

УДК 633.1 : 633.2

КОРМОВИРОБНИЦТВО ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

І. І. СЕНИК, старший науковий співробітник науково-технологічного відділу аграрної економіки, інформаційно-аналітичної роботи та трансферу інновацій
<https://orcid.org/0000-003-3249-2065>

Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

E-mail: senyk_ir@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/bio2020.01.008>

Анотація. Завданням було дослідити особливості розвитку кормовиробництва Тернопільської області в умовах кліматичних змін.

У процесі проведення дослідження використовували такі загальнонаукові методи досліджень: індукції та дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії (проведення порівняння між періодами досліджень), узагальнення (висновки).

Встановлено, що кліматичні зміни, які спостерігаються в загально планетарному масштабі знайшли своє відображення й на території Тернопільської області та вплинули на розміри та структуру посівних площ кормових і зернофуражних культур.

На території Тернопільської області наприкінці ХІХ – початку ХХІ спостерігаються значні кліматичні зміни, які проявилися в зростанні температурного режиму та перерозподілі річної кількості опадів, що негативно позначилося на сільськогосподарському виробництві. Це зумовило зміну динаміки посівних площ сільськогосподарських культур і проявилось в збільшенні частки зернових злакових фуражних культур і сої та зменшенні відсотка зернобобових та типових кормових культур у структурі посівів.

Зростання середньодобової температури повітря та теплозабезпеченості вегетаційного періоду сприяло збільшенню розмірів посівних площ зернових злакових фуражних культур та сої. Водночас зазначені чинники негативно позначилися на обсягах виробництва зернобобових та типових кормових культур.

Збільшення кількості опадів спричиняє зростання посівних площ вологолюбивих зернобобових та кормових культур та зменшує посіви сої та зернових злакових фуражних культур.

Ключові слова: кормовиробництво, зміни клімату, кормові культури, зернофуражні культури, посівні площі

Актуальність. Сільське господарство більш, ніж будь-яка галузь народного господарства, залежить від метеорологічних умов. За несприятливих умов, частка втрат народного господарства від них, за деякими оцінками, становить до 65 %

(Ліпінський, 2003, Петриченко, 2013). Клімат, як і погода, характеризується змінами, які можна лише передбачити, частково змоделювати та адаптувати елементи технології вирощування сільськогосподарських культур відповідно до змінених

гідротермічних умов (Сніговий, 2007, Грицевич, 2012, Охремчук, 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За інформацією Міжнародної групи експертів зі змін клімату при ООН та Всесвітньої метеорологічної організації з кінця XIX до початку XXI ст. річна глобальна температура повітря підвищилася на $0,6 \pm 0,2$ °C. Зі зміною температурного режиму змінилась і кількість опадів та відбувся її перерозподіл територією Землі (Барабаш, 2004). Однією із найбільш негативних наслідків змін клімату є зростання посушливості вегетаційного періоду, що проявляється в збільшенні частоти посушливих років (Сайко, 2008).

У зв'язку з цим, актуальним стоїть питання детального аналізу та оцінки впливу кліматичних змін, які спостерігаються на території України загалом, так і Тернопільській області зокрема, на продуктивність сільськогосподарських культур польового та лучного кормовиробництва для розробки нових та вдосконалення сучасних технологічних прийомів вирощування кормових і зернофуражних культур.

Метою досліджень – дослідити особливості розвитку кормовиробництва Тернопільської області в умовах кліматичних змін.

У процесі проведення дослідження використовували такі загальнонаукові методи досліджень: *індукції та дедукції* (аналіз та узагальнення результатів досліджень), *аналогії* (проведення порівняння між періодами досліджень), *узагальнення* (висновки). Статистична обробка результатів досліджень була проведена за допомогою програми Excel та Statistica 6.0.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз архівних матеріалів Галузевого державного архіву гідрометеорологічних спостережень Державної служби з надзвичайних ситуацій за період 1881 – 2015 рр. у Тернопільській області

свідчить про значні кліматичні зміни, які відбулися за цей період (табл. 1)

Так, відбувається зростання середньорічної температури повітря із $7,0-7,2$ °C у 1881 – 1980 рр. до рівня $8,7$ °C у період 2011 – 2015 рр., починаючи з 80-х років минулого століття відбувається спочатку поступове (на $0,2$ °C у 1981 – 1990 рр.), а потім і різке підвищення середньорічної температури повітря із досягненням у 2011 – 2015 рр. $8,7$ °C, що більше від середньої багаторічної норми на $1,5$ °C.

Аналізуючи динаміку надходження кількості опадів за місяцями протягом 1891 – 2015 рр. слід відмітити, що починаючи з 80-х років XX століття спостерігається перерозподіл річної кількості опадів. Так, період 1965 – 1970 та 1971 – 1980 рр. відзначився надмірною кількістю опадів в липні місяці, а інтервал із 1981 до 2015 року характеризувався недобором вологи в липні, квітні, травні, жовтні та зростання їхньої кількості в січні, лютому та березні.

Аналіз архівних матеріалів та агрокліматичних довідників у Тернопільській області свідчать про тенденцію зростання суми активних температур (табл. 2).

У період 1881 – 1960 рр. сума активних температур у Тернопільській області вище $+5$ °C становила 2861 °C, а в 2011 – 2015 рр. – 3372 °C. Для рівня $+10$ °C та $+15$ °C зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 2515 і 2928 та 1763 і 2363 °C.

Відповідно до багаторічних кліматичних норм тривалість періоду з температурою повітря вище $+5$ °C для Тернопільської області становить 213 днів, для $+10$ °C – 165 днів та для $+15$ °C – 96 днів.

Проте, починаючи з початку 2000-х років спостерігається подовження періоду із зазначеними температурами на 5-26 днів залежно від температурного рівня. Найбільш суттєве зростання тривалості періоду відмічене для показника $+15$ °C. Так, у 2001 – 2010 рр. він становив 112 днів, а у 2011 – 2015 рр. – 122 дні, що пере-

1. Метеорологічні умови 1881 – 2015 рр.

Місяці	Метеорологічні показники	Роки							
		1881-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2010-2015	1881-2015
Січень	Температура повітря, °C	-5,0	-6,5	-4,9	-3,8	-3,0	-3,4	-2,7	-5,1
	Сума опадів, мм	26	38	38	31	28	35	43	35
Лютий	Температура повітря, °C	-4,0	-4,3	-3,0	-3,5	-1,8	-2,3	-4,2	-3,6
	Сума опадів, мм	26	47	28	33	36	39	32	35
Березень	Температура повітря, °C	0,6	-0,4	1,2	1,2	1,8	2,3	2,2	0,7
	Сума опадів, мм	26	38	34	31	35	47	42	36
Квітень	Температура повітря, °C	7,3	8,2	7,4	7,9	8,5	8,9	9,4	7,9
	Сума опадів, мм	42	36	61	42	45	46	40	45
Травень	Температура повітря, °C	13,6	13,4	13,1	14,1	13,9	14,6	15,1	13,6
	Сума опадів, мм	62	72	75	76	68	66	77	725
Червень	Температура повітря, °C	16,7	17,0	16,1	16,2	17,0	17,2	18,3	16,5
	Сума опадів, мм	82	76	98	96	78	80	84	87
Липень	Температура повітря, °C	18,5	18,0	17,2	17,7	19,0	20,0	20,1	17,7
	Сума опадів, мм	86	101	102	81	90	96	75	91
Серпень	Температура повітря, °C	17,6	17,3	16,7	17,3	18,3	18,9	19,4	17,2
	Сума опадів, мм	73	68	69	68	75	74	52	69
Вересень	Температура повітря, °C	13,3	13,9	12,5	13,5	13,0	13,5	14,8	13,4
	Сума опадів, мм	47	41	77	43	72	66	45	56
Жовтень	Температура повітря, °C	7,8	8,3	7,2	8,2	8,1	8,3	8,4	8,0
	Сума опадів, мм	41	32	55	35	39	49	27	41
Листопад	Температура повітря, °C	2,1	3,2	1,9	1,6	2,2	3,7	4,3	2,4
	Сума опадів, мм	37	40	35	35	70	38	31	37
Грудень	Температура повітря, °C	-2,4	-4,2	-1,5	-1,6	-2,5	-2,2	-0,6	-2,3
	Сума опадів, мм	29	47	40	40	37	33	43	39
За рік	Температура повітря, °C	7,2	7,0	7,0	7,4	7,9	8,3	8,7	7,2
	Сума опадів, мм	577	634	711	613	643	669	591	643

вищує багаторічну кліматичну норму відповідно на 16 та 26 днів.

Зміна метеорологічних умов Тернопільської області спричинили зміни в розмірах та структурі посівних площ сільськогосподарських культур (табл. 3).

Так, посівні площі зернових злакових фуражних культур, які включають у себе такі культури, як ячмінь, овес та кукурудзу знаходилися на рівні 130,4- 325,7 тис га. Найменшими вони були в 1991 – 1995 рр. і становили 130,4 тис га, що було

пов'язано із складною ситуацією в аграрному виробництві, що виникла внаслідок економічних перетворень в усіх галузях економіки. У цей період спостерігалось зменшення поголів'я тварин, для яких зернові злакові культури є джерелом кормів, так і відсутність ринків збуту зерна, що й зумовило найменші розміри посівних площ зернових фуражних культур. Найбільшою ж площею зазначеної групи культур відзначився 1945 рік – 325,7 тис га.

2. Теплозабезпеченість та тривалість періоду з температурою вище +5 °С, +10 °С, та +15 °С

Роки спостережень	Сума температур, °С			Тривалість днів з температурою		
	+5	+10	+15	+5	+10	+15
1881-1960	2861	2515	1763	205	160	100
1961-1970	2710	2458	1633	216	175	106
1971-1980	2807	2330	1569	213	156	93
1981-1990	2928	2510	1612	218	160	97
1991-2000	2985	2592	1758	215	165	109
2001-2010	3179	2795	2058	218	172	112
2011-2015	3372	2928	2363	232	173	122
Середні багаторічні показники (1981-2015 рр.)	2978	2590	1814	213	165	96

3. Розміри та структура посівних площ кормових і зернофуражних культур

Роки	Вся посівна площа		Зернові злакові фуражні культури*		Зернобобові		Соя		Кормові культури	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1913	908,0	100	251,5	27,7	60,7	6,7	0	0	70,9	7,8
1940	961,8	100	293,1	30,5	57,0	5,9	0	0	75,7	7,9
1945	884,0	100	325,7	36,8	52,6	6,0	0	0	70,5	8,0
1946-1950	854,6	100	294,9	34,5	40,3	4,7	0	0	80,9	9,5
1951-1955	933,9	100	175,7	18,8	16,2	1,73	0	0	114,4	12,2
1956-1960	946,8	100	155,3	16,4	17,3	1,8	0,04	0	180,9	19,1
1961-1965	970,5	100,0	136,6	14,1	65,3	6,7	0,0	0,0	291,1	30,0
1966-1970	967,9	100,0	130,9	13,5	62,6	6,5	0,11	0,0	302,5	31,3
1971-1975	964,2	100,0	181,3	18,8	54,9	5,7	1,0	0,1	287,2	29,8
1976-1980	960,9	100,0	215,4	22,4	49,1	5,1	0,8	0,1	289,5	30,1
1981-1985	962,6	100,0	167,5	17,4	77,1	8,0	3,0	0,3	302,9	31,5
1986-1990	950,1	100,0	133,3	14,0	75,9	8,0	0,3	0,0	316,5	33,3
1991-1995	876,6	100,0	130,4	14,9	54,9	6,3	0,15	0,0	317	36,2
1996-2000	839,3	100,0	159,6	19,0	28,34	3,4	0,62	0,1	271,5	32,3
2001-2005	734,6	100,0	172,0	23,4	17,5	2,4	0,5	0,1	138,6	18,9
2006-2010	743,6	100,0	188,3	25,3	13,9	1,9	10,5	1,4	71,4	9,6
2011-2015	793,8	100,0	234,0	29,5	8,7	1,1	57,9	7,3	65,1	8,2

*Примітка: зернові злакові фуражні культури представлені ячменем, кукурудзою та вівсом

Розміри посівних площ зернобобових культур, які включають у себе горох, вику та викосумішки, а також інші зернобобові культури (люпин, кормові боби, нут) коливалися в широкому діапазоні – від 8,7 тис га у 2015 році до 77,1 тис га в 1981 – 1985 рр.

Така ситуація пов'язана з тим, що в останні роки спостерігається занепад галузі тваринництва, що супроводжується погортів'ям тварин, а оскільки зернобобові культури використовувалися в основному на корм тваринам, то і відповідно зменшують-

4. Кореляційні зв'язки між метеорологічними чинниками та посівними площами кормових і зернофуражних культур на Тернопільщині

Метеорологічні чинники (X)	Посівні площі культур (Y)			
	зернові злакові фуражні культури	зернобобові	соя	кормові культури
Температура повітря в теплий період року, °C	$r = 0,4386$	$r = -0,7942$	$r = 0,7621$	$r = -0,8550$
Сума опадів у теплий період року	$r = -0,2065$	$r = 0,3092$	$r = -0,7132$	$r = 0,4841$
Сума активних температур вище +10 °C	$r = 0,2828$	$r = -0,6739$	$r = 0,6692$	$r = -0,7780$

ся їхні посівні площі. Період 1981 – 1985 рр. відзначився інтенсивним розвитком різних підгалузей тваринництва, а, отже, і значною потребою в зернофуражі, що й зумовило найбільші розміри посівних площ зазначених культур.

Обсяги вирощування типових кормових культур (кормові коренеплоди, кукурудза на силос та зелений корм, однорічні та багаторічні трави) нерозривно пов'язані зі станом розвитку галузі тваринництва. Розміри посівних площ зазначених культур становили 65,1 тис га у 2011 – 2015 рр. та 317,0 тис га в 1991 – 1995 рр.

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу встановлено вплив зміни метеорологічних умов на динаміку посівних площ зернофуражних і кормових культур (табл. 4).

Так, між середньодобовою температурою повітря та посівними площами зернових злакових фуражних культур та сої є прямий кореляційний зв'язок відповідно середньої та високої щільності – 0,4386 та 0,7621. Зовсім інша ситуація спостерігається щодо впливу температурного режиму на динаміку посівних площ таких вологолюбивих культур, як зернобобові та типові кормові, де коефіцієнт кореляції становить відповідно -0,7942 та -0,8550. Це вказує на те, що зростання середньодобової температури повітря спричиняє зменшення посівних площ зазначених культур.

Дослідженнями встановлено, що зростання суми опадів у період вегетації сільськогосподарських культур (квітень-жовтень) негативно позначається на розмірах посівних площ зернових злакових фуражних культур та сої, що ймовірно пояснюється більшим поширенням хвороб та проблематичним їх збиранням. Коефіцієнти зворотної кореляції становлять відповідно 0,2065 та -0,7132.

Зростання суми опадів за вегетаційний період сприяє збільшенню посівних площ вологолюбних зернобобових та кормових культур, оскільки тут спостерігається прямий кореляційний зв'язок середнього ступеня – 0,3092 та 0,4841.

Важливим метеорологічним елементом, від якого в значній мірі залежать розміри посівних площ сільськогосподарських культур є тепло забезпеченість вегетаційного періоду. Дослідженнями встановлено, що між зростанням середньодобової температури вище +10 °C та розмірами посівних площ зернових злакових фуражних культур існує прямий слабкий кореляційний зв'язок ($r = 0,2828$).

Динаміка розмірів посівних площ сої перебуває в тісному кореляційному зв'язку із сумою активних температур вище +10 °C, оскільки коефіцієнт кореляції становить 0,6692.

Зростання теплозабезпеченості вегетаційного періоду негативно відобразить

лося на розмірах посівних площ зернобобових та кормових культур, що проявилось в наявності зворотного кореляційного зв'язку ($r = -0,6739$) та ($r = -0,7780$).

Висновки. На території Тернопільської області наприкінці XIX – початку XXI спостерігаються значні кліматичні зміни, які проявилися в зростанні температурного режиму та перерозподілі річної кількості опадів, що негативно позначилося на сільськогосподарському виробництві.

Зростання середньодобової температури повітря та теплозабезпеченості вегетаційного періоду сприяло збільшенню розмірів посівних площ зернових злакових фуражних культур та сої. Водночас зазначені чинники негативно позначилися на обсягах виробництва зернобобових та типових кормових культур. Збільшення кількості опадів спричиняє зростання посівних площ вологолюбних зернобобових та кормових культур і водночас зменшує посіви сої та зернових злакових фуражних культур.

Література

1. Барабаш М. Б., Корж Т. В., Татарчук О. Г. Дослідження змін та коливань опадів на рубежі XX і XXI ст. в умовах потепління глобального клімату. Наук. праці УкрНДГМІ. 2004. Вип. 253. С. 92-102.
2. Грицевич Ю. С. Короткий агрокліматичний довідник для використання агрометеорологічної інформації у сільському господарстві. Тернопіль: Крок: 2012. 61 с.
3. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. Клімат України К.: Вид-во Раєвського, 2003. 334 с.
4. Охремчук І. А. Моделі інтегральної оцінки для моделювання політик пом'якшення зміни клімату. Біоресурси і природокористування. Том 10, №1-2, 2018. С. 73-78. <http://dx.doi.org/10.31548/bio2018.01.009>
5. Петриченко В. Ф., С. А. Балиук, Б. С. Носко Підвищення стійкості землеробства в умовах глобального потепління. Вісник аграрної науки, № 9, 2013. С. 5-12.
6. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті змін клімату. Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН". К.: ВД "ЕКМО", 2008. Спецвипуск. С. 3-14.
7. Сніговий В. С. Актуальні проблеми розвитку зрошуваного землеробства. Вісник аграрної науки. 2007. № 2. С. 62-64.

References

1. Barabash M.B., Korzh T.V., Tatarchuk O.H. (2004) Doslidzhennia zmin ta kolyvan opadiv na rubezhi XX i XXI st. v umovakh poteplinnia hlobalnoho klimatu (Investigation of changes and fluctuations of precipitation at the turn of the XX and XXI centuries. in a climate of global warming). Scientific works of the Ukrainian Hydrometeorological Research Institute, 253, 92-102
2. Hrytsevych Yu.S. (2012) Korotkyi ahroklimatychnyi dovidnyk dlia vykorystannia ahrometeorologichnoi informatsii u silskomu hospodarstvi (A brief agroclimatic guide to the use of agro-meteorological information in agriculture), Krok, 61.
3. Lipinskiy V.M., Diachuk V.A., Babichenko V.M (2003) Klimat Ukrainy (Climate of Ukraine), Vyd-vo Raievskoho. – Publishing House of Raevsky, 334.
4. Okhremchuk I.A. (2018) Modeli intehralnoi otsinky dlia modeliuvannia polityk pomiakshennia zminy klimatu (Integrated assessment models for modeling climate change mitigation policies). Bioresources and Environmental Resources Management, T. 10, №1-2, P.73-78. <http://dx.doi.org/10.31548/bio2018.01.009>
5. Petrychenko V.F., S.A. Baliuk, B.S. Nosko (2013) Pidvyshchennia stiikosti zemlerobstvavumovakh hlobalnoho poteplinnia (Increasing the sustainability of agriculture in conditions of global warming). Bulletin of agrarian science, 9, 5-12.
6. Saiko V.F. (2008) Zemlerobstvo v konteksti zmin klimatu (Agriculture in the Context of Climate Change) Collection of Scientific Papers of the National Science Center "Institute of Agriculture of the UAAS, Special issue, 3-14
7. Snihovi, V.S. (2007) Aktualni problemy rozvytku zroshuvanoho zemlerobstva (Actual problems of irrigated agriculture development). Bulletin of agrarian science, 2, 62-64

SUMMARY

I. I. Senyk. *FEEDING OF THE TERNOPIL REGION IN CLIMATE CHANGE. Biological Resources and Nature Managment. 2020. 12, №1–2. P.64–70. <https://10.31548/bio2020.01.008>*

Abstract. Climate change on a global and local scale necessitates a detailed analysis of the state of crop production and the development of new and improvement of existing elements of technology of crop production.

The purpose of this work was to investigate the peculiarities of the development of feed production in the Ternopil region in the conditions of climate change.

In the course of the study used the following general scientific methods of research: induction and deduction (analysis and generalization of research results), analogies (comparison between periods of research), generalization (conclusions).

It is established that the climate changes observed on a global scale are also reflected in the Ternopil region and affected the size and structure of the acreage of forage and forage crops.

In the Ternopil region, at the end of XIX - beginning of XXI, significant climatic changes were observed,

which were manifested in the increase of temperature regime and redistribution of annual rainfall, which negatively affected agricultural production. This led to a change in the acreage of crops and was manifested in an increase in the share of cereals forage crops and soybeans and a decrease in the percentage of legumes and typical fodder crops in the structure of crops.

The increase in the average daily air temperature and the heat supply of the growing season contributed to the increase of the sown areas of cereal forage crops and soybeans. At the same time, these factors adversely affected the production of legumes and typical fodder crops.

Increased rainfall causes an increase in the acreage of water-loving leguminous and forage crops and reduces the soybean and cereal forage crops.

Keywords: forage production, climate change, forage crops, forage crops, acreage

АННОТАЦІЯ

І. І. Сеник. *КОРМОПРОИЗВОДСТВА ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ. Биоресурсы и природопользование. 2020. 12, №1–2. С.64–70. <https://10.31548/bio2020.01.008>*

Аннотация. Климатические изменения общепланетарного и местного масштабов вызывают необходимость детального анализа состояния выработки сельскохозяйственных культур, разработки новых и совершенствования существующих элементов технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Целью работы было исследовать особенности развития кормопроизводства Тернопольской области в условиях климатических изменений.

В процессе проведения исследования использовали такие общенаучные методы исследований: индукции и дедукции (анализ и обобщение результатов исследований), аналогии (проведение сравнения между периодами исследований), обобщение (выводы).

Установлено, что климатические изменения, которые наблюдаются в обще планетарном масштабе нашли свое отражение и на территории Тернопольской области и повлияли на размеры и структуру посевных площадей кормовых и зернофуражных культур.

На территории Тернопольской области в конце XIX – начале XX наблюдаются значительные кли-

матические изменения, которые проявились в росте температурного режима и перераспределении годового количества осадков, что отрицательно сказалось на сельскохозяйственном производстве. Это обусловило изменение динамики посевных площадей сельскохозяйственных культур и проявилось в увеличении доли зерновых злаковых фуражных культур и сои и уменьшении процента зернобобовых и типичных кормовых культур в структуре посевов.

Рост среднесуточной температуры воздуха и теплообеспеченности вегетационного периода способствовало увеличению размеров посевных площадей зерновых злаковых фуражных культур и сои. В то же время указанные факторы негативно сказались на объемах производства зернобобовых и типичных кормовых культур.

Увеличение количества осадков приводит к росту посевных площадей влаголюбивые зернобобовых и кормовых культур и уменьшает посевы сои и зерновых злаковых фуражных культур.

Ключевые слова: кормопроизводство, изменения климата, кормовые культуры, зернофуражные культуры, посевные площади