась.

Підвищена теплозабезпеченість вегетаційних періодів – це наслідок глобального потепління та його регіонального прояву в Україні. За дослідженнями кліматологів [11, с. 363], на планеті з 70-х

років ХХ століття спостерігається майже монотонне підвищення температури повітря. В Україні воно складає 0,42°C за 10 років, що майже втричі вище, ніж в середньому на планеті [1, с. 20]. Надзвичайно важливою особливістю сучасного потепління є його різко виражений сезонний хід, який характеризується сильним проявом у холодний період року і незначним – у теплий. Можна стверджувати, що за останні 100 років стали, в основному, теплішими лише зими, а глобальний температурний режим літнього сезону практично не змінився [3, с. 223]. У м. Чернівці з 1948 по 2000 рр. температура повітря зросла в холодний період року на 1,7°C, в теплий – на 0,7°C [2, с. 19].

В останні роки підвищився вміст CO₂ в атмосфері [12, с. 314]. Існує загалом позитивна реакція рослин на підвищення вмісту CO₂: зростає ефективність фотосинтезу, біомаса та урожайність сільськогосподарських культур [9, с. 16]. Підвищення температури прискорює процеси розвитку лучної рослинності, викликає раннє відновлення вегетації і в кінцевому підсумку призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду на пасовищах, однак ці показники будуть варіювати між видами пасовищних рослин [10, с. 301]. Збільшення нерівномірності розподілу опадів в поєднанні з підвищенням температур може призвести до посушливих явищ [13, с. 744].

Матеріал і методика проведення досліджень. Досліди з багаторічними травами проводяться на схилі південно-західної експозиції крутизною 5-7°. Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий важко-суглинковий середньозмитий. Закладку дослідів, обліки та спостереження проводили відповідно до загальноприйнятих методик по рослинництву та кормовиробництву.

Для аналізу кліматичних умов використано дані спостережень метеопоста Буковинської ДСДС, який знаходиться у лісостеповій зоні Чернівецької області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як видно з табл. 1, в першому десятиріччі останнього п'ятдесятиліття (1961-1970 рр.) середньорічна температура повітря становила 7,7°C, що на 0,1°C нижче за середній багаторічний показник. Надалі середньорічна температура повітря постійно зростала: на 0,5°C від першого до другого десятиріччя, на 0,1°C – від другого до третього, на 0,6°C – від третього до четвертого і 0,2°C – від четвертого до п'ятого десятиріччя, тобто це зростання було нерівномірним.

Таблиця 1

Температура повітря в умовах лісостепової зони Чернівецької області, °C
(за даними спостережень метеопоста Буковинської ДСДС)

Середнє за	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
1961-1970	-6,5	-3,6	0,7	8,9	14,2	17,8	18,9	18,1	14,4	8,8	3,9	-3,4	7,7
1971-1980	-4,6	-1,8	2,8	8,9	14,5	17,7	19,0	18,1	14,1	8,7	2,9	-0,6	8,3
1981-1990	-2,8	-3,1	2,4	9,2	15,0	17,8	19,4	18,3	14,5	9,5	1,7	-1,2	8,4
1991-2000	-2,5	-0,4	2,8	9,4	14,9	18,8	20,1	20,0	14,2	9,4	2,5	-1,1	9,0
2001-2010	-3,5	-1,9	3,6	9,8	15,8	18,6	21,3	20,3	14,6	9,5	4,3	-2,3	9,2
1961-2010	-4,0	-2,2	2,5	9,2	14,9	18,1	19,7	19,0	14,4	9,2	3,1	-1,7	8,5

Ще більша нерівномірність коливання температури повітря відмічено за сезонами року (табл. 2).

Таблиця 2

Температура повітря за десятиліттями і сезонами року в умовах лісостепової зони Чернівецької області, °C (за даними спостережень метеопоста Буковинської ДСДС)

Роки	Весна	Літо	Осінь	Зима	За рік
1961-1970	7,9	18,3	9,0	-4,5	7,7
1971-1980	8,7	18,3	8,6	-2,3	8,3
1981-1990	8,9	18,5	8,6	-2,4	8,4
1991-2000	9,0	19,6	8,7	-1,3	9,0
2001-2010	9,7	20,1	9,5	-2,6	9,2
Середнє за 1961-2010	8,8	19,0	8,9	-2,6	8,5

Зокрема, зима характеризувалася різким потеплінням з -4,5°C за 1961-1970 рр. до -2,3°C за 1971-1980 рр. Майже на такому ж рівні (-4,6°C) збереглася температура повітря протягом 1981-1990 рр. Потім відмічаємо різке потепління до -1,3°C за 1991-2000 рр. і знову похолодання до -2,6°C за 2001-2010 рр.

Весняний сезон характеризувався безперервним, але нерівномірним зростанням температури повітря. Особливо різким було зростання з 1961-1970 по 1971-1980 рр. – на 0,8°C та з 1991-2000 по 2001-2010 рр. – на 0,7°C. По-іншому відбувалося зростання температури повітря у літній сезон. У перші два десятиріччя останнього двадцятиріччя (1961-1980) температура повітря не змінювалася і становила 18,3°C. Потім відбулося незначне зростання до 18,5°C за 1981-1990 рр. За останні два десятиріччя температура повітря зросла до 20,1°C або на 1,6°C.

Найменше зростання температури повітря зафіксовано в осінній період. Зокрема, відмічено навіть зниження температури повітря з 9,0°C за 1961-1970 рр. до 8,6°C за 1971-1990 рр. і 8,7°C за 1991-2000 рр. І лише в останнє десятиріччя осіннього сезону температура повітря зросла до 9,5°C.

Отже, за останнє п'ятдесятиліття у лісостеповій зоні Чернівецької області відбувалося постійне зростання середніх річних температур повітря. Але особливо сильне зростання почалося з 1990 рр., коли середньорічна температура повітря перевищувала 9°C.

Аналізами суми опадів за десятиліття встановлено, що з 1960 до 1980 рр. відбувалося збільшення річних сум опадів, а з 1981 по 1990 рр. – суттєве зменшення річної кількості опадів, потім знову почався період зростання. Максимальна ж кількість опадів за звітні десятиріччя відмічено з 2001 по 2010 рр. – 712,6 мм (табл. 3).

Таблиця 3

**Кількість опадів в умовах лісостепової зони Чернівецької області, мм
(за даними спостережень метеопоста Буковинської ДСДС)**

Середнє за	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
1961-1970	41,1	40,7	44,5	50,5	70,4	116,9	112,2	45,6	40,7	28,4	37,1	40,0	665,2
1971-1980	25,3	19,1	27,7	65,3	81,7	123,0	104,0	64,3	80,0	39,6	30,9	37,0	697,9
1981-1990	25,3	24,5	25,2	46,2	80,6	98,1	85,5	58,9	30,8	27,9	25,3	30,6	553,6
1991-2000	29,3	31,5	33,8	46,4	77,4	87,0	108,5	59,6	65,4	31,7	28,9	41,2	640,7
2001-2010	39,9	36,7	37,3	45,9	72,4	88,6	111,9	101,5	56,6	50,9	36,6	34,3	712,6
1961-2010	32,2	30,5	33,7	50,9	76,5	102,7	104,4	66,0	54,7	35,7	31,8	36,6	654,0

При цьому у виділених нами послідовно десятиріччях коливання середньорічної кількості опадів становило 1,7-18,1% від сум опадів, усереднених за період з 1961 по 2010 рр.

Значні коливання кількості опадів відмічено також по сезонах та місяцях року. За зиму найбільша кількість опадів випала протягом 1961-1970 рр. – 118,9 мм. Потім почалося різке зменшення кількості опадів до 81,4 та 75,1 мм за 1971-1980 та 1981-1990 рр. відповідно. З 1990 року почалося збільшення кількості опадів в зимовий період до 110,9 мм впродовж 2001-2010 рр. (табл. 4).

Таблиця 4

**Кількість опадів за десятиліттями і сезонами року в умовах лісостепової зони
Чернівецької області, мм за даними спостережень метеопоста Буковинської ДСДС)**

Роки	Весна	Літо	Осінь	Зима	За рік
1961-1970	165,4	274,7	106,2	118,9	665,2
1971-1980	174,7	291,3	150,5	81,4	697,9
1981-1990	152,0	242,5	84,0	75,1	553,6
1991-2000	157,6	255,1	126,0	102,0	640,7
2001-2010	155,6	302,0	144,1	110,9	712,6
Середнє за 1961-2013	161,1	273,1	122,2	97,7	654,0

Весняний сезон характеризувався більшою кількістю опадів за 1961-1980 рр. і незначним зменшенням – 1981-2010 рр. Значно сильніше коливалася кількість опадів упродовж літнього сезону. Зокрема, протягом 1971-1980 рр. кількість опадів зросла до 291,3 мм порівняно з 274,7 мм за 1961-1970 рр. Потім відмічено суттєве зниження до 242,5 та 255,1 мм за 1981-1990 та 1991-2000 рр. відповідно. Максимальна кількість опадів за літній сезон спостерігалася 2001-2010 рр. – 302,6 мм. Найбільш мінливою кількістю опадів була протягом осіннього сезону. 1961-1970 рр. вона становила 106,2 мм, потім збільшилася до 150,5 мм за 1971-1980 рр. і майже вдвічі зменшилася за 1981-1990 рр. – до 84 мм. Надалі відмічалася зростання кількості опадів до 126 і 144,1 мм протягом 1991-2000 і 2001-2010 рр. відповідно.

Основу кормовиробництва Чернівецької області становлять багаторічні трави, які 2012 р. займали близько 75% у структурі посівних площ кормових культур [7, с. 18]. Значні зміни кліматичних умов потребують певної корекції в технології вирощування багаторічних трав на схилі землях. За існуючими на сьогодні рекомендаціями багаторічні трави можна висівати з ранньої весни до середини серпня. Конкретна дата літнього посіву прив'язується до опадів, яких має бути не менше 20-25 мм. Але високі температури протягом червня-серпня впродовж останніх років спричиняють дуже швидке пересихання верхнього шару ґрунту і загрожують загибеллю сходів. Занадто пізня літня сівба може загрожувати значною, а інколи і повною загибеллю молодих рослин бобових трав у зимовий період. Тому деякі дослідники [6, с. 10] рекомендують у різних зонах України для літньої сівби люцерни і конюшини строки, коли від сівби до припинення вегетації накопичується сума ефективних середньодобових температур в межах 720-760°C.

У проведених дослідженнях, завдяки сприятливим умовам зволоження, високу густоту багаторічних трав у початковий період росту і розвитку одержали при ранньовесняній сівбі: 293 рослини/м² лядвенцю рогатого і 148 рослин/м² тимофіївки лучної (табл. 5).

Таблиця 5

Густота лядвенцево-злакової травосумішки першого року життя залежно від строків сівби, рослин/м² (середнє за 2012-2013 рр.)

Культура і норма висіву, кг/га	Початковий період росту і розвитку	Перед входом в зиму
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – ранньовесняна сівба (при першій можливості виходу в поле) під покрив вівса на зелений корм	293	281
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – літня сівба (червень) після вівса на зелений корм	148	107
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – літня сівба (липень) після вівса на зерно	193	163
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – літня сівба (липень) після вівса на зерно	117	114
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – літня сівба (липень) після вівса на зерно	229	219
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – літня сівба (липень) після вівса на зерно	180	170
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – осіння сівба (вересень) після вівса на зерно	292	294
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6 – осіння сівба (вересень) після вівса на зерно	193	169
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6, пізньоосіння сівба (листопад) після вівса на зерно	–	–
Лядвенець рогатий, 10 тимофіївка лучна, 6, пізньоосіння сівба (листопад) після вівса на зерно	–	–

Перед входом в зиму на цьому варіанті густота бобового компонента майже не змінилася, проте відбулося суттєве зрідження тимофіївки лучної.

Підвищені температури влітку зумовлювали швидке пересихання верхнього шару ґрунту, що не дозволило сформувати таку ж густоту багаторічних трав, особливо бобового компоненту, при літніх термінах сівби.

Високою густиною характеризувався вересневий посів багаторічних трав, але, як відмічає частина дослідників [4, с. 715; 8, с. 84], такі пізні посіви можуть значно зріджуватися в зимовий період.

Пізньоосіння сівба багаторічних трав виявилася неефективною через важкі, запливаючі ґрунти, на яких формується ґрунтова кірка.

Через різке підвищення температури повітря у березні відбувається раніше відновлення вегетації багаторічних трав минулих років життя та природних травостоїв, а також швидше проходять фази росту та розвитку багаторічних бобових і злакових трав.

Висновки. Характерною особливістю температурного режиму лісостепової зони Чернівецької області було значне зростання середньої сезонної температури повітря у зимовий та весняний періоди. У літній період різке зростання температури повітря почалося тільки з 1990 р. Найменші зміни температури повітря відбулися в осінній період, а суттєве зростання температури в цьому сезоні відмічено тільки в останньому десятиріччі.

Таким чином, розвиток луківництва у Чернівецькій області найближчим часом значною мірою буде залежати від кліматичних умов, врахування яких повинно бути тісно пов'язано з агротехнічними прийомами вирощування багаторічних трав.

Список використаних джерел

1. Адаменко Т. Особливості теплозабезпечення весняно-літнього періоду в Україні в період глобального потепління / Т. Адаменко // *Агроном.* – 2013. – № 3 (41). – С. 20-21.
2. Антонов В. С. Як змінився клімат Чернівців за останні 50 років / В. С. Антонов. – Чернівці: Місто, 2002. – 44 с.
3. Бабіченко В. М. Клімат України / В. М. Бабіченко, В. А. Дячук та ін. – К.: Укр. наук.-дос. гідрометр. інст., 2003. – 564 с.
4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур // В. В. Лихочвор. – Львів: НВФ «Українські технології», 2002. – 800 с.
5. Лукомец В. М. Состояние соеводства в Европейской части России и задачи научных учреждений по увеличению производства культуры / В.М. Лукомец // *Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: Междунар. конф. по сое, 9-10 сен. 2008 г.: Сборник статей.* – Краснодар: МС-Центр. – 2008. – С. 3-7.
6. Петков В. В. Зимове виживання рослин люцерни при нетипово пізньому посіві / В.В. Петков // *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник.* – Вінниця: СПД Данилюк В. Г. – 2008. – Вип. 62. – С. 9-11.

7. Рослинництво Чернівецької області у 2012 році. Статистичний збірник / [за ред. В.С. Дроня]. – Чернівці: Головне управління статистики у Чернівецькій області, 2013. – 72 с.
8. Чекалин С. Г. Агроэкологическое значение полупокровного способа посева многолетних трав / С.Г. Чекалин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 79-85.
9. Amthor J. Effects of atmospheric CO₂ concentration on wheat yield: Review of results from experiments using various approaches to control CO₂ concentration / Jeffrey S. Amthor // Field Crops Research. – 2001. – Vol. 73, Is. 1. – P. 1-34.
10. Bodeck Franz-W. Responses of spring phenology to climate change / Franz-W. Bodeck, A. Bondeua, K. Bottcher // New Phytologist. – 2004. – Vol. 162, Is. 2. – P. 295-309.
11. Hatfield J. Climate Impacts on Agriculture: Implications for Crop Production / J. Hatfield, K. Boote, B. Kimball at al. // Agronomy Journal. – 2011. – Vol. 103, No. 2. – P. 351-370.
12. Solomon S. Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / S. Solomon, D. Qin, M. Manning et. al. // Cambridge University Press. – New York. – 2007. – 996 p.
13. Wang, GL. Agricultural drought a future climate: results 15 global climate models participating in the IPCC 4th assessment / GL. Wang // Climate Dynamics. – 2005. – Vol. 162, Is. 2. – P. 739-753.

Аннотація. Приведены изменения климатических условий, которые произошли в лесостепной зоне Черновицкой области за последние 50 лет. Показано влияние изменения климата на отдельные технологические элементы выращивания многолетних трав.

Ключевые слова: климат, температура воздуха, количество осадков, многолетние травы, сроки посева, густота.