

3. Красовская, И.В. Предельная влажность в почве для развития узловых корней хлебных злаков. / И.В. Красовская. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1935.– Сер. 3.
4. Виткевич, В.И. Сельскохозяйственная метеорология. / В.И. Виткевич. – М.: Колос. – 1960. – 383 с.
5. Лысов, В.П. Просо. / В.П. Лысов. – Л.: Колос, – 1968. – 224 с.
6. Просвиркина, А.Г. Агрометеорологические условия и продуктивность проса. / А.Г. Просвиркина. Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 196 с.
7. Агрофизические методы исследования почв (ответственный редактор С.И. Долгов). – М: Наука, 1966. – 257 с.

У статті на підставі багаторічних спостережень висвітлюється значення температури, сонячної радіації і опадів у різні фази розвитку, аналізується їхній вплив на морфологічні зміни у рослин та продуктивність проса.

В статті на основани многолетних наблюдений показано значение температуры, солнечной радиации и осадков в разные фазы развития, анализируется их влияние на морфологические изменения у растений и продуктивность проса.

In virtue of long-term research, the article highlights the importance of temperature, solar radiation and precipitation at different stages of the development, their effect on morphophysiological changes in plants and the millet productivity is analysed.

УДК 636.085:577.1

Ф.М.Архипенко, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОВСТВА УААН"

ОСОБЛИВОСТІ КОРМОВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Метеорологічні умови є визначальним фактором впливу навколишнього середовища на сільськогосподарські культури, зокрема кормові. А.М.Алпатыєв відзначав їхню роль у формуванні водного режиму рослин [1]. І хоча добрива та поливна вода сприяють оводненості тканин, навіть зрошення не усуває впливу погодних умов на водний режим рослин. Найістотніший вплив на оводненість тканин рослини чинить комплекс метеорологічних факторів, який характеризується показником середнього дефіциту вологості повітря за період вегетації і зумовлюється його температурою, тривалістю сонячного сяння, опадами та їхнім розподілом. За високих рівнів

© Ф.М.Архипенко, 2008

цього показника вміст сухої речовини в рослинах підвищується. Така закономірність зберігається і за проведення поливів. В умовах високої вологозабезпеченості спостерігаються суттєві недобори сухої речовини. Найвища продуктивність, наприклад, кормових буряків забезпечується за поєднання високих дефіцитів вологості повітря (більше 8 мб) та близького до оптимального рівня запасу вологи в ґрунті [3].

В умовах Лісостепу витрати води такою важливою кормовою культурою, як кукурудза, за вегетаційний період коливаються в широких межах, зумовлюючись головним чином вологістю ґрунту та дефіцитом вологості повітря. Високою є кореляційна залежність водоспоживання культури від кількості опадів [4].

Математична модель залежності сумарного водоспоживання кукурудзи від метеорологічних факторів має такий вигляд:

$$Y = -22.2 + 0,0009 x_1 + 0,903 x_2 + 6,55 x_3 + 3,84 x_4,$$

де:

Y - сумарне випаровування, мм;

x₁ - сума активних температур, градусів;

x₂ - опади, мм;

x₃ - середній дефіцит вологості повітря за вегетацію, мб;

x₄ - тривалість сонячного сяяння за день, год.

Коефіцієнт множинної кореляції свідчить про високий зв'язок метеорологічних факторів із формуванням сумарного водоспоживання – 0,954. Критерій Фішера ($F_{\text{факт.}} - 25,6$, $F_{\text{теор.}} - 3,48$) підтверджує достовірність цього зв'язку [4].

Проявляється тенденція прискореного визрівання зерна кукурудзи та істотний вплив метеорологічних факторів на якість врожаю [5].

Враховуючи факт глобальної зміни клімату на планеті в цілому і загострення посушливих явищ в Україні (клімат стає дедалі континентальнішим) важливим є раціональне використання вологи опадів, запасів вологи в ґрунті, а також зменшення її втрат [23].

Для цього необхідно:

√ сформувати структуру кормової групи для Лісостепу на основі обмеженого асортименту посухостійких сортів та гібридів кормових культур з урахуванням рівня їх водоспоживання;

√ освоїти прифермські кормові сівозміни залежно від спеціалізації господарств;

√ в умовах наростання посушливості клімату пріоритетним напрямом функціонування кормовиробництва має бути розширення посівів багаторічних трав (люцерни та її сумішей із грястицею збірною

чи стоколосом безостим, а також еспарцету і буркуну) які, маючи потужну кореневу систему, не так різко реагують продуктивністю на повітряну засуху і нестачу вологи у верхньому шарі ґрунту;

√ багаторічні трави у структурі кормової групи повинні займати 50-60%. У зв'язку з цим необхідно поліпшувати природні кормові угіддя, створювати культурні пасовища та сіножаті;

√ кормові культури вирощувати не тільки в основних посівах, але й у післяукісних, післяжнивних та озимих проміжних (для весняного використання), які за відносно короткі періоди вегетації формують високий урожай кормової маси, використовуючи невеликі літні опади та вегетуючи в умовах низьких середньодобових температур восени. Це, перш за все, хрестоцвіті які, завдяки своїй пластичності за літніх посівів інтенсивно формують розетку листків висотою 60-70 см, забезпечуючи залежно від тривалості вегетації 150-350 ц/га зеленої маси. Післяжнивні посіви цих культур витримують осінні приморозки до 8-10° С, що робить їх виключно цінними в умовах короткочасних понижень температури. Отже, за сухого літа, коли основні кормові культури з тривалим вегетаційним періодом можуть значно знизити продуктивність, проміжні посіви ріпаку, суріпиці, редьки олійної виконують роль страхових і дають змогу заощадити консервовані корми. Навесні ж зелений конвеєр починається з використання озимих хрестоцвітих культур проміжних посівів. Але без внесення азотних добрив вирощування хрестоцвітих є неефективним. Добрива істотно впливають і на якість кормової маси, особливо вміст протеїну. Так, у фазі цвітіння редьки олійної у варіанті без добрив його вміст становить 11,3%, на фоні N_{90} –17,4% на суху речовину. Згодовування зеленої маси редьки олійної зумовлює збільшення середньодобових надоїв молока на 1-1,5 кг, а вміст жиру в ньому на 0,2%. При переході на консервовані корми згодовування зеленої маси хрестоцвітих дає змогу не допустити різкого зниження продуктивності тварин восени;

√ розширювати посіви соргових культур (суданської трави, сорго силосного, сорго-суданкових гібридів). Суданська трава, характеризується високою посухостійкістю, невибагливістю до родючості ґрунту й отавністю. Затрати сукупної енергії на її вирощування, порівняно з кукурудзою менші в 1,2-1,3 рази. Результати досліджень одновидових травостоїв суданки та її сумішей з кукурудзою, редькою олійною, викою ярою показали, що на урожайність впливали видовий склад травостоїв, добрива і мікробіологічні препарати, зокрема “клепс”, який забезпечує азотофіксацію і фітостимуляцію розвитку рослин. Біологічною особливістю суданської трави є інтенсивне пагоноутворення, якому

значно сприяють азотні добрива. Продуктивність суданської трави зумовлюється строками сівби та скошування. Найвищий збір зеленої маси (більше 900 ц/га) та перетравного протеїну (19,0 ц/га) забезпечується за сівби у третій декаді травня та скошуванні у кінці трубкування. Проте найвищі збори сухої речовини (більше 200 ц/га), кормових одиниць (150 ц/га) та вихід обмінної енергії (202 ГДж/га) забезпечується за сівби у першій декаді травня та скошуванні на початку появи волоті. Суміші із суданською травою продуктивніші, ніж її одновидовий травостій. Найвищий збір сухої речовини забезпечує агроценоз за участю редьки олійної та поєднання азотних добрив (N_{60}) і бактеріального препарату “клепс” та скошування не раніше появи волоті;

√ висівати кормові культури лише в сумішах, що дасть змогу найефективніше використовувати біокліматичні фактори зони;

√ практикувати сумісні посіви кукурудзи із сорго, сорго-суданковими гібридами, а в північних районах Лісостепу – із суданською травою для отримання силосної маси з оптимальною вологістю та цукристістю, достатніми для процесу молочно-кислого бродіння. У цьому разі розширюються строки збирання маси і поліпшуються показники якості силосу, адже збирати суміші можна навіть у фазу повної стиглості зерна кукурудзи – кількості води та цукрів суданської трави достатньо для забезпечення нормального проходження процесу силосування. До того ж сумісне вирощування кукурудзи із суданською травою у дослідях лабораторії польового кормовиробництва ННЦ “Інституту землеробства УААН” та в умовах виробничої перевірки забезпечило більший урожай кормової маси порівняно з одновидовими посівами кукурудзи;

√ застосовувати мінеральні й органічно-мінеральні добрива, бактеріальні препарати і сидеральні посіви з метою зменшення витрат вологи на одиницю кормової сировини.

Ефективність мінеральних добрив також залежить від погодних умов. За нестачі вологи в ґрунті та дефіциті її в повітрі (у середньому за вегетаційний період понад 8 мб) вони пригнічують розвиток генеративних органів, особливо за знесення під культивуацію [4, 29, 31];

√ використовувати ґрунтообробні знаряддя нового покоління з робочими органами, які не перевертають орний шар, запобігають висушуванню ґрунту і гарантують одержання повноцінних сходів багаторічних трав за літніх строків сівби та однорічних культур у повторних посівах [8, 10];

√ висівати малопоширені багаторічні та однорічні кормові культури, які характеризуються високою продуктивністю та

посуhostійкістю [11, 12, 25, 33, 34];

√ в ННЦ “Інститут землеробства УААН” випробувано понад 30 малопоширених високопродуктивних кормових культур. Їхня продуктивність у середньому становить 750-770 ц/га зеленої маси, 140-150 сухої речовини та 23-25 ц/га сирого протеїну. Найтехнологічнішими, які можна й треба впроваджувати, є свербіга східна (горлюна), топінамбур та сильфія пронизанолиста. Сильфія пронизанолиста за рахунок потужної кореневої системи навіть в умовах степової зони забезпечує за два укоси від 400 до 600 ц/га зеленої маси. Заслуговує на увагу і негайне впровадження свербіга східна (горлюна). Вона є першою багаторічною хрестоцвітою рослиною в культурі. При використанні на зелений корм, перший укіс у травні-червні гарантує 500-700 ц/га кормової маси, другий (у вересні) – 150-200. Серед однорічних малопоширених культур на увагу заслуговують пайза й амарант;

√ удосконалювати технології вирощування основних кормових культур з урахуванням наростання посушливих явищ і зміни клімату: строки сівби, норми висіву, глибина заробки насіння тощо.

В умовах ринкових відносин, коли в рослинницькій галузі господарства стають вузькоспеціалізованими і переходять на короткоротаційні сівозміни [6, 28, 30], дискусійним є питання про розміщення кормових культур та співвідношень укісного і пасовищного використання багаторічних трав [14-16].

Питома вага кормів у структурі собівартості тваринницької продукції досить значна: молока – близько 40%, яловичини – понад 50%, свинини – до 60%, м'яса птиці – 60% і більше. На рівень собівартості корму істотно впливають транспортні витрати. Тому гостра потреба їх зменшення зумовлює необхідність концентрації кормовиробництва поблизу місця використання шляхом створення багаторічних культурних пасовищ і прифермських кормових сівозмін [6, 11, 14, 15].

Крім того, висока вартість пально-мастильних матеріалів виключає перевезення та внесення органічних добрив у польовій сівозміні, особливо на віддалених полях, і диктує необхідність їхньої утилізації у прифермській. Така сівозміна з три-чотирирічним використанням сумішей багаторічних трав, насиченням проміжними посівами мусить стати основою зеленого конвеєра у багатогалузевому господарстві лісостепової зони. У названій сівозміні можна повніше використовувати потенціал багаторічних трав. Лише таким шляхом можна довести їхню частку у структурі кормової групи до 50-60% [14, 15]. Тут гарантується вирощування в одному полі двох-трьох урожаїв кормових культур, що також практично неможливо у

польовій сівозміні (табл. 1).

Але не можна повністю відмовитися від розміщення кормових культур у польових сівозмінах, адже для забезпечення зернових та технічних культур добрими попередниками та збагачення ґрунту біологічним азотом необхідно мати одне-два поля бобово-злакової суміші. Значну частину кукурудзи на силос також необхідно розміщувати у польовій сівозміні.

У невеликих господарствах (1-1,5 тис.га), особливо у зоні Полісся, що спеціалізуватимуться на виробництві свинини та молока, де товарне виробництво зерна є економічно невиправданим і рослинництво має “працювати” на тваринництво, може застосовуватися різна система зерно-трав’яних сівозмін.

Сівозміна 1:

багаторічні трави (бобово-злакові суміші) 1-го року користування – багаторічні трави 2-го року користування на один укіс – озимі проміжні на зелений корм + післяукісні – ячмінь + післяжнивні – кукурудза на силос; кормові буряки – кукурудза на силос та зелений корм – ячмінь + післяжнивні – однорічні трави на зелений корм + післяукісні – ячмінь з підсівом трав.

Сівозміна 2:

сидеральний пар (буркун) – озима пшениця – тритикале на сінаж та зелений корм + післяукісні – жито + післяжнивні – ячмінь з підсівом буркуну.

Продуктивність кормової групи має сягати не менше 45-50 ц/га корм.од. та 9-12 ц перетравного протеїну, адже в умовах ринкових відносин кормовиробництво мусить бути основою прибутковості і конкурентоспроможності тваринницької продукції.

У Лісостепу провідною кормовою культурою є кукурудза, яка забезпечує найвищий вихід обмінної енергії з 1 га, вимагаючи при цьому великих затрат сукупної енергії. Виробництво силосу з кукурудзи потребує на кормову одиницю – 7-8 МДж енергозатрат, зі злакових трав на високому агрофоні – 6,0 МДж, а з бобово-злакових сумішей – 5-6 МДж.

Орієнтація у кормовиробництві на кукурудзу та коренеплоди зумовлює високу його енергоресурсозатратність, тому за сучасних умов необхідно відмовитися від використання енергомістких кормів і замінити їх на кормову сировину з багаторічних трав [6, 16, 17, 18, 32].

За відсутності економічної бази для застосування інтенсивної технології вирощування, особливо у поліській зоні, кукурудзу можна замінити на суміші однорічних культур суцільної сівби, зокрема редько-вівсяною за смугового розміщення компонентів. На силос

Таблиця 1. Продуктивність прифермської сівозміни

Поля сівозміни	Культура, суміші	Удобрення	Пальне, кг/га	Затрати енергії всього, МДж/га	Збір на 1 га, ц		Енергомісткість корм. од. МДж/ц
					зелена маса	кормові одиниці	
1	Люцерна + стоколос (сіно)	-	53	5918	60	30	197
2-4	Люцерна + стоколос (зелена маса)	P ₄₅ K ₄₅	65	8068	330	66	122
5	Озима пшениця + ріпак -0,5	N ₃₀	50	11726	135	24,3	483
	Олійна редька + овес - 0,5	N ₃₀	55	11734	153	27,1	435
2-й урожай							
	Кукурудза + соняшник	N ₃₀	85	11902	290	34,8	323
ЗА ДВА ВРОЖАЇ:					60,4		
6	Кормові буряки - 0,5	N ₆₀₊₄₀ T/га	169	40100	601	72	559
	Кукурудза + соняшник - 0,5	N ₆₀₊₄₀ T/га	87	29651	350	59,5	486
7	Жито озиме - 0,5	-	45	11681	120	24	483
	редька олійна + овес - 0,5	-	47	8627	124	21,6	395
2-й урожай							
	редька олійна + овес	N ₃₀	55	11736	148	26,8	435
3-й урожай							
	Редька олійна + пайза	N ₃₀	60	9204	180	23,4	393
ЗА ТРИ ВРОЖАЇ:					73,2		
8	Ячмінь з підсівом трав	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	50	18765	38	58,5	259
По сівозміні:				17177		61,0	274

суміш скошують на 50-й день після сівби у фазі цвітіння редьки, овес у цей час має фазу наливу-молочна стиглість зерна. За внесення $\text{NPK}_{(30)}$ на дерново-підзолистих ґрунтах урожайність зеленої маси становить 250-350 ц/га. Вона добре силосується і поїдається худобою, забезпечуючи кормову одиницю перетравним протеїном на рівні 125-131 г. Продуктивність же кукурудзи за цих умов (Полісся) не перевищує 180-200 ц/га зеленої маси [7].

У зв'язку з тим, що клімат стає все континентальнішим, у лісостеповій зоні овес за літніх строків сівби (у післяжнивних та післязривних посівах) часто істотно пошкоджується бурю іржею, хороші результати замість нього забезпечує пайза.

Пайза, або японське (китайське) просо, належить до групи просовидних культур родини злакових. Характерним для неї є інтенсивне кущіння та галуження, хороша отавність, висока облістяність. Вона не боїться, на відміну від кукурудзи, осінніх приморозків. Її вегетаційний період триває 110-120 днів, а листостеблова маса залишається зеленою і після досягання зерна. За оптимальної агротехніки вона забезпечує 400-450 ц/га зеленої маси, а з урахуванням 2-х укосів отави – 600-700 ц.

За поживними характеристиками пайза не поступається сорго та суданській траві. Проте насінництво сорго і суданки в умовах зон Полісся і Північного Лісостепу є проблематичним. Пайза – культура з високим коефіцієнтом розмноження. Насінництво її енергомалозатратне, а енергомісткість посівної норми суміші пайзи з редькою олійною за смугового розміщення компонентів становить лише 407 МДж/га, редьки олійної з вівсом – 2843 МДж; вики ярої з пайзою – 2730, а вики з вівсом – 4875 МДж/га.

Пайзу можна використовувати для створення короткотермінових пасовищ під випасання протягом одного сезону.

У сумішах з участю гороху, соняшнику, хрестоцвітих злаковим компонентом, як правило, є овес. Але дуже часто овес значно пошкоджується бурю іржею й практично із суміші на час використання майже випадає. За літніх строків вирощування пайза є незамінною культурою.

Особливо ефективно зарекомендувала себе суміш пайзи з редькою олійною. Вона забезпечує надходження кормової маси у першій половині липня перед другим укосом трав або після нього, у другій половині серпня перед третім укосом трав, з пізньолітніх – у кінці вересня та на початку жовтня. Збір сухої речовини цієї суміші становить: за весняного строку сівби 46-49 ц/га; ранньолітніх – 44-47 ц. У пізньолітніх посівах в умовах Лісостепу ця суміш є найпродуктивнішою, хоча урожайність сухої речовини коливається

за роками від 16 до 37 ц/га.

Співвідношення пайзи та редьки олійної практично однакове як у весняних, так і ранньо- та пізньолітніх посівах на відміну від сумішей, де злаковим компонентом був овес. Так, частка вівса у суміші з редькою олійною у пізньолітніх посівах становить 22-24% , пайзи – 39-41% . При цьому збір сухої речовини суміші пайзи з редькою вищий на 42-69% від вівса з редькою. Це пояснюється слабим ураженням пайзи бурюю іржею. Але такі суміші не можна протиставляти, особливо за весняних строків сівби для літнього використання. У пізніх літніх посівах необхідно висівати лише суміш редьки олійної з пайзою. По фоні з внесенням N_{30} за збором кормових одиниць вона переважає суміш редьки олійної з вівсом на 47% , сирого протеїну – на 41% . Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном дорівнювала 135-139 г.

Унікальною за біологічними характеристиками культурою є амарант. За стійкістю до посухи він неперевершений, адже на створення одиниці сухої речовини він витрачає вдвічі менше води, ніж злаки і втричі менше, ніж бобові. Інтенсивна асиміляція відзначається навіть при 40°C, тоді як у більшості сільськогосподарських культур вона повністю пригнічується вже при 30°C. Отже, навіть за умов жорсткої атмосферної посухи амарант зберігає життєздатність. Життєздатний він і за нестачі вологи в ґрунті. Йому невластива така, притаманна багатьом рослинам особливість, як “полуденна депресія”, коли органічна речовина не синтезується, а інтенсивно витрачається на дихання. Така стійкість визначається особливостями анатомічної будови амаранта, які забезпечують оптимальний водний режим в органах асиміляції – паренхімні клітини стебла цієї рослини є своєрідним накопичувачем вологи. Це не лише зумовлює посухостійкість, але й дає змогу вирощувати його на засолених ґрунтах [35].

Програма ООН по розвитку та Міжнародна рада рослинних та генетичних ресурсів відносить амарант до культур пріоритетних досліджень.

Амарант – високоврожайна кормова культура із широким діапазоном використання: зелена маса для згодовування у свіжому вигляді, приготування силосу, трав'яного борошна, білково-вітамінного концентрату, а насіння – як компонент концентратів. У насінні та листі амаранта міститься значна кількість білка (відповідно 25 та 16%) з оптимальним співвідношенням незамінних амінокислот, особливо багатий він на лізин, якого міститься в ньому 7,65% від маси білка, тоді як у люпині – 6,6%, чині – 7%, люцерні – 5,3%. У насінні амаранта вдвічі-втричі більше лізину та метіоніну,

ніж у зернових. Тоді як ідеальний протеїн оцінюється за збалансованістю незамінними амінокислотами у 100 балів, протеїн амаранта – 74 бала, сої – 68, пшениці 57. За біологічною повноцінністю білок амаранта перевершує соєвий та молочний [35].

У пасоці міститься 7 з 8 незамінних амінокислот. У Казанському університеті розроблено технологію отримання високоякісного, екологічно безпечного білково-амінокислотного концентрату з біомаси амаранта для кормового використання [26].

Лабораторією польового кормовиробництва ННЦ “Інститут землеробства УААН” виявлено, що у фазу цвітіння вміст сирого протеїну у зеленій масі амаранта становить 17,03-19,05% на суху речовину, амаранта з кукурудзою – 10,85-14,5; амаранта із суданською травою – 10,31-12,4; кукурудзи – 9,06-11,24% залежно від дози добрив. Збір перетравного протеїну – у середньому 8,8; 6,7; 7,8 та 4,9 ц/га.

Ефективним заходом підвищення якості кормової маси є також сумісні посіви амаранта з багатими на вуглеводи культурами – кукурудзою і суданською травою.

Продуктивність одновидових травостоїв амаранта і кукурудзи та сумішей амаранта з кукурудзою, амаранта із суданською травою залежить від способу поєднання компонентів.

В основних посівах смугове розміщення амаранта з кукурудзою за продуктивністю виявилось близьким до черезрядного. В післяукісних – кращим способом розміщення амаранта з кукурудзою є смуговий посів. Він суттєво переважає черезрядний за збором сухої речовини. В основному посіві співвідношення зеленої маси амаранта і кукурудзи становило 1:1. У післяукісному урожаї переважала кукурудза, що пояснюється вищими темпами її росту і деяким пригніченням нею амаранта.

Амарант забезпечує збір з 1 га 30-45 ц/га кормових одиниць в основних та 31-38 у післяукісних посівах: амарант з кукурудзою (черезрядний посів) – відповідно 35-51 та 25-33 ц/га к.од.; амарант із кукурудзою (смуговий посів) – 40-56 та 41-51 ц/га к.од.; амарант із суданською травою – 47-72 та 35-44 ц/га к.од.

В основних посівах амаранта забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становить 255 г, амаранта з кукурудзою – 146-151 г, амаранта із суданською травою – 126 г, тоді як кукурудзи лише 78 г. У післяукісних посівах вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці становить відповідно – 212, 145-154, 128 та 105 г.

Амарант має цінну властивість своїми виділеннями у ризосферу стимулювати діяльність ґрунтової мікрофлори, головним чином азотобактера. Це дає змогу зменшити дозу технічного азоту під цю

культуру на 20-25%. Економічно виправданим є внесення помірної кількості мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Влітку основу раціону корів та відгодівельного поголів'я мають становити пасовищні зелені корми, взимку – сіно, сінаж, силос з мінімумом концкормів. Для забезпечення повноцінної годівлі питома вага багаторічних бобових трав та бобово-злакових сумішей у структурі сіяних кормових культур має бути 60-65% [6, 18, 32].

Вважається, що собівартість 1 ц молока на пасовищах удвічі-втричі нижча порівняно з літнім стійлово-табірним утриманням корів [18, 20]. Збільшення частки пасовищних кормів у раціоні корів зумовлює зниження собівартості молока. Високою питомою вагою пасовищ характеризується кормова база тваринництва США, Англії, Німеччини, Данії та інших країн [32]. Згідно з узагальненими даними у Північній Америці, Ізраїлі, країнах Європи, Новій Зеландії пасовищне утримання корів по затратах на виробництво тваринницької продукції у 3-4 рази ефективніше за інші системи годівлі.

Але існує й інша точка зору на цю проблему. Так, на основі досліджень, проведених у Російській федерації та Україні, Андреев А.В. виявив, що середньодобові надої при випасанні підвищувалися на 2-25%. Поїдання зеленої маси за випасання становить у середньому 80-85%, тоді як з годівниць – 90%. При цьому вихід молока з 1 га кормової площі за пасовищного утримання або дещо перевищував, або був таким же, як і за стійлового утримання [1]. Я.Лабуда відзначав, що переконливих доказів на користь пасовищного утримання дійних корів немає: молока за добу отримують стільки ж або не набагато більше, ніж за годівлі в приміщенні. До того ж на пасовищі травостій використовується не більше, як на 80%, а інколи навіть 70% [22]. У дослідженнях Мак-Віккара порівнювалися дві групи корів: пасовищного та стійлового утримання. Друга група давала молока на 3% більше, ніж перша, хоча на пасовищі затрати праці були на 12% нижчими [24].

Згідно з дослідженнями ВІК ім. В.Р.Вільямса (РФ) укісне використання багаторічних травостоїв, порівняно з пасовищним, забезпечує навіть дещо вищу рентабельність виробництва кормової маси та нижчу її собівартість [21].

Повчальним є досвід господарства “Плосківське” Броварського району Київської області, де багато років надоюють більше 7,0 тис кг молока від корови за стійлового утримання.

Розрахунки, проведені у лабораторії польового кормовиробництва ННЦ “Інститут землеробства УААН”, свідчать, що за дотримання всіх технологічних операцій, затрати праці за пасовищного використання травостою становлять 27,5 люд.-год./га, за укісного

– 9,5. При цьому затрати енергії на 1 ц кормових одиниць дещо вищі (відповідно 154 та 122 МДж), а її собівартість практично однакова [16]. Це свідчить про економічну рівноцінність пасовищного та укісного використань травостоїв (табл. 2).

Але організаційно налагодити пасовищне утримання, особливо дійного поголів'я, у сучасних умовах дуже складно. Адже обов'язковими є після кожного циклу випасання підкошування нез'їдених рослин, згрібання маси та боронування загонів для розгортання купин і екскрементів. Крім того, істотними є витрати пов'язані з підвезенням води для поголів'я – 10-12 т на добу, що еквівалентно 344-413 МДж.

Відомо, що енергетично виправданими є бобово-злакові травостої – вони не вимагають застосування технічного азоту. Але за інтенсивного використання (3-4 цикли випасання) бобовий компонент на третій, а інколи уже на другий рік користування практично зникає з травостою, – він стає злаковим і виникає необхідність внесення азотних добрив. Застосування ж технічного азоту зумовлює істотне підвищення енергозатрат, а отже, і зростання собівартості корму. Так, за пасовищного використання травостою внесення під перший цикл N_{30} зумовлює збільшення енерговитрат від 2,4 ГДж/га до 6,2, а N_{60} – до 7,9 ГДж/га або відповідно у 2,2 та 3,3 рази. При цьому частка витрат на добрива у собівартості істотно зростає [14, 16].

Однак за випасання рівень забезпеченості потреби тварин кормом становить 40-50%, адже навесні, між укусами трав, а також влітку і восени, коли продуктивність пасовищних травостоїв різко зменшується, необхідно підвозити корм. Підгодовують тварин також під час доїння – вранці, в обід та увечері. Тому залишається актуальним поєднання у зеленому конвеєрі багаторічних трав та сумішей однорічних культур у весняних і літніх посівах для укісного використання (табл. 3).

Отже, посіви однорічних культур повинні бути складовою частиною зеленого конвеєра навіть за наявності багаторічного культурного пасовища.

Лабораторією польового кормовиробництва ННЦ “Інститут землеробства УААН” на основі енергетичного й економічного аналізів обґрунтовано скорочення асортименту однорічних культур зеленого конвеєра з урахуванням енергомісткості посівних норм сумішей з часткою бобових культур: всього 2730 МДж, зокрема 2547 МДж – бобового компоненту. Низьку енергомісткість мають капустяні культури: редька олійна – 18,7 МДж/кг, вика – 31,8. Для отримання корму між укусами багаторічних трав мінімальний

Таблиця 2. Порівняльна характеристика укісного і пасовищного використання травостоїв багаторічних трав

Травосуміш, удобрення	Пальне, кг/га	Продуктивність травостою, ц/га		Собівартість травостою, грн/ц		Затрати енергії на вирощування травостою, МДж/га					Затрати на 1 ц кормових одиниць, МДж
		зелена маса	кормові одиниці	зелена маса	кормові одиниці	механізатори й інші працівники	механізми	пально-мастильні матеріали	добрива	всього	
Укісне використання											
Бобово-злакова, N ₄₅ P ₄₅	65	330	66	2,32	11,92	83 : 1	2102	3544	2339	8068	122
Пасовищне використання											
Злакова, N ₀	28	134	32	1,84	7,68	71 : 88	627	1587	-	2372	74
Злакова, N ₃₀	32	152	36	2,40	9,96	78 : 88	735	1792	2597	5291	145
Злакова, N ₆₀	32	180	43	2,48	10,40	78 : 88	735	1792	5194	7888	154

Таблиця 3. Розрахунок площі пасовища для 110 голів молодняка старше 1 року за пасовищного періоду 154 дні. Потреба у пасовищному кормі: на день – 110 x 30 – 33 ц; на весь період – 33 x 154 – 5049 ц

Культура та суміші	Площа, га	Урожайність, ц/га	Всього, ц	За циклами випасання				1-31.10 (31 день)
				45%	25%	18%	12%	
				1-25.05 (25 днів)	26.05-30.06 (36 днів)	1.07-10.08 (41 день)	11.08-30.09 (51 день)	
Потреба			5049	825	1188	1353	1683	
Надходження з пасовища	35	400	14025	6311	3506	2525	1683	
Надлишок			8976	5486	2318	1172	-	
Можливий вихід: сінажу або сіна	$8976 \times 0,4 = 3590$ ц $(8976 \times 0,18) : 0,85 = 1901$ ц							
жито озиме + ріпак озимий (сівба на початку серпня)	13	80						1023

асортимент сумішей однорічних культур включає редьку олійну з вівсом ранньовесняного строку сівби та ранніх літніх посівів; редьку олійну з пайзою весняної сівби, ранньолітньої і пізньолітньої, а також кукурудзу із соняшником чи редькою олійною весняного строку сівби і ранніх літніх посівів.

Для кормових культур важливим є внесення азотних добрив, оскільки з усіх макроелементів азот використовується у найбільшій кількості, він знаходиться у першому мінімумі і покриття його дефіциту сприяє підвищенню продуктивності кормових культур. Д.Н.Прянишников вважав, що проблема азоту може бути вирішена шляхом раціонального поєднання азоту технічного і біологічного [27]. У дослідженнях, проведених у Білоцерківському районі Київської області, виявлено, що люцерною за три роки використання засвоюється 550 кг/га біологічного азоту, в орному шарі нагромаджується кореневою системою 168. Кількість біологічного азоту становила 348 кг/га за коефіцієнта азотофіксації 63% [9].

Одним з джерел біологічного азоту в кормовиробництві є також фіксація атмосферного азоту небобовими рослинами за рахунок несимбіотичних зв'язків з ризосферними бактеріями – асоціативна азотофіксація [19]. Так, за інокуляції насіння пажитниці багаторічної сорту Володар та пажитнице-кострицевого гібрида Ярослав штамами артробактера та флавобактера додатковий збір сухої речовини у 1-й рік використання у цих сортів був еквівалентним внесенню відповідно 19 і 40 та 22 і 30 кг/га технічного азоту [13].

Застосування бактеріального препарату комплексної дії “клепс” забезпечував отримання 130-140 ц/га сухої речовини і 20-22 ц/га кормового білка. За рахунок його використання збір сухої речовини багаторічних і однорічних трав підвищувався на 20-27%, а пажитниці багаторічної на 55-61%, що еквівалентно дії 30-45 кг/га технічного азоту. Зниження затрат сукупної енергії становить 17-26%.

Таким чином, для зниження собівартості кормів важливо:

- знизити транспортні витрати шляхом концентрації кормовиробництва, його територіального й організаційного поєднання з тваринництвом, зосередження кормових угідь поблизу ферм;

- ефективно використовувати теплові ресурси природно-кліматичної зони за рахунок проміжних, підсівних, післяукісних та післяжнивних посівів;

- у крупних багатогалузевих господарствах необхідно створювати прифермські кормові сівозміни; у невеликих господарствах, що спеціалізуються на виробництві молока і свинини, зерно-трав'яні

сівозміни з насиченням їх проміжними посівами;

- укісне та пасовищне використання багаторічних травостоїв у молочному тваринництві є економічно та енергетично рівноцінними способами. Організаційний та ментальний аспект створення і експлуатації культурних пасовищ з регульованим випасанням робить їх у сучасних соціально-економічних умовах недоступними для виробництва;

- використовувати симбіотичну азотофіксацію, азоту асоціативної взаємодії рослин і мікробного ценозу ґрунту, азоту асоціативного симбіозу ендобактерій і небобових рослин, що є істотним резервом заощадження технічного азоту, енергозатрат, а отже, здешевлення корму.

Усі ці заходи, підвищуючи продуктивність кормових культур, зумовлюють зниження витрат води на формування одиниці врожаю сухої речовини, що дуже важливо в умовах загострення посушливих явищ.

1. Алпатьев, А.М. *Влагооборот культурных растений.* /А.М.Алпатьев. – Л.: Гидрометеиздат. – 1954. – 284 с.
2. Андреев, А.В. *Создание и использование высокопродуктивных пастбищ в лесостепных и степных районах европейской части СССР.* / А.В.Андреев. // *Кормопроизводство: сб. научных трудов.* – М.: Колос, 1974. – Вып.8. – С.129-136.
3. Архипенко, Ф.Н. *Содержание сухого вещества в растениях в зависимости от удобрений, орошения и метеорологических факторов* / Ф.Н.Архипенко. // *Вестник сельскохозяйственной науки.* – 1981. – №7 (298). – С.81-87.
4. Архипенко, Ф.М. *Водоспоживання кукурудзи у післяукісних посівах у північному Лісостепу УРСР.* /Ф.М.Архипенко, С.А.Гресь. // *Вісник сільськогосподарської науки.* – 1983. – №7. – С.20-24.
5. Архипенко, Ф.М. *Залежність від добрив і метеорологічних факторів якості врожаю кукурудзи та сої при їх сумісному вирощуванні.* / Ф.М. Архипенко. // *Вісник сільськогосподарської науки.* – 1984. – №9. – С. 17-21.
6. Архипенко, Ф.М. *Кормовиробництво в умовах спеціалізації.* / Ф.М.Архипенко, І.П.Омельяненко, В.С.Сухарський. – К.: Урожай. – 1988. – 56 с.
7. Архипенко, Ф.М. *Зелений конвеєр без кукурудзи.* / Ф.Архипенко, В.Павлюк, О.Павлюк. // *Тваринництво України.* – 1995. – №6. – С.28-29.
8. Архипенко, Ф.М. *Шляхи зменшення енерговитрат у кормовиробництві.* /Ф.М.Архипенко. // *Землеробство: міжвід. темат. наук. збір.* – К.: Аграрна наука. – 1998. – Вып.72. – С.96-104.
9. Архипенко, Ф.М. *Біологічний азот в польовому кормовиробництві.* / Ф.М.Архипенко, М.В. Войтовик, В.І. Ларіна. // *Збірник наукових праць ІЗ УААН.* – К.: Нора-Прінт, 1998. – Вып.2. – С.137-140.

10. Архипенко, Ф.М. Агроекологічна оцінка нетрадиційних кормових культур. / Ф.М.Архипенко, А.О.Сипко, М.В.Войтовик. / Землеробство: міжвід. темат.наук.збір. – К.: Аграрна наука. – Вип.74. – 2000. – С. 116-123.
11. Архипенко, Ф.М. Енергетична та економічна оцінка культур сировинного конвеєра. / Ф.М.Архипенко. // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. – Х., 2000. – №77. – С.3-5.
12. Архипенко, Ф.М. Енергозберігаюча технологія підготовки ґрунту під однорічні та багаторічні кормові культури. / Ф.М.Архипенко. // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. – Х., 2000. – №78. – С.3-4.
13. Архипенко, Ф.М. Роль асоціативної азотфіксації у живленні злакових трав. / Ф.М. Архипенко. // Вісник аграрної науки. – 2000. – Спецвипуск: Інституту землеробства 100 років. – С.49-51.
14. Архипенко, Ф.М. Економічні та енергетичні аспекти виробництва трав'яних кормів. / Ф.М.Архипенко. // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К.: ЕКМО, 2004. – Вип. 4. – С.84-90.
15. Архипенко, Ф.М. Стан та тенденції розвитку кормовиробництва. / Ф.М. Архипенко. // Агроном. – 2005. – №4(10). – С.10-22.
16. Архипенко, Ф.М. Рекомендації зі створення пасовиць для великої рогатої худоби м'ясних порід. / Ф.М. Архипенко та інші. – К.: ЕКМО, 2008. – 56 с.
17. Архипенко, Ф.М. Зелені корми у годівлі свиней / Ф.М. Архипенко та інші. – К.: ЕКМО, 2008. – 40 с.
18. Благовещенский, Г.В. Использование травяных кормов. / Г.В. Благовещенский. // Кормопроизводство. – 1997. – №10. – С.12-14.
19. Емцев, В.Т. Об эффективности азотфиксирующего ассоциативного симбиоза у небобовых растений. / В.Т.Емцев, М.И.Чумаков. // Почвоведение. – 1990. – №11. – С.116-126.
20. Зінченко, О.І. Кормовий клин південного Лісостепу України. Деякі аспекти теорії і практики. / О.І.Зінченко, А.О. Січкач. // Вісник аграрної науки. – 1999. – №9. – С.42-45
21. Кутузова, А. А. Многовариантные технологии создания пастбищ и сенокосов на залежных землях. / А.А.Кутузова и др. // Кормопроизводство. – 2004. – №8. – С.5-9.
22. Лабуда, Я. Питание и кормление крупного рогатого скота. / Я.Лабуда. // Кормление высокопродуктивных животных. – М.: Колос, 1976. – С. 103-142.
23. Медвидь, Г.К. Снижение отрицательного действия экстремальных условий на формирование урожая. / Г.К.Медвидь, И.Т.Левенко. // Научные основы устойчивого ведения зернового хозяйства. – К.: Урожай, 1989. – С.174-189.
24. Мак-Виккар, М.Х. Практическое руководство по улучшению пастбищ; пер. с англ. / М.Х. Мак-Виккар, Д.С. Мак-Биккэр. – М.: Колос, 1965. – 239с.
25. Медведев, П.Ф. Кормовые растения. / П.Ф.Медведев, А.И. Сметанникова. – Л.: Колос, 1981. – 336 с.
26. Племенкова, О.Ф. Комплексная переработка амаранта с целью

- получения белковых и лекарственных препаратов. / О.Ф.Племенкова и др. // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: тез. докл. первого междунар. симпозиума. Пущино 1-5 авг. 1995 г. – 1996. – С.71-72.
27. Прянишников, Д.Н. Избранные произведения в трех томах. / Д.Н.Прянишников. – М.: Колос, 1965. – Т 1. Агрехимия. – 767 с.
28. Сайко, В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. / В.Ф.Сайко. – К. 1997. – 48 с.
29. Семакин, К.С. Влияние различных способов закалки растений на стойкость их к засухе при различных условиях минерального питания. / К.С.Семакин. // Экспериментальная ботаника. – 1936. – Вып.2. – С.33-37.
30. Сівозміни у землеробстві України. / За редак. В.Ф.Сайка, П.І.Бойка. – К.:Аграрна наука, 2003. – 148 с.
31. Станков, Н.З. Концентрация минеральных солей в почве и рост растений. / Н.З.Станков, Т.П.Ладонина, В.И.Таова. // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1969. – №4. – С.39-41.
32. Тащилин, В.А. Новая концепция решения проблемы кормового белка. / В.А.Тащилин, Д. В. Якушев. // Кормопроизводство. – 1997. – №1-2. – С. 7-11.
33. Топінамбур: вирощування та використання. / Укладач Ф.М.Архипенко. – К.: Хрещатик. – 1992. – 23с.
34. Утеуш, Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры. / Ю.А.Утеуш. – К.: Наукова думка, 1991. – 192 с.
35. Утеуш Ю.А. Биологические особенности амаранта и требования к условиям выращивания. / Ю.А.Утеуш, И.К. Кудренко. // Амарант: под редакцией Ф.Н.Архипенко. – К.: Укр. ИНТЭИ. – 1993. – С. 2-6.

Виходячи з факту глобальної зміни клімату на планеті та загострення посушливих явищ в Україні (клімат стає дедалі континентальнішим), важливим є раціональне використання вологи опадів, а також запасів її в ґрунті і зменшення втрат. Визначальний вплив на оводненість тканин чинить комплекс метеорологічних факторів, який характеризується показником середнього дефіциту вологості повітря за період вегетації, зумовлюється температурою повітря, тривалістю сонячного сяяння, опадами та їхнім розподілом. Розглядаються заходи підвищення продуктивності кормових культур, зниження коефіцієнта водоспоживання і повнішого використання безморозного періоду, послаблення негативної дії погодних умов на функціонування кормовиробництва.

Исходя из факта глобальных изменений климата на планете и обострения посушливых явлений в Украине (климат становится все более континентальным) важным является рациональное использование влаги осадков, а также запасов ее в почве и снижение потерь. Определяющее влияние на оводненность тканей оказывает комплекс метеорологических факторов, который характеризуется показателем среднего дефицита влажности воздуха за период вегетации,

обумовлюється температурою повітря, тривалістю сонячного сяяння, опадами, а також їх розподілом. Розглядаються прийоми підвищення продуктивності кормових культур, зниження коефіцієнта водопотреби, можливості повніше використовувати безморозний період, послаблення негативного впливу погодних умов на функціонування кормопроцесу.

Proceeding: from the fact of global climate changes on the planet and the sharpening of the arid phenomena in Ukraine (the climate becomes more and more continental), the rational use of precipitation moisture as well soil moisture storage, the decrease of its losses are important. A complex of meteorological factors that is characterized by an index of average deficit of air humidity during the vegetation period has a determinant effect on the moisture saturation of tissues and is determined with air temperature, the duration of solar radiation, precipitation as well their distribution. Measures for an increase in the fodder crop productivity, decrease in the water consumption coefficient, the opportunity fuller frostfree period use, weakening the negative action of weather conditions on the fodder production functioning are considered.

УДК 579.64:581.131

Ж.З.Гуральчук

ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН І ГЕНЕТИКИ НАН УКРАЇНИ

С.З. Гуральчук

ІНЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ РОСЛИН АРБУСКУЛЯРНИМИ МІКОРИЗНИМИ ГРИБАМИ НА СТІЙКІСТЬ ДО ЗМІНИ ПОГОДНИХ УМОВ

Внаслідок інтенсивної антропогенної діяльності на Земній кулі спостерігаються значні зміни клімату, які проявляються у глобальному потеплінні, континентальних температурних аномаліях тощо. У багатьох регіонах світу посуха лімітує продуктивність сільськогосподарських культур. У цих умовах першочергове значення має вивчення чинників, котрі б сприяли рослинам протистояти негативній дії стресів.

За посухи ефективним засобом поліпшення продуктивності сільськогосподарських культур може бути інокуляція коренів арбускулярними мікоризними (АМ) грибами. У літературі є дані про те, що колонізація коренів АМ грибами підвищує продуктивність багатьох сільськогосподарських культур на ґрунтах, що зазнають впливу посухи [3, 1, 11]. Вважають, що підвищення продуктивності

© Ж.З.Гуральчук, С.З. Гуральчук, 2008