

Н. Я. Гетман, доктор сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ СУМІШЕЙ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДНИХ УМОВ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Наведено аналіз погодних умов за період 1981–2014 років та їх вплив на кормову продуктивність сумішей вівса та тритикале ярого з високобілковими культурами. Встановлено, що незважаючи на зміни погодних умов в період вегетації (травень – червень) суміші забезпечили стабільні урожаї листостеблової маси на рівні 27,1–32,9 т/га з виходом сухої речовини 5,82–7,81 т/га.

Ключові слова: *однорічні культури, вологозабезпеченість, температурний режим, урожайність, листостеблова маса, суха речовина.*

У вирішенні проблеми виробництва повноцінних кормів важливу роль відіграють різночасно досягаючі суміші однорічних культур, особливо в умовах зміни клімату. Теоретичне обґрунтування конструювання агроценозів однорічних культур в системі конвеєрного виробництва зелених кормів передбачає відсутність, або значне зниження конкуренції між різними видами рослин через різну будову кореневої системи, різний габітус рослин і розташування листкової поверхні, різний алелопатичний вплив через виділення продуктів метаболізму в процесі росту і розвитку.

Необхідно відзначити, що внаслідок складних біологічних процесів в агроценозі відбувається кругообіг фізіологічно активних речовин, які синтезуються в різних частинах надземної фітомаси та кореневої системи і впливають на процеси фотосинтезу, дихання і мінерального живлення, що в кінцевому результаті сприяє формуванню сталих врожаїв в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах. Тобто агроценози однорічних культур при конвеєрному виробництві зелених кормів в найбільшій мірі відповідають за формаціями природним фітоценозам, які забезпечують сталий розвиток екосистеми. За цих умов конструювання агроценозів однорічних культур визначається потребами тварини, яка забезпечується відповідною продуктивністю надземної чистої продукції.

За прийнятою нами методологією систему конвеєрного виробництва зелених кормів на орних землях з екологічної точки зору доцільно розглядати в цілому як об'єкт дослідження, який є складовою частиною

агроекосистеми. При такому методичному підході є реальна можливість порівняльної оцінки агроекосистеми, «сировинного конвеєру» з природними екосистемами за показником продуктивності, тому що зелені корми виробляються для ВРХ упродовж 180—200 діб вегетаційного періоду.

Наукове обґрунтування і практика виробництва зелених кормів на орних землях на основі використання 2–3 строків сівби горошку посівного - або гороху з вівсом має цілий ряд як біологічних, так і господарсько-економічних недоліків. Горошок посівний (ярий), горох польовий – рослини довгого дня і дуже чутливі до зміни світлового режиму, особливо в першій половині вегетації. Доведено, що урожайність листостеблової маси горошку з вівсом знижувалась з 21,9 т/га при першому строку сівби до 17,7 т/га за третього – на 23,7 % і більше відсотків залежно від регіону вирощування [4]. Встановлено, що за кожну годину скорочення освітлення горошок подовжує період сходи – цвітіння на одну добу, а при довжині світлової доби 13,0 – 13,5 год. не формує генеративних органів [3, 5, 6].

За нашими підрахунками від першого до другого строку сівби, за 10—15 діб втрачається 1150 ГДж/га ФАР, а від другого до третього строку ще 1270 ГДж/га, тобто при використанні ФАР тільки на 1,5 % за цей період можливо отримати 1,97 т/га сухої речовини, або 10,0 т/га зеленої маси, з виходом 1,8 т/га кормових одиниць з вмістом в кожній 112—120 г перетравного протеїну. Проведення сівби бобово-вівсяних сумішок другого і третього строків потребують додаткових витрат сукупної енергії для передпосівного обробітку ґрунту в межах 286 МДж/га [6].

При цьому агроценози однорічних культур, які конструює людина, крім сталості урожаю повинні задовольняти потреби ВРХ, у відповідних поживних речовинах і в першу чергу у вмісті в кормі перетравного протеїну, який визначає продуктивність тварин. Таким чином «рукотворний» агроценоз повинен характеризуватись відповідною кормовою продуктивністю.

Результати досліджень. Багаторічними дослідженнями Інституту кормів та сільського господарства НААН доведено, що між першим і другим укосами бобово-злакових сумішок багаторічних трав упродовж 35—40 діб використовують різночасно досягаючі суміші однорічних культур. Найбільш розповсюдженими є суміші з включенням різних сортів вівса зернового та кормового напрямку, тритикале ярого, горошку посівного (ярого типу), гороху польового та гірчиці білої.

На основі аналізу погодних умов за роки проведення досліджень з вивчення формування урожайності листостеблової маси вівса та тритикале ярого з високобілковими культурами встановлено, що розподіл атмосферних опадів вкрай був нерівномірним у період виходу в трубку – викидання волоті вівса та тритикале ярого (вихід в трубку – колосіння), який припадав на червень. Якщо порівняти коливання опадів із року в рік

найбільша їх кількість від 150 до 184 мм спостерігалась у 1985, 1988, 2001, 2006, 2010 роках, що на 172,4–211,5 % більше норми. У 1982, 1989, 1991, 1995, 1997, 2002, 2009, 2011, 2013 роках кількість опадів знаходилась в межах від 103 до 144 мм або на 118,4–165,5 % переважала багаторічні показники (87 мм). У зазначений місяць самими посушливими роками були 1998 р. (41 мм), 1999 р. (16 мм), 2003–2004 рр. (28 мм), 2005 р. (58 мм), 2007–2008 рр. – 38–45 мм, що у 1,5–5,4 разу нижче норми.

Середньомісячна температура повітря у цей період за 1981–2005 роки у травні була на 0,8 °С вище багаторічної норми, тоді як у червні знаходилась в межах норми 17,1 °С. Починаючи з 2006 до 2014 року середньомісячна температура повітря за 9 років у травні в середньому становила 15,5 °С та у червні 18,7 °С, що відповідно на 1,4–1,6 °С перевищувала середні багаторічні показники.

Співвідношення суми опадів та температури через вираз ГТК було вкрай неоднорідним з різким коливанням від 0,46 до 2,41. Аналіз погодних умов свідчить проте, що із 27 років, у 6 років спостерігалась найменша кількість опадів від сходів до колосіння злакового компонента, що становила в середньому 63 мм із сумою активних температур 852 °С та ГТК 0,72. Більшість років (13 р.) в основному відносились до сприятливих умов при кількості опадів 125 мм та суми позитивних температур 844 °С, тоді як 8 років були відмічені, як з надмірним зволоженням з ГТК 2,19 та кількістю опадів 176 мм і сумою температур 806 °С за період вегетації від сходів до збирання.

Такий характер гідротермічного режиму мав специфічний вплив на інтенсивність ростових процесів у диспаратеті між якісними перетвореннями відповідно до етапів органогенезу та їх фенологічною стадійністю. Це виражалось у прискореному розвитку гірчиці білої, особливо при підвищенні середньодобової температури повітря у травні та недостатньої кількості опадів, формуванні низьких рівнів габітусу та зниження загальної облистяності.

Проте незважаючи на зміни клімату бобово-злакові суміші, до складу яких включали овес, горошок посівний та гірчицю білу забезпечили стабільні врожаї листостеблової маси. За десятирічними дослідженнями суміш вівса з горошком посівним сформували врожаї листостеблової маси на рівні 32,9 т/га з виходом сухої речовини 6,48 т/га та перетравного протеїну 0,697 т/га. В 1 кормовій одиниці містилось 125 г перетравного протеїну. Аналізуючи зміни урожайності листостеблової маси суміші вівса з горошком посівним за роками встановлено, що за оптимального забезпечення вологою та температурного режиму в період вегетації вона була більш стабільна і знаходилась в межах 24,3–30,5 т/га (табл. 1).

1. Урожайність листостеблової маси та вихід сухої речовини суміші вівса з горошком посівним залежно від погодних умов

Роки	Листостеблова маса, т/га	Суша речовина, т/га	Перетравного протеїну, т/га	Кількість опадів, мм	Сума активних температур, С	ГТК
1981	24,3	4,59	0,522	144	863	1,66
1982	18,2	3,44	0,392	142	859	1,65
1983	28,7	5,42	0,617	108	946	1,14
1991	28,2	4,56	0,411	187	774	2,42
1992	30,4	5,17	0,466	80	710	1,13
1993	61,6	9,57	0,863	108	774	1,40
2011	30,5	6,96	0,802	179	1068	1,68
2012	26,8	7,61	0,876	96	968	0,99
2013	29,4	6,10	0,687	189	1031	1,83
2014	50,8	11,39	1,340	165	831	1,98
У середньому	32,9	6,48	0,697	165	836	1,97

Встановлено, що між виходом сухої речовини та сумою активних температур за період вегетації і кількістю опадів кореляція має позитивний зв'язок, і описується наступним рівнянням:

$$Y = 6,4063 + 0,0079 \cdot x + 0,0124 \cdot y; R = 0,58,$$

де x – сума активних температур, °С;

y – кількість опадів, мм.

Включення до складу суміші третього компоненту гірчиці білої урожайність листостеблової маси змінювалась за 19 років досліджень і в середньому становила 29,8 т/га, з виходом сухої речовини 5,82 т/га та перетравного протеїну 0,633 т/га. Забезпеченість кормової одиниці становила 131 г перетравного протеїну. Найбільший урожай листостеблової маси трикомпонентні суміші формували в погодних умовах 1993 року 63,8 т/га, 1995 р. – 37,0; 2001 р. – 35,0; 2011, 2013, 2014 роках – 35,2–49,2 т/га (табл. 2).

Доцільно відзначити, що при підвищеному зволоженні ґрунту (ГТК 1,98–2,41) урожайність листостеблової маси бобово-злакових сумішей залежала від температурного режиму в період вегетації. При підвищенні середньодобової температури повітря та недостатньої кількості вологи на початку фази виходу в трубку, яка приходить на травень, у рослин спостерігається скорочення тривалості міжфазного періоду та знижується урожайність листостеблової маси (22,3 т/га, 1997 р.).

Опади, що випадали у червні менш впливали на наростання листостеблової маси. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку вівса створювались, коли у міжфазний період кущення – вихід у трубку середньодобова температура повітря була на рівні 12,6–13,5 °С (1995, 2001, 2014 рр.) та забезпечили урожайність листостеблової маси в середньому 35,0 – 49,2 т/га з виходом сухої речовини 5,03–11,32 т/га.

2. Урожайність листостеблової маси та вихід сухої речовини суміші вівса з горошком посівним та гірчицею білою залежно від погодних умов

Роки	Листостеблова маса, т/га	Суша речовина, т/га	Перетравний протеїн, т/га	Кількість опадів, мм	Сума активних температур, °С	ГТК
1991	27.4	4.44	0,414	187	774	2,41
1992	32.9	5.87	0,539	80	710	1,13
1993	63.8	9.69	0,924	108	774	1,40
1994	26.2	4.21	0,446	104	711	1,46
1995	37.0	6.06	0,677	159	748	2,12
1996	17.0	4.01	0,385	108	888	1,22
1997	22.3	3.91	0,416	172	825	2,08
1998	19.7	3.18	0,400	83	880	0,94
1999	19.6	4.39	0,500	53	765	0,69
2000	27.7	6.21	0,662	139	752	1,85
2001	35.0	5.03	0,497	176	768	2,29
2002	26.2	4.12	0,439	172	869	1,98
2003	18.6	3.98	0,485	37	796	0,46
2004	20.5	4.42	0,441	47	762	0,62
2005	22.7	4.20	0,419	118	772	1,53
2011	37,6	8,75	1,033	179	1068	1,68
2012	28,0	8,72	1,030	96	968	0,99
2013	35,2	8,07	0,870	189	1031	1,83
2014	49,2	11,32	1,453	165	831	1,98
У середньому	29,8	5,82	0,633	125	826	1,51

В умовах з коливанням ГТК від 1,11 до 1,85 найвищі показники урожайності листостеблової маси отримали у 1993 році (63,8 т/га) за рахунок органо-мінерального удобрення в поєднанні з помірним температурним режимом та забезпеченні вологою у період вегетації, а найнижчі дані були у 1996 році (17,0 т/га) з виходом сухої речовини відповідно 9,69 і 4,01 т/га. Хоча за період вегетації опадів було достатньо але вони розподілялись не рівномірно та не завжди були ефективними.

За недостатньої вологозабезпеченості (ГТК 0,46–0,99) урожайність листостеблової маси вівса з високобілковими культурами знижувалась до 18,6–26,8 т/га з виходом сухої речовини 3,18–7,77 т/га, проте показники залишались стабільними за роками. Дослідженнями проведеними в наукових установах Росії доведено, що урожайність листостеблової маси та сіна бобово-вівсяної суміші знижується за кількістю опадів нижче 150 мм, скороченні світлової доби та підвищенні температури повітря вище 16 – 17 °С в період вегетації [1, 2].

Розрахунки показали, що між виходом сухої речовини та сумою активних температур за період вегетації і кількістю опадів кореляція має позитивний зв'язок, і описується наступним рівнянням:

$$Y = -1,2898 + 0,0146 \cdot x + 0,0246 \cdot y; R = 0,73,$$

де x – сума активних температур, °С;

y – кількість опадів, мм.

Крім вівсяно-бобових сумішей заслуговує на увагу вирощування суміші тритикале ярого з люпином вузьколистим та гірчицею білою, яка в середньому за 2006–2010 роки забезпечила урожайність листостеблової маси 27,1 т/га з виходом сухої речовини 7,81 т/га. При чому найбільший урожай листостеблової маси 38,0 т/га з виходом сухої речовини 12,11 т/га отримали в умовах 2008 року, при ГТК 1,11. Розглядаючи продуктивність агрофітоценозів з різним рівнем зволоження зауважили, що в посушливий рік (2007 р.) урожайність листостеблової маси суміші зменшилась та була на рівні 20,6 т/га з виходом сухої речовини 7,77 т/га (ГТК 0,63). Вміст сухої речовини в таких погодних умовах знаходився відповідно на рівні 15,51 та 37,72 % у фазі фізіологічної стиглості насіння люпину вузьколистого, тобто в посушливі роки вміст сухої речовини в листостебловій масі збільшується та зменшується її урожайність, тоді як у роки з достатнім волого забезпеченням – навпаки (табл. 3).

3. Вплив погодних умов на урожайність листостеблової маси та вихід сухої речовини суміші тритикале з високобілковими культурами

Роки	Листостеблова маса, т/га	Суша речовина, т/га	Кількість опадів, мм	Сума активних температур, °С	ГТК
2006	28,2	6,37	182	756	2,40
2007	20,6	7,77	59	940	0,63
2008	38,0	12,11	87	784	1,11
2009	19,1	6,21	113	812	1,39
2010	29,5	6,58	198	881	2,25
У середньому	27,1	7,81	128	835	1,53

Висновки. За багаторічними дослідженнями погодні умови Лісостепу правобережного цілком були сприятливі для росту і розвитку однорічних культур та формування урожайності листостеблової маси. При цьому доцільно відзначити, що за останнє десятиріччя період вегетації відрізнявся високими середньодобовими температурами повітря (106–107 % від багаторічної норми), нерівномірним зволоженням (86 %), загальною атмосферною посушливістю та задовільними запасами продуктивної вологи в 100 см шарі ґрунту.

Проте, незважаючи на зміни погодних умов суміші вівса та тритикале ярого з високобілковими культурами забезпечили в середньому урожайність листостеблової маси на рівні 27,1–32,9 т/га з виходом сухої речовини 5,82 – 7,81 т/га з вмістом перетравного протеїну в кормовій одиниці 125–131 г.

Бібліографічний список

1. Демиденко Г. Б. Сравнительная характеристика зернобобовых культур при возделывании их на корм в зоне серых лесных почв: однолетние бобовые культуры на корм / Г. Б. Демиденко. – М.: Колос, 1971. – С. 27—33.
2. Леокене Л. В. Яровая и озимая вика / Л. В. Леокене. – Л.: Колос, 1964. – 92 с.
3. Макашева Р. Х. Горох / Р. Х. Макашева. – Л.: Колос, 1973. – С. 87—123.
4. Несміян І. Н. Однорічні кормові культури / І. Н. Несміян. – К.: Урожай, 1972. – С. 6—24.
5. Степанов В. Н. О некоторых особенностях биологии гороха, бобов и яровой вики в связи с селекцией на скороспелость / В. Н. Степанов. – М., 1963. – С. 32—41.
6. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я. Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів різночасно досягаючими сумішками ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві зелених кормів в Лісостепу / В. Ф. Петриченко, Н. Я. Гетман // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис, 2006. – Вип. 56. – С. 3—7.

*Надійшла до редколегії 28. 09. 2015 року
Рецензент К. П. Ковтун, доктор с.-г. наук*

УДК:633.2:551.5

Гетман Н. Я. Продуктивность бобово-злаковых смесей однолетних культур в зависимости от погодных условий Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2015. – Вип. 81. – С. 39—45.

Приведен анализ погодных условий за период 1981–2014 годов, а также их влияние на кормовую продуктивность смесей овса и тритикале ярового с высокобелковыми культурами. Установлено, что независимо от изменения погодных условий в период вегетации (май – июнь) смеси обеспечили стабильную урожайность листостебельной массы на уровне 27,1–32,9 т/га с выходом сухого вещества 5,82–7,81 т/га.

UDC:633.2:551.5

Hetman N. Y. Productivity of legume-grass mixtures of annual crops depending on the weather conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2015. – Issue 81. – P. 39—45.

Analysis of the weather conditions over the period of 1981—2014 and its effect on feed productivity of the mixtures of oats and spring triticale with high-protein crops is presented. It has been found that regardless of changing weather conditions during the growing season (May-June) mixtures provided stable yields of cormophyte mass at the level of 27.1—32.9 t/ha and dry matter yield of 5.82—7.81 t/ha.