

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ В УМОВАХ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

ГОЛОБОРОДЬКО С.П. – доктор сільськогосподарських наук, професор
orcid.org/0000-0002-6968-985X

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

ДИМОВ О.М. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-7839-0956

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Одним із основних резервів збільшення виробництва кормів для галузі тваринництва в Україні є підвищення продуктивності природних кормових угідь, загальна площа яких становить 6391,6 тис. га, у тому числі в зоні Степу – 2472,8 тис. га, частка якої до загальної площі угідь усіх класів складає 38,7%, відповідно, природно-кліматичної зони Лісостепу – 1674,0 та 26,2 і в зоні Полісся – 2244,8 тис. га та 35,1% [1]. Проте, через відсутність догляду за травостоями та нераціональне їх використання продуктивність 1 га луків у даний час дуже низька і не перевищує 1,0–1,2 т/га корм. од., через що отримують з них лише 10–11% до валового збору кормів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основним чинником, що сприяє отриманню високої продуктивності природних кормових угідь існуючих класів, є встановлення науково обґрунтованого співвідношення частки орної землі, що обробляється (орна земля + багаторічні насадження), до загальної площі сільськогосподарських угідь. У США вказаний показник складає 20,3%, відповідно, Канаді – 4,6; Нідерландах – 24,3; Німеччині – 32,0; Франції – 34,7%, де структура землекористування оптимізована, оскільки до 40,0–50,0% земель, до їх загальної площі, займають природоохоронні угіддя, тобто сіножаті й пасовища та ліси. Головним фактором, який забезпечує сталий розвиток агроекологічних систем і біосфери в цілому у вказаних країнах, є оптимальне співвідношення орної землі до загальної площі сільськогосподарських угідь.

Згідно В.В. Докучаєву (1936) за інтенсивного використання орних земель повинно існувати оптимізоване співвідношення між складовими частинами сільськогосподарських угідь. Як свідчать дослідження того часу, площа багаторічних трав, до загальної площі ріллі, повинна складати 20–25%, а площа лісосмуг – 2,5–3,0%. Більш пізніми науковими роботами філіалу Інституту землеустрою “Укрземпроект” було встановлено інше співвідношення сільськогосподарських угідь у зоні Степу: рілля – 55–60%, пасовища і сіножаті – 22–23, багаторічні насадження і лісосмуги – 7,0–8,0, рекреаційні зони і водні об’єкти – до 6,0%. Залежно від ступеня розподіленості території і бонітету ґрунтів природно-кліматичної зони Степу наведені співвідношення можуть дещо змінюватися. В середньому оптимальна лісистість в Україні була визнана в межах 19,0–20,0%, при цьому

в зоні Степу вона повинна досягати 9,0%, Лісостепу – 18,0 і на Поліссі – 32,0%.

Сучасна класифікація природних кормових угідь є дуже складною, а тому в даний час відноситься до надзвичайно важливих фундаментальних досліджень. Вперше фітологічну класифікацію природних кормових угідь в Україні розроблено в Інституті землеробства НААН професором М.В. Куксіним [2] ще у середині ХХ століття. Відповідно до прийнятої класифікації в Україні було виділено 7 класів: 1) Степові, що підрозділяються на 2 підкласи: 1а – Рівнинні та пологосхиліві й 1б – Степові схиліві; 2) Подові незасолені; 3) Суходольні; 4) Низинні; 5) Заплавні, що поділяються на 2 підкласи: 5а – Заплавні малих річок і балок та 5б – Заплавні великих і середніх річок; 6) Гірські та 7) Низинні болотні.

Останнім часом розробкою теоретичних і практичних питань лукувництва, еколого-біологічних та фітоценотичних властивостей численних видів і сортів багаторічних трав, використання культурних, у т.ч. зрошуваних пасовищ, природоохоронних, енергоощадних технологій у лукувництві займалися такі відомі вчені, як Афанасьєв Д.Я., Бабич А.О., Білик Г.І., Боговін А.В., Горб В.Д., Ковтун К.П., Кургак В.Г., Макаренко П.С., Мацак Я.І., Мойсеєнко В.І., Ярмолюк М.Т. та ін. Проте, багато питань щодо підвищення продуктивності природних кормових угідь залишаються ще не розкритими.

Мета статті – обґрунтувати агробіологічні основи та способи підвищення продуктивності природних кормових угідь, яке проводиться шляхом поверхневого або докорінного їх поліпшення.

Матеріали та методика досліджень. Одним із найбільш ефективних шляхів підвищення продуктивності природних кормових угідь є відтворення родючості ґрунтів [3]. На природних кормових угіддях усіх класів зони Степу вказане досягалося шляхом розширення посівних площ найбільш посухостійких видів багаторічних бобових трав і, насамперед, люцерни й еспарцету піщаного. При виборі способу поліпшення природних кормових угідь керувались існуючим видовим або груповим ботанічним складом природної рослинності даного класу. За наявності у видовому ботанічному складі травостоїв до 25–30% цінних у кормовому відношенні злакових і бобових багаторічних трав проводили поверхневе поліпшення (підсів багаторічних трав, внесення мінеральних добрив та ін.). На зріджених травостоях природних кормових угідь з переважанням у видовому

ботанічному складі малопродуктивних рослин групи різнотрав'я проводили докорінне їх поліпшення.

Результати досліджень. Згідно Постанови Уряду України від 21 березня 1980 року природні кормові угіддя степового класу займали площу 1734,8 тис. га, у тому числі підкласу рівнинні й пологосхиліві – 774,5 і підкласу степові схиліві – 960,3 тис. га. Загальна площа класу подові незасолені складала 59,8 тис. га, відповідно, суходольні – 39,2; низинні – 129,5; заплавні – 498,6, із яких підкласу заплави малих річок і балок – 442,7 і підкласу заплави великих і середніх річок – 55,9 тис. га, класу гірські – 9,5 й низинні болотні – 1,4 тис. га [4].

У початковий період розробки основних положень класифікації природних кормових угідь в Україні, виконаних ще у першій половині ХХ століття, було планування й проведення регіональних великомасштабних робіт з обстеження та інвентаризації природних кормових угідь існуючих природно-кліматичних зон країни. У зазначений період класифікація луків проводилася за двома напрямками: фітологічним та фітоценотичним (ботанічним), які базуються на обліку типів ґрунтів, тобто місць проростання природної лучної рослинності.

Однією з причин нераціонального використання лучних агрофітоценозів природних кормових угідь усіх класів і, насамперед, степового класу є значна їх розораність та вкрай низька продуктивність тих травостоїв, що ще залишилися. Найбільшу площу природних кормових угідь усіх класів у зоні Степу займають Луганська область – 401,2 тис. га, Одеська – 335,0; Дніпропетровська – 295,4; Донецька – 285,2 та Миколаївська область – 239,9 тис. га (табл. 1).

Нестабільність надходження природної вологи в зоні Степу, особливо у середньосухі (75%) та сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки, негативно позначається на зміні видового ботанічного складу існуючих травостоїв природних кормових угідь і, відповідно, на продуктивності найбільш поширених видів злакових і бобових багаторічних трав групи ксерофітів. Маючи потужну кореневу систему, ксерофіти добре використовують ґрунтову вологу і завдяки опушуванню, восковому нальоту й попередньому згортанню листя за наявності

посух легко відновлюють тургор при випадінні навіть незначної кількості опадів.

Серед ксерофітів виділяються сукуленти, для яких характерне накопичення вологи в соковитих листках і стеблах (кактуси, агави) і домінування в пустелях і напівпустелях та склерофіти, біологічною особливістю яких є наявність вузького листя, яке легко скручується за настання посух. Завдяки цьому випаровування вологи листям через транспірацію істотно зменшується.

У зв'язку з наведеним, в наявних фітоценозах природних кормових угідь виявлена вкрай обмежена кількість високопродуктивної лучної рослинності, в якій асортимент однорічних і багаторічних трав налічує лише 35 видів, у тому числі 23 види однорічних, 5 дворічних і лише 7 видів багаторічних трав.

У більшості областей південної частини зони Степу в останні роки на орних землях, які не своєчасно або навіть і зовсім не обробляються, в першу чергу на широкорядних посівах соняшнику, виявлена масова поява нетипових для регіону бур'янів – латука татарського (*Lactuca tatarica* L.), анізанти покривельної (*Anisantha tectorum* Nevski), чорнощира нетреболистого (*Cyclachaena xantifolia* L.), амброзії полинолистого (*Ambrosia artemisifolia* L.) та ін. Поширення у південних областях України амброзії полинолистого пов'язане з високою конкурентною здатністю вказаного виду бур'яну, через що він став займати в агрофітоценозах введених у культуру рослин домінуюче положення.

Проте, через відсутність у достатній кількості насіння люцерни (*Medicago sativa* L.) й введених у культуру посухостійких видів злакових багаторічних трав, передусім, стоколосу безостого [*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub], стоколосу прямого [*Bromopsis erecta* (Huds.) Holub], грятисти збірної (*Dactylis glomerata* L.), пирію середнього [*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski] та ін., Perezалуження кормових угідь різних класів протягом останніх років у зоні Степу зовсім не проводилося, внаслідок чого недобір врожаю зелених та грубих кормів щорічно складає 9,5-12,0 млн т корм. од. і 1,8-2,0 млн т – перетравного протеїну.

Поряд з істотним впливом надзвичайно високої розораності рівнинних та пологосхилівих природних

Таблиця 1

Розподіл природних кормових угідь за класами та їх площі у степовій зоні України, тис. га [4]

Області	Найменування класів і підкласів									Разом
	1а	1б	2	3	4	5а	5б	6	7	
АР Крим	240,6	44,9	–	–	59,3	20,2	–	9,5	–	374,5
Кіровоградська	36,0	92,1	–	0,1	–	28,6	1,3	–	1,1	159,2
Дніпропетровська	78,2	85,3	3,7	5,6	25,0	62,5	35,1	–	–	295,4
Запорізька	76,6	65,5	6,8	4,1	7,0	57,3	–	–	0,1	217,4
Одеська	31,3	192,8	–	5,5	4,4	99,2	1,6	–	0,2	335,0
Миколаївська	58,1	123,3	9,9	2,2	1,1	38,4	6,9	–	–	239,9
Херсонська	76,6	3,1	39,4	13,0	30,9	1,6	0,4	–	–	165,0
Донецька	54,9	169,1	–	–	0,5	58,7	2,0	–	–	285,2
Луганська	122,2	184,2	–	8,7	1,3	76,2	8,6	–	–	401,2
Усього	774,5	960,3	59,8	39,2	129,5	442,7	55,9	9,5	1,4	2472,8

Примітка. Класи: 1 – Степові (1а – підклас степові рівнинні та пологосхиліві) й (1б – степові схиліві); 2 – Подові незасолені; 3 – Суходольні; 4 – низинні; 5 – Заплавні підкласи (5а – заплави малих річок і балок) та (5б – заплави великих і середніх річок); 6 – Гірські; 7 – Низинні болотні.

кормових угідь, як і сільськогосподарських угідь південної частини зони Степу в цілому, протягом останніх років встановлено також і суттєвий вплив регіональної зміни клімату на формування їх продуктивності, через що відбувається інтенсивна зміна структури, складу та будови існуючих агроландшафтів. Підвищення середньомісячної температури повітря протягом вегетаційного періоду 2018–2020 рр. на 1,7–2,8 °С, порівняно з середніми багаторічними показниками за 65 років (1945–2010 рр.), суттєво впливало на вологозабезпеченість кормових культур, вирощуваних в умовах неполивного землеробства в підзоні Південного Степу. У цілому за вегетаційний період (квітень–вересень) у сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2020 р. випало лише 163,6 мм атмосферних опадів, випаровуваність досягла 947,5 мм, а дефіцит вологозабезпечення – 783,9 мм і, порівняно з середніми багаторічними показниками за 65 років (1945–2010 рр.), був більшим на 296,5 мм, або на 60,8% (рис. 1).

Ступінь забезпеченості вологою багаторічних трав протягом їх вегетаційного періоду в сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2020 р., встановлений за коефіцієнтом зволоження, свідчить, що у квітні він складав 0,03; травні – 0,29; червні – 0,13; липні – 0,29; серпні – 0,12 і вересні – 0,15 (рис. 2).

Наведені показники свідчать, що за коефіцієнтом зволоження підзона Південного Степу, згідно Н.Н. Іванову [5] протягом квітня 2020 року відносилася до пустелі, травня – напівсухої зони, червня – напівпустелі і липня – напівсухої зони. Через недостатню кількість атмосферних опадів у квітні – 2,8 мм, травні – 29,3 та червні – 22,2 мм, спостерігалось істотне зростання дефіциту вологозабезпечення, що призводило до зниження продуктивності вирощуваних кормових культур. У середньому за 65 років (1945–2010 рр.) спостережень коефіцієнт зволоження у вказані місяці вегетаційного періоду складав 0,22–0,40, тобто Південний Степ у літні місяці відносився до напівсухої, а вересні – дуже посушливої зони.

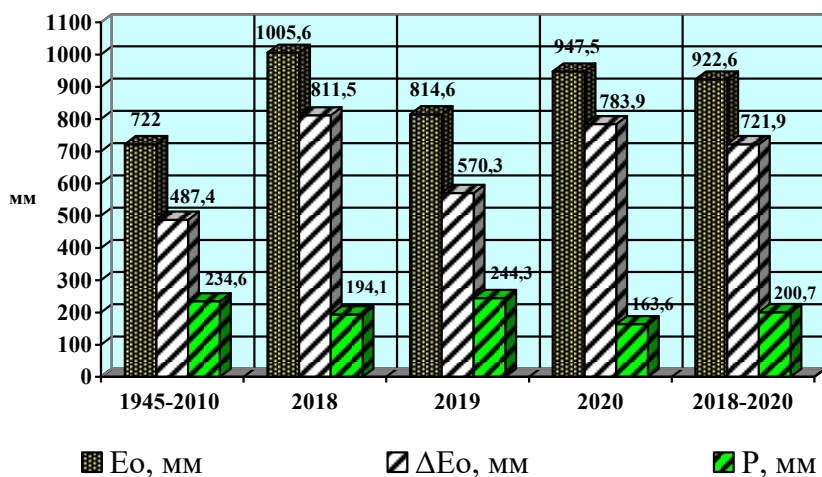


Рис. 1. Випаровуваність (E_o), дефіцит вологозабезпечення (ΔE_o) та кількість атмосферних опадів (P) протягом вегетаційного періоду багаторічних трав (за даними метеорологічної станції м. Херсон)

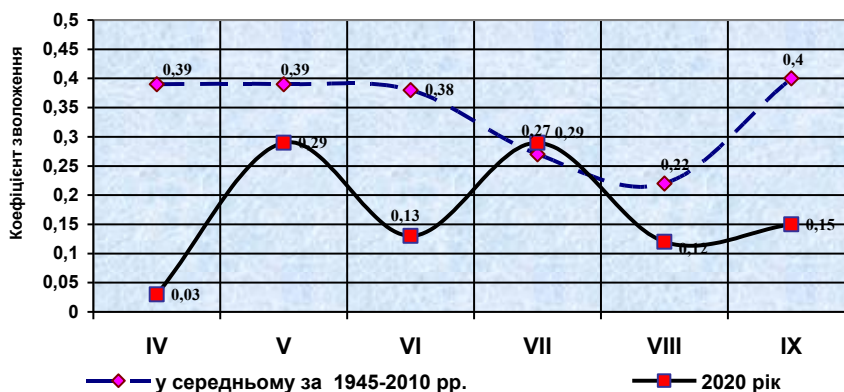


Рис. 2. Коефіцієнт зволоження протягом вегетаційного періоду багаторічних трав у сухому (95%) за забезпеченістю опадами 2020 році (за даними метеорологічної станції м. Херсон)

У проведених нами дослідженнях за поверхневого поліпшення подових незасолених природних кормових угідь урожайність абсолютно сухої речовини люцерни сорту Унітро першого року використання у середньому за три роки досліджень в умовах природного зволоження (без зрошення) складала 3,30–3,32 т/га, відповідно, пирію середнього сорту Вітас – 3,24–3,44 й двокомпонентної травосумішки пирій середній + люцерна – 3,33–3,50 т/га (табл. 2).

Енергоємність 1 тонни абсолютно сухої речовини бінарної травосумішки пирій середній + люцерна, визначеної за О.К. Медведовським та П.І. Іваненком [6], незалежно від застосування регулятора росту Плантафол 30.10.10, за поверхневого поліпшення подових незасолених природних кормових угідь першого року використання становила 5403,1–5473,0 МДж, відповідно, другого – 6328,1–6566,3 і третього – 9642,8–9798,4 МДж.

На зріджених травостоях природних кормових угідь з переважанням у видовому ботанічному складі малопродуктивних та отруйних рослин групи різно-трав'я проводиться докорінне їх поліпшення. В цілому докорінне поліпшення є основним заходом окультурення природних кормових угідь усіх класів, оскільки проведення його сприяє створенню оптимізованого водного, поживного й повітряного режимів ґрунту.

При проведенні докорінного поліпшення природних кормових угідь Нижньодніпровських пісків (Олешківська арена) нами було використано спосіб меліоративного освоєння ґрунтів з пошаровим внесенням торфу як органічного добрива. Піски дослідного поля характеризувалися вкрай низькою ґрунтовою родючістю (вміст

гумусу – 0,08%, рухомого фосфору P_2O_5 – 9,5–10,0; обмінного калію K_2O – 25,0–30,0 мг/кг ґрунту) й переважанням у ґранулометричному складі частинок великого та дрібного піску (39,56–51,71%).

Пошарове внесення торфу вирішувало одне з основних завдань – підвищення родючості пісків. З цією метою було внесено місцеве органічне добриво торфу у два шари, до 500 т/га. Для цього на попередньому спланованому полі проводилося трамбування колії гусеничним трактором для колісного транспорту, транспортування та розкидання торфу (РУН – 15 Б) до 300 т/га із послідуочим заорюванням його плугом із передплужником на глибину орного шару. Створення другого родючого шару проводили шляхом внесення торфу до 200 т/га й мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{100}$) шляхом розсіву й перемішування їх дисковими боронами БДНТ-2,2 у два сліди у верхньому шарі на глибину 0–10 см. Одразу після внесення мінеральних добрив проводили прикочування ґрунту кільчастими котками, що сприяло отриманню рівномірних і дружних сходів дрібного насіння злакових і бобових багаторічних трав.

Запропонований спосіб вирішує декілька актуальних проблем сільськогосподарського виробництва: освоєння низькопродуктивних земель під зрошувани культури сіножаті, підвищення їх родючості, захист піщаних земель від вітрової ерозії, збереження навколишнього середовища. Застосування його на зрошуваних землях дозволило протягом кількох років одержувати за умов виробництва 50,0–60,0 т/га зеленої маси люцерно-злакових травосумішок. Вихід абсолютно сухої речовини з одновидових посівів стоколосу безостого складав 12,92 т/га, відповідно, кормових одиниць – 8,66;

Таблиця 2

Урожайність абсолютно сухої речовини багаторічних трав за поверхневого поліпшення подових незасолених природних кормових угідь у Південному Степу України (в середньому за 3 роки досліджень)

Склад агрофітоценозу (А)	Рік використання					
	перший		другий		третій	
	урожайність, т/га	витрати енергії, МДж /т	урожайність, т/га	витрати енергії, МДж /т	урожайність, т/га	витрати енергії, МДж/т
Позакореневе підживлення Плантафолом 30.10.10 (В)						
Без застосування Плантафолу 30.10.10 (В ₁)						
Пирій середній (П)	3,24	6427,5	2,70	7713,0	1,86	10360,7
Люцерна (Л)	3,30	2841,2	2,49	3765,5	1,67	4883,3
П + Л	3,33	5473,0	2,88	6328,1	1,81	9642,8
Еспарцет (Е)	3,39	2990,8	2,73	3713,9	1,65	5205,1
П + Е	3,64	5111,8	2,78	6693,2	1,78	9303,5
П + Л + Е	3,70	4996,2	2,79	6625,8	1,82	9243,0
При застосуванні Плантафолу 30.10.10 (В ₂)						
Пирій середній (П)	3,44	6253,2	2,71	7937,6	1,91	10755,5
Люцерна (Л)	3,32	3030,4	2,63	3825,5	1,70	5380,2
П + Л	3,50	5403,1	2,88	6566,3	1,88	9798,4
Еспарцет (Е)	3,67	2949,6	2,73	3965,2	1,73	5494,9
П + Е	3,77	5117,5	2,91	6629,9	1,88	9695,0
П + Л + Е	3,81	5031,8	2,87	6679,8	1,89	9585,5
Оцінка істотності часткових відмінностей:						
HIP_{05} , т/га – (А)	0,40		0,09		0,08	
HIP_{05} , т/га – (В)	0,30		0,09		0,05	

Продуктивність багаторічних трав за докорінного поліпшення піщаних земель Олешківської арени в умовах зрошення Південного Степу України (в середньому за п'ять років)

Види трав і травосумішки	Вихід з 1 га			
	абсолютно сухої речовини, тонн	кормових од., тонн	перетравного протеїну, тонн	обмінної енергії, ГДж
Стоколос безостий (Сб)	12,92	8,66	1,51	135,1
Люцерна (Херсонська 1) + Сб + К + Г + П	12,89	8,76	1,99	135,7
Люцерна (Херсонська 7) + Сб + К + Г + П	13,52	9,19	1,99	142,8
Люцерна (Б-3504) + Сб + К + Г + П	13,51	9,05	1,90	140,9
Люцерна (Б-3521) + Сб + К + Г + П	13,30	8,91	1,94	140,4
Люцерна (Б-3526) + Сб + К + Г + П	13,06	8,88	1,98	137,1
Люцерна (Б-480) + Сб + К + Г + П	13,61	9,39	2,03	143,7
Люцерна (Б-426) + Сб + К + Г + П	13,97	9,36	2,06	146,3
НІР ₀₅ , т/га (ГДж)	0,30	0,22	0,14	3,25

Примітка: Сб – Стоколос безостий; К – Костриця лучна; Г – Грястиця збірна; П – Пажитниця багаторічна.

перетравного протеїну – 1,51 т/га й обмінної енергії – 135,1 ГДж/га. Найбільш продуктивними виявилися травосумішки з участю різних сортів люцерни синьогібридної, стоколосу безостого, грястиці збірної та пажитниці багаторічної. Вихід з 1 га абсолютно сухої речовини зазначених видів трав та їх травосумішок, у середньому за 5 років, складав 12,89–13,97 т/га; кормових одиниць – 8,76–9,39; перетравного протеїну – 1,99–2,06 т/га й обмінної енергії – 135,7–146,3 ГДж/га (табл. 3).

Включення до складу травосумішок різних сортів і сортозразків люцерни й злакових багаторічних трав сприяло істотному підвищенню збору основних поживних речовин: кормових одиниць на 0,67–0,70 т/га (8,1–8,4%), перетравного протеїну – на 0,55–0,57 т/га (36,4–44,5%) й обмінної енергії – на 7,4–10,6 ГДж/га (6,0–7,8%). Вміст основних органічних поживних речовин (сирий протеїн, сира клітковина та сирий жир) був у межах зоотехнічних норм годівлі великої рогатої худоби (ВРХ) й становив: сирого протеїну – 19,28–21,66%; сирої клітковини – 26,77–29,80; сирого жиру – 2,99–3,36% до абсолютно сухої речовини. У складі сирої золи вміст мінеральних елементів був у межах зоотехнічних норм годівлі ВРХ й становив: азоту – 3,12–3,46%, відповідно, фосфору – 0,60–0,65 і калію – 2,64–3,13% до абсолютно сухої речовини.

Висновки. За поверхневого поліпшення в умовах природного зволоження (без зрошення) подових незасолених кормових угідь продуктивність їх істотно залежала від року забезпеченості опадами й зміни видового ботанічного складу видів трав та травосумішок протягом тривалого за роками їх використання. Вирощування одновидових посівів посухостійких видів бобових багаторічних трав і пирію середнього протягом першого року використання в умовах неполивного землеробства сприяло отриманню урожайності абсолютно сухої речовини люцерни 3,30–3,32 т/га, відповідно, еспарцету піщаного – 3,39–3,67 й пирію середнього – 3,24–3,44 т/га. Протягом другого року використання збір абсолютно сухої речовини пирію середнього складав 2,70–2,71 т/га, люцерни – 2,49–2,63 й еспарцету піщаного – 2,73 т/га, відповідно, третього року використання – 1,86–1,91 т/га, 1,67–1,70 і 1,65–1,73 т/га.

За докорінного поліпшення піщаних земель Олешківської арени в умовах зрошення найбільш продуктивними виявилися травосумішки за участі люцерни синьогібридної, стоколосу безостого, грястиці збірної та пажитниці багаторічної. Урожайність абсолютно сухої речовини зазначених видів трав та їх травосумішок у середньому за п'ять років становила 12,92–13,97 т/га, відповідно, кормових одиниць – 8,76–9,39 т/га; перетравного протеїну – 1,99–2,06 т/га й обмінної енергії – 135,7–146,3 ГДж/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Боговин А. В., Пташник М. М. Эколого-биологические и агротехнологические основы повышения продуктивности лугов Украины. Винница: ТВОРЫ, 2020. 502 с.
2. Куксін М. В. Природні кормові угіддя УРСР. Харків: Держсільгоспвидав УРСР. 1935. 155 с.
3. Балюк С. А., Кучер А. В., Анісімова О. В., Кучер Л. Ю. Відтворення родючості ґрунтів: актуальні напрями економічного дослідження. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 10. С. 59–63.
4. Постанова Уряду України від 21 березня 1980 року «О мероприятиях по повышению продуктивности естественных кормовых угодий в колхозах и госхозах Украинской ССР в 1980–1985 годах».
5. Иванов Н. Н. Показатель биологической эффективности климата. *Известия Всесоюзного географического общества*. 1962. Т. 94. Вып. 1. С. 65–70.
6. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 206 с.

REFERENCES:

1. Bohovin, A. V., & Ptashnik, M. M. (2020). *Ekoloho-biologicheskiiye i ahrotekhnologicheskiiye osnovy povysheniya produktivnosti luhov Ukrainy [Ecological, biological and agrotechnological bases of increasing the productivity of meadows in Ukraine]*. Vinnitsa: TVORY [in Russian].
2. Kuksin, M. V. (1935). *Pryrodni kormovi uhiddia URSR [Natural forage lands of the Ukrainian SSR]*. Kharkiv: Derzhsilhospvydav URSR [in Ukrainian].
3. Baliuk, S. A., Kucher, A. V., Anisimova, O. V., & Kucher, L.Yu. (2013). *Vidtvorennia rodiuchosti gruntiv:*

- aktualni napriamy ekonomichnoho doslidzhennia [Reproduction of soil fertility: current directions of economic research]. *Visnyk ahrranoi nauky – Bulletin of Agrarian science*, 10, 59–63 [in Ukrainian].
4. Postanova Uriadu Ukrainy vid 21 bereznia 1980 roku "O meropriiatiakh po povysheniiu produktivnosti yestestvennykh kormovykh ugodii v kolkhozakh i goshozhakh Ukrainsoi SSR v 1980 – 1985 godakh" [Decree of the Order of Ukraine vid 21 Bereznya 1980 roku "On measures to increase the productivity of natural forage lands in collective farms and state farms of the Ukrainian SSR in 1980-1985"]. (n.d.). [in Russian].
 5. Ivanov, N. N. (1962). Pokazatel biologicheskoi effektivnosti klimata [Indicator of biological efficiency of climate]. *Izvestiia Vsesoiuznogo geograficheskogo obshchestva – News of the All-Union Geographical Society*, Vol. 94, 1, 65–70 [in Russian].
 6. Medvedovskyi, O. K., & Ivanenko, P. I. (1988). *Enerhetychnyi analiz intensyvnykh tekhnologii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

Голобородько С.П., Димов О.М. Агробіологічні основи підвищення продуктивності природних кормових угідь в умовах регіональної зміни клімату в степовій зоні України

Мета. Обґрунтувати агробіологічні основи та способи підвищення продуктивності природних кормових угідь, яке проводиться шляхом поверхневого або докорінного їх поліпшення. **Методи.** На природних кормових угіддях усіх класів зони Степу підвищення продуктивності природних кормових угідь досягалося шляхом розширення посівних площ найбільш посухостійких видів люцерни й еспарцету піщаного. За наявності у видовому ботанічному складі травостоїв до 25–30% цінних у кормовому відношенні злакових і бобових багаторічних трав проводили поверхневе поліпшення (підсів багаторічних трав, внесення мінеральних азотних добрив та ін.), а на зріджених травостоях природних кормових угідь з переважанням у видовому ботанічному складі малопродуктивних рослин групи різнотрав'я проводили докорінне їх поліпшення. **Результати.** Наведено розподіл природних кормових угідь за класами та їх площі у степовій зоні України. Встановлено ступінь забезпеченості вологою багаторічних трав протягом їх вегетаційного періоду в різні за забезпеченістю опадами роки та його вплив на зміну видового ботанічного складу існуючих травостоїв природних кормових угідь і, відповідно, на продуктивність найбільш поширених видів злакових і бобових багаторічних трав групи ксерофітів. Наведено урожайність та енергоємність абсолютно сухої речовини багаторічних трав за поверхневого та докорінного поліпшення природних кормових угідь. Включення до складу травосумішок різних сортів і сортозразків люцерни й злакових багаторічних трав сприяло істотному підвищенню збору основних поживних речовин: кормових одиниць на 0,67–0,70 т/га (8,1–8,4%), перетравного протеїну – на 0,55–0,57 т/га (36,4–44,5%) й обмінної енергії – на 7,4–10,6 ГДж/га (6,0–7,8%). **Висновки.** За поверхневого поліпшення в умовах природного зволоження (без зрошення) подових незасолених кормових угідь продуктивність їх істотно залежала від року забезпеченості опадами й зміни видового ботанічного складу видів трав та травосумішок протягом тривалого

за роками їх використання. Вирощування одновидових посівів посухостійких видів бобових багаторічних трав і пирію середнього протягом першого року використання в умовах неполивного землеробства сприяло отриманню урожайності абсолютно сухої речовини люцерни 3,30–3,32 т/га, відповідно, еспарцету піщаного – 3,39–3,67 й пирію середнього – 3,24–3,44 т/га. Протягом другого року використання збір абсолютно сухої речовини пирію середнього складав 2,70–2,71 т/га, люцерни – 2,49–2,63 й еспарцету піщаного – 2,73 т/га, відповідно, третього року використання – 1,86–1,91 т/га, 1,67–1,70 і 1,65–1,73 т/га. За докорінного поліпшення пашаних земель Олешківської ари в умовах зрошення найбільш продуктивними виявилися травосумішки за участі люцерни синьогібридної, стоколосу безостого, грятистиці збірної та пажитниці багаторічної. Урожайність абсолютно сухої речовини зазначених видів трав та їх травосумішок у середньому за п'ять років становила 12,92–13,97 т/га, відповідно, кормових одиниць – 8,76–9,39 т/га; перетравного протеїну – 1,99–2,06 т/га й обмінної енергії – 135,7–146,3 ГДж/га.

Ключові слова: співвідношення сільгоспугідь, вологозабезпеченість, ботанічний склад, кормові одиниці, перетравний протеїн, обмінна енергія.

Holoborodko S.P., Dymov O.M. Agrobiological bases of increasing the productivity of natural forage lands in the conditions of regional climate change in the steppe zone of Ukraine

Purpose. Substantiate agrobiological bases and methods of increasing the productivity of natural forage lands, which is carried out by surface or radical improvement of them. **Methods.** On natural forage lands of all classes of the steppe zone, increasing the productivity of natural forage lands was achieved by expanding the acreage of the most drought-resistant species of *Medicago sativa* and *Onobrychis arenaria*. In the presence of up to 25–30% of valuable perennial grasses and legumes in the species Botanical composition, surface improvement was carried out (sowing perennial grasses, applying mineral nitrogen fertilizers, etc.), and on liquefied herbage of natural forage lands with a predominance of unproductive plants of the mixed grass group in the species Botanical composition. **Results.** The distribution of natural forage lands by class and their area in the steppe zone of Ukraine is given. The degree of moisture supply of perennial grasses during their growing season in different years of precipitation availability and its influence on changes in the species Botanical composition of existing grass stands of natural forage lands and, accordingly, on the productivity of the most common types of cereals and legumes of perennial grasses of the xerophyte group are established. The yield and energy intensity of absolutely dry matter of perennial grasses with surface and radical improvement of natural forage lands are given. The inclusion of various varieties and varieties of alfalfa and perennial grasses in the composition of grass mixtures contributed to a significant increase in the collection of basic nutrients: feed units by 0.67–0.70 t/ha (8.1–8.4%), digestible protein – by 0.55–0.57 t/ha (36.4–44.5%) and metabolic energy – by 7.4–10.6 GJ/ha (6.0–7.8%). **Conclusions.** Due to the surface improvement in the conditions of natural moistening (without irrigation) of unsalted hearth forage lands, their productivity significantly depended on the year of precipitation availability and changes in the species Botanical composition of grass species and grass mixtures

over the years of their use. Cultivation of single-species crops of drought – resistant types of perennial legumes and medium wheatgrass during the first year of use in conditions of incomplete agriculture contributed to the yield of absolutely dry matter of *Medicago sativa* 3.30–3.32 t/ha, respectively, *Onobrychis arenaria* – 3.39–3.67 and *Elytrigia* – 3.24–3.44 t/ha. During the second year of use, the collection of absolutely dry matter of *Elytrigia* was 2.70–2.71 t/ha, *Medicago sativa* – 2.49–2.63 and *Onobrychis arenaria* – 2.73 t/ha, respectively, in the third year of use – 1.86–1.91 t/ha, 1.67–1.70 and 1.65–1.73 t/ha. With the radical improvement

of the sandy lands of the Oleshky Arena in irrigation conditions, grass mixtures with the participation of *Medicago sativa*, *Onobrychis arenaria*, *Dactylis glomerata* and *Lolium perenne* turned out to be the most productive. The yield of absolutely dry matter of these types of grasses and their grass mixtures averaged 12.92–13.97 t/ha over five years, respectively, feed units – 8.76–9.39 t/ha; digestible protein – 1.99–2.06 t/ha and exchange energy – 135.7–146.3 GJ/ha.

Key words: farmland ratio, moisture availability, Botanical composition, feed units, digestible protein, metabolic energy.